



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДЕНО

Ученым советом МГТУ им. Г.И. Носова
Протокол № 5 от «17» марта 2021 г

Ректор МГТУ им. Г.И. Носова,
председатель ученого совета

М.В. Чукин



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки
13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Направленность (профиль) программы
Электроснабжение

Магнитогорск, 2021

ОП-АЭ6-21-2

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|--|---|
| УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ | | |
| УК-1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | | |
| <i>Философия</i> | | |
| УК-1.1 | Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки | <p>Примерные практические задания:</p> <p>1. Проанализируйте размышления Б. Рассела, и выявите, что общего у философии с религией и наукой и в чем специфика её предмета и места в духовной жизни: «Философия, как я буду понимать это слово, является чем-то промежуточным между теологией и наукой. Подобно теологии, она состоит в спекуляциях по поводу предметов, относительно которых точное знание оказывалось до сих пор недостижимым; но, подобно науке, она призывает скорее к человеческому разуму, чем к авторитету, будь то авторитет традиции или откровения. Всё точное знание, по моему мнению, принадлежит к науке; все догмы, поскольку они превышают точное знание, принадлежат к теологии. Но между теологией и наукой имеется Ничья Земля, подвергающаяся атакам с обеих сторон; эта Ничья Земля и есть философия».</p> <p>2. Прочитайте вопросы и дайте развернутые ответы:</p> <p>1) Чем, по-вашему мнению, можно объяснить, что именно философия пришла к необходимости постановки основного вопроса философии?</p> <p>2) Что должно служить основанием для формулировки основного вопроса философии?</p> <p>3) Как в самой постановке основного вопроса философии отражается мировоззренческая позиция философа?</p> <p>4) Чем объяснить многообразие и разнообразие постановки этого вопроса?</p> <p>3. Соотнесите:</p> <p>1) Основные разделы философии и предмет их изучения;</p> <p>2) Основные типы мировоззрения и особенности;</p> <p>3) Основные школы философии (направления) и представители,</p> <p>Примерные тестовые задания:</p> <p>Найдите правильный ответ и обоснуйте его:</p> <p>1. Поиск и нахождение всеобщих оснований бытия считается предметом:</p> <p>А) философии Б) науки В) религии Г) искусства</p> <p>2. Гуманистическая функция философии состоит в помощи индивиду:</p> <p>А) обрести позитивный и глубинный смысл жизни Б) ориентироваться в кризисных ситуациях</p> |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|---|
| | | <p>В) разрабатывать новые стратегии отношения человека с природой Г) изменении аппарата частных наук.</p> <p>3. Совокупность наиболее общих взглядов на мир и место в нем человека – это</p> <p>4. Разновидность идеализма, утверждающая зависимость внешнего мира, его свойств и отношений от сознания человека: А) диалектический Б) субъективный В) непоследовательный Г) объективный</p> <p>5. Представление о боге, как мировом разуме, сотворившем природу, но не вмешивающемся в её бытие: А) монизм Б) монотеизм В) пантеизм Г) деизм</p> <p>6. Философия способствует формированию у человека представления о ценностях – в этом состоит функция: А) методологическая Б) воспитательная В) аксиологическая Г) праксеологическая</p> <p>7. Философская позиция, предполагающая множество исходных оснований и начал бытия: А) плюрализм Б) деизм В) пантеизм Г) релятивизм</p> <p>8. Ощущение и восприятие есть основа и главная форма достоверного познания, утверждает: А) иррационализм Б) агностицизм В) рационализм Г) сенсуализм</p> <p>9. Методологический принцип, заключающийся в признании относительности, условности и субъективности познания: А) релятивизм Б) сенсуализм В) скептицизм</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|---|--|
| | | Г) рационализм 10. Философское учение, утверждающее равноправие двух первоначал – материального и духовного – это |
| УК-1.2 | Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществляет поиск информации по различным типам запросов | Примерные тестовые задания: Найдите правильный ответ и обоснуйте его: 1. Изменение индивидом или группой места, занимаемого в социальной структуре – это социальная А) динамика Б) статика В) мобильность Г) стратификация 2. Структура общества и отдельных его слоев, система признаков социальной дифференциации – это социальная А) стратификация Б) динамика В) статика Г) онтология 3. Функция социальной философии, положения которой способствуют предвидению тенденций развития общества: А) мировоззренческая Б) методологическая В) прогностическая Г) гуманистическая 4. Общество – органическое единство всего человечества или какой-либо его части, объединенных идеей «всеобщего согласия», считал: А) О. Конт Б) Г. Спенсер В) Л. Уорд Г) К. Юнг 5. Философ, впервые употребивший термин «социология» – 6. На основе социальных действий (целерациональных, ценностно-рациональных, аффективных, традиционных) формируются более сложные социальные формы – социальные отношения, считает: А) М. Вебер Б) П. Сорокин В) Л. Уорд Г) Г. Спенсер |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|---|---|
| | | <p>7. Социальные факты подразделяются на факты коллективного сознания (идеи, чувства, легенды, верования, традиции моральные максимы и верования, моральные нормы и юридические кодексы поведения, экономические мотивы и интересы людей), и морфологические факты, обеспечивающие порядок и связь между индивидами: численность и плотность населения, форма жилища, географическое положение, считает:</p> <p>А) М. Вебер Б) П. Сорокин В) Л. Уорд Г) Э. Дюркгейм</p> <p>8. Фактор, являющийся важнейшим содержанием общественного бытия людей, согласно материалистическому пониманию истории –</p> <p>9. Общество состоит из: а) социальной структуры (способ воспроизводства социальных отношений); б) социальных обычаев и институтов в) образцов мыслей и чувств, базирующиеся на обычаях, считал –</p> <p>А) М. Вебер Б) П. Сорокин В) А. Редклифф-Браун Г) Э. Дюркгейм</p> <p>10. Концепция, утверждающая, что историю творит привилегированное меньшинство, называется ...</p> <p>Примерные индивидуальные задания: Составьте глоссарий по следующим темам: «Философская картина мира», «Основные разделы философии», «Основные школы и направления философии», «Древневосточная философия», «Античная философия», «Средневековая философия», «Философия эпохи Возрождения», «Философия Нового времени и эпохи Просвещения», «Немецкая классическая философия», «Философия марксизма», «Русская философия», «Современная западная философия», «Проблема бытия», «Проблема познания», «Проблема идеального», «Человек», «Культура и цивилизация».</p> |
| УК-1.3 | При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения | <p>Примерные практические задания для промежуточной аттестации: Прочитайте и прокомментируйте высказывания, аргументируйте свой ответ.</p> <p>1. «Из ничего ничто не может возникнуть, ни одна вещь не может превратиться в ничто» (Демокрит). Сталкивается ли современный человек с проблемой бытия? Обладает ли виртуальность бытием?</p> <p>2. Абсолютное большинство историков считает, что присоединение Новгорода к Московской Руси являлось прогрессивным явлением: создавалось централизованное русское государство, и все славянские земли надо было объединить. С этим можно согласиться. Но ведь одновременно с тем была похоронена республиканская модель правления – важнейшее демократическое достижение в русских княжествах и землях. Как соотносится общее и уникальное в жизни современного человека?</p> <p>3. «Чтобы не говорили пессимисты, земля все же совершенно прекрасна, а под луною и просто неповторима»</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|--------------------------------------|--|---|
| | | <p>(М.Булгаков). Разум – это величайшее благо или величайшее проклятие человека?</p> <p>4. «Всякий трудящийся находится в состоянии войны с массой и неблагожелателен к ней в силу личного интереса. Врач желает своим согражданам добрых лихорадок, а поверенный добрых тяжб в каждой семье. Архитектору нужен добрый пожар, который превратил бы в пепел добрую часть города, а стекольщик желает доброго града, который разбил бы все стекла. Портной, сапожник желают публике только материй непрочной окраски и обуви из плохой кожи с тем, чтобы изнашивали втрое больше, ради блага торговли» (Ш.Фурье) О какой общественно-экономической формации идет речь? Изменились ли намерения современного человека? Чем вызваны эти намерения – «дурной» природой человека или объективными законами истории?</p> <p>5. «Хромой спутник может обогнать скакуна на лошади, если знает куда идти» (Ф.Бэкон) Что это означает? Какие проблемы в жизни современного человека возникают при определении такого пути?</p> <p>6. «Если бы материя нее была бы вечной, давно бы весь существующий мир совершенно в ничто превратился (сгорают дрова)» (Лукреций Кар). Свободен ли современный человек от субстанции? Может ли незнание о ее существовании служить аргументом ее ненужности?</p> <p>7. «Иногда лучший способ погубить человека – это предоставить ему самому выбрать судьбу» (М. Булгаков). В чем сложность свободы для современного человека?</p> <p>8. «Знание есть только путь к силе» (Т.Гоббс). В чем сила философского знания?</p> <p>9. Что можно противопоставить подобным рассуждениям? В какой мере приведенные аргументы обосновывают выдвигаемый тезис?</p> <p>Многие западные социологи, принадлежащие к числу сторонников концепции элитизм, утверждают, что народ не может управлять обществом, поскольку он, во-первых, некомпетентен в политике, экономике и других областях; во-вторых, массы, как правило инертны, а активность проявляется в форме буйства, разрушения основ общества; в-третьих, управление общества массами народа технически невозможно, поскольку весь народ не может заседать в кабинете министров, в парламенте, так что неизбежно приходится выбирать его представителей, а это уже определенный отбор. Таким образом, для управления обществом необходима группа подготовленных, талантливых, компетентных людей, т.е. элита.</p> <p>10. «Знание, отделенное от справедливости и другой добродетели, представляется плутовством, а не мудростью» (Сократ). В чем специфика философии? Что такое мудрость и как соотносятся философия и мудрость?</p> |
| <i>Продвижение научной продукции</i> | | |
| УК-1.1 | Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, рассматривает и предлагает возможные варианты решения | <p>Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проблемы анализа рынка научно-технической продукции. 2. Принципы, формы и методы финансирования научно-технической продукции. 3. Источники финансирования научной, научно-технической и инновационной деятельности. 4. Формы государственной поддержки инновационной деятельности в России. 5. Научно-техническая политика России. |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|------------------------------------|---|---|
| | поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки | <ul style="list-style-type: none"> 6. Классификация научно-технической продукции. 7. Понятие и правовое содержание результатов научной и научно-технической деятельности. 8. Основные цели и принципы государственной научно-технической политики. 9. Порядок и особенности выполнения научно-исследовательских работ по государственным контрактам. 10. Научно-техническая продукция как товар особого рода. 11. Организация и планирование продвижения товара и пути его совершенствования. 12. Средства и методы стимулирования сбыта продукции. 13. Изобретательство. Изобретение. 14. Изобретательство. Полезная модель. 15. Государственная регистрация научных результатов. 16. Жизненный цикл нововведений. Научно-производственный цикл. 17. Классификация научно-технической продукции 18. Особенности оценки качества для научно-технической продукции. 19. Виды научно-технических услуг. |
| УК-1.2 | Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществляет поиск информации по различным типам запросов | <p>Практические задания:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Провести анализ конкурентов при продвижении инновации. 2. Провести анализ потребителей инновации. 3. Определить объем правовой защиты патентообладателей или авторов изобретения. 4. Определить соответствие заявки на изобретение условиям патентоспособности. 5. Определить области применения изобретения в соответствии с МПК. 6. Определить вектор развития устройства или технологии (дерево эволюции). 7. Определить 5 аналогов и прототип объекта. 8. Составить формулу изобретения. 9. Составить формулу полезной модели. |
| УК-1.3 | При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения | <p>Практические задания:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Провести сравнение: <ul style="list-style-type: none"> - двух форм финансирования инновационной деятельности. - двух форм государственной поддержки инновационной деятельности. - нетрадиционных мер государственной поддержки. 2. Определить актуальность выполненной работы, результаты которой опубликованы в периодических изданиях. |
| Учебная - ознакомительная практика | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|--|--|
| УК-1.1 | Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки | <p>Содержание отчета по учебной – ознакомительной практике должно обязательно включать следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Эксплуатация и ремонт электрооборудования 2. Исследование схем электропривода 3. Меры безопасности при выполнении работ <p>Содержание отчета практики студентов, направленных на подстанции</p> <p>Студенты, проходящие практику на подстанциях промышленных предприятий и городских сетей, должны изучить следующие вопросы:</p> |
| УК-1.2 | Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществляет поиск информации по различным типам запросов | <ol style="list-style-type: none"> 1. История и структура подстанции. 2. Схема внешних электрических сетей, роль подстанции в схеме электроснабжения/энергетической системе. 3. Перспективы развития подстанции и внешних сетей, а также роста нагрузок на ближайшие 10 лет. 4. Характеристика климатической зоны, в которой расположена подстанция: средняя годовая, зимняя и летняя температуры, скорость ветра, годовое количество осадков. 5. Потребители, получающие питание от подстанции: их наименование, графики электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки, категории по надежности электроснабжения, удаленность от станции. 6. График электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки силовых трансформаторов подстанции. |
| УК-1.3 | При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения | <ol style="list-style-type: none"> 7. Главная схема электрических соединений распределительных устройств подстанции напряжением выше 1 кВ. 8. Расчетные значения токов однофазного и трехфазного короткого замыкания на распределительных устройствах подстанции с учетом развития сетей и генерирующих источников на срок до 10 лет. 9. Технические параметры основного электрооборудования подстанции: силовые (авто)трансформаторы, коммутационные аппараты, измерительные трансформаторы тока и напряжения, разъединители ограничители перенапряжения/разрядники, ячейки КРУ/КСО. 10. Система распределения оперативного тока: род оперативного тока, источник, схема распределения, потребители, технические параметры электрооборудования (аккумуляторы, выпрямительные устройства, зарядно-подзарядный агрегат и т.д.), коммутационных аппаратов и проводников. 11. Собственные нужды подстанции: параметры трансформаторов собственных нужд, ведомость электроприемников собственных нужд, схема питания электроприемников собственных нужд подстанции. 12. Релейная защита: типы устройств релейной защиты, используемые на подстанции, элементная база, уставки, схема релейной защиты одного из присоединений (по заданию руководителя). 13. Планы открытого и закрытого распределительного устройства, компоновка закрытой части подстанции. 14. Молниезащита территории подстанции: конструктивное исполнение, зона защиты. |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|--|
| | | <p>15. Заземление: конструктивное исполнение, характеристика грунта, план сети заземления.</p> <p>16. Освещение территории подстанции: рабочее и аварийное освещение открытой и закрытой части, типы светильников и ламп, их количество и мощность, схемы осветительной сети, марки осветительных щитов и их электрические схемы.</p> <p>17. Экономические показатели структурного подразделения, в состав которого входит подстанция: штатное расписание электрослужбы, график ремонтов электрооборудования, смета капитальных затрат на сооружение подстанции.</p> <p>18. Учет расхода электрической энергии: расход электрической энергии на собственные нужды, точки коммерческого и технического учета электрической энергии, стоимость электрической энергии, типы электрических счетчиков и электроизмерительных приборов, типы трансформаторов тока и напряжения, их класс точности.</p> <p>19. Охрана труда и техника безопасности: категории помещений по электробезопасности, пожарной и взрывоопасности, опасные и вредные производственные факторы, средства защиты персонала.</p> <p>Содержание практики студентов, направленных на электрические станции</p> <p>1. История создания электростанции, ее роль в экономике страны (региона, города).</p> <p>2. Перспективы развития генерирующих мощностей электростанции на ближайшие 10 лет.</p> <p>3. Описание метеорологических условий в районе расположения электростанции: эквивалентная летняя, зимняя, годовая температуры; роза ветров.</p> <p>4. Технологический процесс получения электрической энергии (тепла, конденсата) на электростанции: виды выпускаемой продукции, технологический процесс получения того или иного вида энергоносителя, технологические участки электростанции, разрез электростанции, технологическое резервирование.</p> <p>5. Потребители, получающие питание от электростанции: их наименование, графики электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки, категории по надежности электроснабжения, удаленность от электростанции.</p> <p>6. График электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки силовых трансформаторов электростанции.</p> <p>7. Основное технологическое оборудование участков электростанции: технические характеристики генераторов, трансформаторов, возбuditелей, котлоагрегатов (режимные карты котлов), деаэраторов, питательных насосов, турбогенераторов (диаграммы режимов турбогенераторов) и т.д.</p> <p>8. Главная схема электрических соединений распределительных, устройств напряжением выше 1 кВ электростанции.</p> <p>9. Главные тепловые схемы.</p> |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|--|
| | | <p>10. Собственные нужды электростанции: схема собственных нужд электростанции; ведомость электроприемников собственных нужд (табл. 3.2); параметры трансформаторов собственных нужд.</p> <p>11. Система распределения оперативного тока, род оперативного тока, источник, схема распределения, потребители, технические параметры электрооборудования (аккумуляторы, выпрямительные устройства, зарядно-подзарядный агрегат и т.д.), коммутационных аппаратов и проводников.</p> <p>12. Расчетные значения токов однофазного и трехфазного короткого замыкания на распределительных устройствах электростанции с учетом развития сетей и генерирующих источников на срок до 10 лет.</p> <p>13. Релейная защита: типы устройств релейной защиты, используемые на электростанции, элементная база, уставки, схема релейной защиты одного из присоединений (по заданию руководителя).</p> <p>14. Планы участков электростанции (по заданию преподавателя).</p> <p>15. Освещение территории электростанции: рабочее и аварийное освещение участков электростанции, типы светильников и ламп, их количество и мощность, схемы осветительной сети, марки осветительных щитов и их электрические схемы.</p> <p>16. Электроизмерительные приборы и приборы учета электростанции, места их установки.</p> <p>17. Молниезащита территории электростанции: конструктивное исполнение, зона защиты.</p> <p>18. Заземление: конструктивное исполнение, характеристика грунта, план сети заземления.</p> <p>19. Экономические показатели электростанции: структура электроучастка электростанции, штатное расписание, график ремонтов электрооборудования, калькуляции.</p> <p>20. Мероприятия по охране труда и технике безопасности: опасные и вредные производственные факторы, средства защиты персонала, категории помещений по электробезопасности, пожарной и взрывоопасности.</p> <p>Содержание практики студентов, направленных в городские электрические сети</p> <p>1. Изучение истории городских электрических сетей, перспективы развития города и электрохозяйства.</p> <p>2. Изучение плана городского микрорайона, видов жилых и общественных зданий, климатических условий местности. Собирается информация по этажности жилых зданий, количеству квартир, общей площади, наличию электрических плит, количеству лифтов; наличию общественных зданий (предприятия торговли, учреждения здравоохранения, общеобразовательные школы, предприятия бытового обслуживания, учреждения коммунального хозяйства и т.д.).</p> <p>3. Сбор информации о схемах электроснабжения напряжением до 1 кВ и свыше 1 кВ. Изучение проектной и исполнительной документации. Анализ схем электроснабжения. Изучаются схемы центральных распределительных пунктов (ЦРП), трансформаторных подстанций, вводно-распределительных устройств (ВРУ), квартальных и домовых распределительных сетей.</p> <p>4. Сбор информации и изучение принципов действия и конструкций электрооборудования: силовых</p> |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|---|---|--|
| | | <p>трансформаторов, выключателей, разъединителей, трансформаторов тока и напряжения, ограничителей перенапряжения, реакторов, автоматических выключателей, предохранителей, рубильников и др. аппаратов до 1 кВ; проводников РУ, ячеек КРУ и КСО; ВРУ, этажных и квартирных щитков; РУ до 1 кВ и выше 1 кВ ТП. Источниками информации являются паспорта оборудования и протоколы наладки и испытаний.</p> <p>5. Изучение конструктивного исполнения распределительной сети, способов прокладки кабелей, размещения и конструктивного исполнения ЦРП, ТП, ВРУ.</p> <p>6. Сбор данных об источниках питания. Выполняется в соответствии с подразделом 3.1.</p> <p>7. Изучение схем и оборудования цепей вторичной коммутации: управления, измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации. Сбор информации о параметрах срабатывания устройств релейной защиты и автоматики. Изучение источников оперативного тока. Рассматривается релейная защита и автоматика, расположенная на ЦРП.</p> <p>8. Изучение уличного освещения в пределах микрорайона. Сбор информации о схемах и конструктивном исполнении сети освещения, источниках света, светильниках и осветительных опорах, способах обслуживания светильников, нормах освещенности; категориях улиц и дорог, непроезжих частей.</p> <p>9. Изучение защитного и рабочего заземления ЦРП, ТП, жилых и общественных зданий на территории микрорайона. Сбор информации о грунте, заземляющих контурах, защите от перенапряжений.</p> <p>10. Изучение административно-организационной структуры городских электрических сетей, организации эксплуатации и ремонта электрооборудования, проведения наладочных работ, технологий проведения ремонтных работ, ревизий, осмотров, испытаний; организации оперативного обслуживания.</p> <p>11. Изучение экономических показателей городских электрических сетей в целом или участка сетей и подстанций (калькуляция себестоимости, штатное расписание, план-график ППР (ТО и Р), трудоемкость проведения ремонтных работ, при необходимости - смета капитальных затрат и др.). Рассматривается методика определения стоимости услуг по передаче электроэнергии.</p> <p>12. Изучение организации и технических средств учета и контроля расхода электроэнергии, мероприятий по энергосбережению.</p> <p>Рассматриваются точки установки счетчиков, их типы, классы точности, виды учета, способы подключения (прямой, через измерительные трансформаторы), организация снятия показаний квартирных и домовых счетчиков. Изучаются мероприятия по снижению потерь электроэнергии и энергосбережению в осветительных установках.</p> <p>13. Изучение охраны труда, техники безопасности, противопожарной безопасности на объекте. Сбор информации об опасных и вредных производственных факторах, защитных средствах, способах ликвидации аварий, системах пожаротушения и др.</p> |
| <p>УК-2 – Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p> | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|---------------------|---|---|
| <i>Правоведение</i> | | |
| УК-2.1 | <p>Определяет круг задач в рамках поставленной цели и предлагает способы их решения и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта</p> | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие, признаки государства 2. Форма правления: понятие, виды 3. Форма государственного устройства: понятие, виды 4. Государственный режим: понятие, виды. 5. Конституция Российской Федерации – основной закон государства. 6. Форма правления Российской Федерации. 7. Система органов государственной власти в Российской Федерации. 8. Президент Российской Федерации. 9. Федеральное Собрание Российской Федерации. 10. Правительство Российской Федерации. 11. Система судов в Российской Федерации. 12. Особенности федеративного устройства России. 13. Понятие и сущность права. 14. Источники права. 15. Система законодательства Российской Федерации. Нормативно-правовые акты, их виды. 16. Отрасли российского права. 17. Правонарушение: понятие, признаки, виды. 18. Юридическая ответственность, понятие и виды. 19. Предмет и метод гражданского права. 20. Субъекты и объекты гражданского права. 21. Правоспособность и дееспособность физических лиц. 22. Юридические лица: понятие, виды, особенности создания и прекращения деятельности. 23. Гражданско-правовые сделки, их виды, формы и условия действительности. 24. Понятие права собственности. Вещные права лица, не являющегося собственником. 25. Основания приобретения права собственности. 26. Основания прекращения права собственности. 27. Виды гражданско-правовых договоров и способы обеспечения их исполнения. 28. Наследование по закону и по завещанию. 29. Заключение брака. 30. Прекращение брака. Признание брака недействительным. |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|--|
| | | <p>31. Имущественные права супругов.</p> <p>32. Права и обязанности родителей и детей.</p> <p>33. Алиментные обязательства (субъекты, условия и порядок выплаты).</p> <p>34. Лишение родительских прав.</p> <p>35. Предмет трудового права.</p> <p>36. Трудовой договор: условия, стороны, порядок заключения.</p> <p>37. Порядок приема на работу. Испытательный срок.</p> <p>38. Понятие и виды рабочего времени</p> <p>39. Время отдыха</p> <p>40. Трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение.</p> <p>41. Материальная ответственность работника: понятие, основания и порядок применения.</p> <p>42. Материальная ответственность работодателя: понятие, основания и порядок применения.</p> <p>43. Прекращение трудового договора.</p> <p>44. Предмет и метод административного права.</p> <p>45. Субъекты административного права.</p> <p>46. Государственная служба.</p> <p>47. Административные правонарушения и административная ответственность. Состав административного проступка.</p> <p>48. Административные взыскания. Наложение административного взыскания.</p> <p>49. Определение государственной тайны.</p> <p>50. Предмет и метод уголовного права.</p> <p>51. Понятие преступления. Категории преступлений.</p> <p>52. Состав преступления.</p> <p>53. Уголовная ответственность за совершение преступлений.</p> <p>54. Предмет и метод экологического права.</p> <p>55. Источники экологического права.</p> <p>56. Право общего и специального природопользования.</p> <p>Примерные тесты:</p> <p>1. Органы законодательной власти в России подразделяются на две категории – федеральные и региональные – федеральные и муниципальные</p> |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|--|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> – общие и специальные – полномочные и региональные <p>2. Единственным критерием отграничения административного правонарушения от преступления является</p> <ul style="list-style-type: none"> – степень общественной опасности – форма вины – объект посягательства – объективная сторона административного правонарушения <p>3. Не является основанием для отказа гражданину в допуске к государственной тайне</p> <ul style="list-style-type: none"> – его временная нетрудоспособность – признание судом гражданина недееспособным – признание его особо опасным рецидивистом – наличие у гражданина судимости <p>4. За нарушение дисциплины труда к работнику может быть применен (-о)</p> <ul style="list-style-type: none"> – выговор – лишение свободы – штраф – предупреждение |
| УК-2.2 | Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм | <p>Примерные практические задания: Составьте текст завещания, включив следующие условия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - несколько наследников - одного наследника по закону лишить наследства - определить завещательное возложение - определить завещательный отказ |
| УК-2.3 | Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами | <p>Примерные практические задания Используя статьи Конституции Российской Федерации, сосчитайте количество субъектов Российской Федерации: республик, краёв, областей, автономных округов, автономных областей, городов федерального значения. Укажите, какие новые субъекты Российской Федерации появились за последнее время.</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|-------------------------------|--|---|
| | представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования | Аргументируйте свой ответ со ссылкой на статьи Конституции РФ. |
| <i>Социальное партнерство</i> | | |
| УК-2.1 | Определяет круг задач в рамках поставленной цели и предлагает способы их решения и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сущность и содержание социального партнерства 2. Базовые категории в теории социального партнерства 3. Роль социального консенсуса в социальном партнерстве 4. Социальное партнерство в сфере занятости населения 5. Социальное партнерство в сфере образования 6. Социальное партнерство в третьем секторе 7. Социальное партнерство в сфере медико-социальной работы 8. Опыт социального партнерства за рубежом и в России 9. Деятельность Международной организации труда в сфере социального партнерства 10. Зарубежные модели социального партнерства 11. Социальное партнерство в России 12. Основные формы участия работников в управлении организацией. 13. Роль механизмов социального партнерства в предупреждении трудовых споров. 14. Индивидуальные трудовые споры как виды трудовых конфликтов: пути разрешения. 15. Возможности участия представителей сторон социального партнерства в разрешении индивидуальных трудовых споров. 16. Коллективные трудовые споры и порядок их разрешения в России. 17. Особенности примирительных процедур при разрешении коллективных трудовых споров. Право на забастовку и его ограничения. 18. Групповая сплоченность как консолидация членов команды. 19. Влияние психологических характеристик индивидов на сплоченность команды. 20. Управление психологическим климатом в команде. 21. Командообразование как фактор эффективной совместной деятельности 22. Теоретические аспекты, этапы, способы командообразования. 23. Характеристика понятия команды, роль личности в ней. 24. Стратегическое мышление руководителя как форма делового проектирования. 25. Процесс формирования руководителем управленческой команды. |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|---|--|
| | | 26. Психологические основы профессионального лидерства в команде. 27. Социально-психологические средства повышения креативности команды. 28. Социально-психологические методы повышения эффективности совещаний. 29. Социально-психологические методы обеспечения эффективности переговорного процесса. 31. Этапы развития команд в организации. |
| УК-2.2 | Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм | Практические задания: 1. Изучить истории развития и существующих моделей социального партнерства. Составить таблицы форм, уровней и субъектов социального партнерства. 2. Ответственность в социальном партнерстве: правовое регулирование, недостатки, направления совершенствования. Изучение норм об ответственности, практики применения норм об ответственности (составы, размер штрафов, сроки привлечения, процедура). 3. Анализ текста коллективного договора для участия в совместном обсуждении на семинаре. |
| УК-2.3 | Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования | Практические задания: деловая игра, решение задач, разбор кейсов, направленных на решение задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений |
| <i>Технологическое предпринимательство</i> | | |
| УК-2.1 | Определяет круг задач в рамках поставленной цели и предлагает способы их решения и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта | Перечень теоретических вопросов к зачету: 1. Сущность и свойства инноваций. 2. Модели инновационного процесса и их характеристика. 3. Роль предпринимателя в инновационном процессе. 4. Классификация инноваций и их характеристика. 5. Формирование и развитие команды. 6. Командный лидер, типы командного лидерства. 7. Бизнес-идея, основные методы ее генерирования. 8. Бизнес модель, элементы бизнес-модели. 9. Понятие и общая структура эффективных презентаций. |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|--|---|
| | | <p>10. Виды презентаций и их характеристика. 11. Понятие и особенности питч-сессии. Сущность и основные разделы бизнес-плана. 12. Основные виды маркетинговых исследований, их характеристика. 13. Методы маркетинговых исследований. 14. Оценка рынка и целевой сегмент. 15. Особенности продаж инновационных продуктов. 16. Методы разработки и жизненный цикл продукта. 17. Концепция Customer development. 18. Методы моделирования потребностей потребителей. 19. Понятие, методики и этапы развития стартапа. 20. Понятие и особенности коммерческого НИОКР. 21. Источники и инструменты финансирования предпринимательских проектов. 22. Понятие и критерии оценки инвестиционной привлекательности предпринимательских проектов. 23. Денежные потоки предпринимательского проекта. 24. Понятие и типология рисков предпринимательского проекта. 25. Методы количественного анализа рисков предпринимательского проекта. 26. Инновационная среда и ее структура. 27. Инновационный потенциал предпринимательского проекта (компании). 28. Сущность и структура национальных инновационных систем. 29. Понятие и элементы инновационной инфраструктуры. 30. Государственная инновационная политика.</p> |
| УК-2.2 | Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм | <p>Примерные практические задания для зачета:</p> <p>1. Поясните, к какой гипотезе и к какой модели инновационного процесса – «push» или «pull» относятся процессы, связанные с созданием:</p> <ul style="list-style-type: none"> - светодиодного фонаря; - нержавеющей стали; - кондиционера; - DVD-дисков. <p>2. Используя схему, изображенную ниже, раскройте императивные отличия предпринимателя от менеджера, промюутера и изобретателя. Определите, в чем разница между ними по следующим направлениям:</p> <ul style="list-style-type: none"> - мотивация их действий; - методы реализации новой идеи; - использование ресурсов, формы и методы привлечения необходимых ресурсов, ответственность; |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|--|
| | | <p>-отношение к организационной структуре.</p> <div data-bbox="1272 379 1592 678" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="1061 687 1832 719">Рис. Матрица «Креативность – управленческие навыки»</p> <p data-bbox="669 754 2132 850">3. Проанализируйте и сравните, какое влияние на существующие рынки оказывают радикальные (базисные) и улучшающие (поддерживающие) инновации. Охарактеризуйте инновации, приведенные ниже, в зависимости от глубины вносимых изменений:</p> <ul data-bbox="669 855 2132 1018" style="list-style-type: none"> - новая операционная система Windows 10, расширяющая возможности пользователя, в том числе сетевые, развитие технологий защиты и безопасности.; - криптовалюта, представляющая собой цифровой актив, учет которого децентрализован, актив защищен от подделки или кражи за счет использования криптографии и распределенной компьютерной сети. <p data-bbox="669 1058 2132 1126">4. Выясните, какой тип информации необходимо в первую очередь получить во время маркетингового исследования, если:</p> <ul data-bbox="669 1131 2132 1257" style="list-style-type: none"> - компания, занимающаяся разработкой приложения по доставке еды, нашла уникальную на рынке нишу - приготовление и доставка домашней еды по запросу соседей; - компания оценивает возможность открытия завода и переноса производства на локальный рынок для большего его освоения. <p data-bbox="669 1297 2132 1473">5. В ходе подготовки обоснования предпринимательского проекта были рассмотрены условия снабжения производства необходимыми материалами и условия сбыта готовой продукции. Материалы, используемые в производстве, будут оплачены 60 % в текущем месяце, 40 % – в следующем. Запас сырья и материалов создается на месяц. Продукция будет реализована в том же месяце в кредит с оплатой покупателями через два месяца. Месячная периодичность закупок материалов и вывоза готовой</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|--|
| | | <p>продукции сохранится на весь период жизни проекта. Ежемесячный расход сырья и материалов составляет 1 500 тыс. руб.; ежемесячные продажи готовой продукции – 2 600 тыс. руб. Определите необходимую сумму финансовых средств, инвестируемых в предстоящем периоде в оборотный капитал.</p> <p>6. Оцените уровень эффективности проекта, предполагающего приобретение оборудования, с двухлетним сроком реализации, используя показатели NPV и PI, если инвестиционные затраты составляют 1500 тыс. руб., дисконтная ставка – 11 %, величина чистого денежного потока за первый год – 950 тыс. руб. и за второй год – 600 тыс. руб.</p> <p>7. Команда из семи человек трудилась над выполнением одного заказа. При этом каждый затратил 40 человеко-часов. Заказ принес компании 2000 млн. руб. Определите производительность труда каждого сотрудника в расчете на человеко-час.</p> <p>8. Продумайте «презентацию идеи (Idea Pitch)» для компании X, которая разработала технологию управления скутером без участия человека.</p> <p>9. Укажите, какие из представленных ниже слайдов PPT-презентации предпринимательского проекта нарушают правила питч-сессии. Аргументируйте ответ.</p> <div data-bbox="1240 916 1659 1442"> <p>Оборудование для производства биодизеля</p> <p>Оборудование различается, в зависимости от исходного сырья и планируемой объемов производства. Рассмотрим комплект оборудования производства России для получения метилового эфира (биодизеля) из растительных масел и жиров.</p> <p>Установка - около 15 кв. м. В эту площадь не включено место, отведенное для емкостей, так как их количество зависит от потребностей конкретного предприятия.</p> <p>Установка для производства биодизеля компактна и мобильна, может размещаться в контейнере (20 футов). Работать можно в любое время года, поэтому не нужно уходить в зимний период работы оборудования. На 1 куб. м. биотоплива затрачивается 1 т. масла, 110 л. метанола и 10 кг. катализатора.</p> <p>Бизнес план по мини производству кладочной сетки из двпв дпв</p> <p>Оборудование: Минимум требуется: - Станок для высокочастотной сварки - Резачный станок</p> <p>Помещение: Площадь рабочего помещения при наличии в нем одного сварочного и одного режущего станка не должна быть меньше 22 кв. м.</p> <p>Инвестиции: Инвестиция в мини бизнес в районе от 21 000 до 45 000 тыс. долларов.</p> <p>Окупаемость: Первоначальные вложения окупятся за 8 - 14 месяцев.</p> <p>Резюме</p> </div> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|----------------------|----------------------|------------------|---------------|---|--|-----------|------------------|---|------------------------------------|-------------|----------------------|
| | |  <table border="1" data-bbox="763 371 1173 512"> <thead> <tr> <th>Цели маркетинга</th> <th>Стратегии маркетинга</th> <th>Сроки реализации</th> <th>Ответственные</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Изучение и комплексный анализ рынка и потребностей потребителей</td> <td>Проведение опроса населения (разные категории)</td> <td>Раз в год</td> <td>Навные работники</td> </tr> <tr> <td>Расширение объемов реализации товаров и услуг</td> <td>Проведение акций и введение скидок</td> <td>Раз в месяц</td> <td>Генеральный директор</td> </tr> </tbody> </table> | Цели маркетинга | Стратегии маркетинга | Сроки реализации | Ответственные | Изучение и комплексный анализ рынка и потребностей потребителей | Проведение опроса населения (разные категории) | Раз в год | Навные работники | Расширение объемов реализации товаров и услуг | Проведение акций и введение скидок | Раз в месяц | Генеральный директор |
| Цели маркетинга | Стратегии маркетинга | Сроки реализации | Ответственные | | | | | | | | | | | |
| Изучение и комплексный анализ рынка и потребностей потребителей | Проведение опроса населения (разные категории) | Раз в год | Навные работники | | | | | | | | | | | |
| Расширение объемов реализации товаров и услуг | Проведение акций и введение скидок | Раз в месяц | Генеральный директор | | | | | | | | | | | |
| УК-2.3 | Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования | <p>Комплексное задание по разработке предпринимательского проекта и его презентации: Разработайте и сформируйте РРТ-презентацию Вашего сквозного проекта по следующим пунктам:</p> <ul style="list-style-type: none"> - «наименование предпринимательского проекта, авторы»; - «маркетинг, оценка рынка» (продаваемый продукт, цена, каналы дистрибуции, продвижение); - «product development, разработка продукта» (традиционные аналоги, новизна, преимущества, инвестиционные затраты, производственная себестоимость); - «customer development, выведение продукта на рынок» (перечень мероприятий по выводу продукта на рынок, их стоимость); - «инструменты привлечения финансирования» (виды источников финансирования, их преимущества и недостатки); - «оценка инвестиционной привлекательности проекта»; - «риски проекта» (основные риски и инструменты их преодоления). | | | | | | | | | | | | |
| Проектная деятельность | | | | | | | | | | | | | | |
| УК-2.1 | Определяет круг задач в рамках поставленной цели и предлагает способы их решения и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта | <p>Перечень теоретических вопросов к зачёту:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислите и охарактеризуйте шесть основных индивидуальных стилей общения. 2. Какое значение для эффективного общения имеют гендерные и культуральные отличия? Приведите свои примеры этих различий. 3. Дайте характеристику таким явлениям, возникающим в процессе коммуникации, как заражение, внушение, убеждение и подражание. Приведите свои примеры этих явлений. 4. Что такое «коммуникационные сети»? Каковы преимущества и недостатки разных типов коммуникационных сетей? 5. Каковы механизмы неформального общения? 6. Как организационная структура влияет на процесс коммуникации? 7. Какие функции выполняют вертикальные и горизонтальные коммуникации? 8. Какие функции выполняет аудит проекта и каковы условия успешного осуществления аудита? 9. Выделите основные элементы системы контроля и покажите связь между ними. | | | | | | | | | | | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|---|
| | | <p>10. Перечислите и охарактеризуйте основные этапы процесса контроля исполнения проекта.</p> <p>11. Определите задачи аудита проекта. Какие факторы влияют на качество аудита проекта?</p> <p>12. Перечислите ключевые показатели проектной работы организации. Какой управленческий смысл имеет показатель «утилизация»?</p> <p>13. Какие процессы можно контролировать с помощью показателей «доля премии в общем доходе сотрудников» и «коэффициент выравнивания мотивации»?</p> <p>14. Каковы цели и задачи использования методов бенчмаркинга и ретроспективного анализа, и как эти методы дополняют друг друга?</p> <p>15. Перечислите три варианта завершения проектов и дайте им характеристики.</p> <p>16. Какую последовательность действий предполагает нормальное завершение проекта?</p> <p>17. Какие причины вызывают досрочное завершение проекта? Кто и на основании каких данных может принять решение о досрочном завершении?</p> <p>18. Опишите гипотетическую ситуацию, которая может быть охарактеризована как «бесконечное» завершение проекта. Может ли поведение лиц, ответственных за «бесконечное» завершение иметь рациональное объяснение? Если «да», то какие цели могут преследоваться таким образом?</p> <p>19. Три инженера осуществили проект по разработке новой бытовой кофемолки, обладающей более высокой производительностью по сравнению с ныне выпускаемыми образцами и экономящей до 30% электроэнергии. Руководство решило премировать разработчиков, пропорционально их вкладу в проект. Вам поручили представить рекомендации по премированию. Предложите план сбора информации для решения этой проблемы. Какие вопросы будут заданы разработчикам для выяснения их индивидуального вклада в проект?</p> <p>Методические рекомендации для подготовки к промежуточной аттестации</p> <p>Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине заключается в самостоятельной детальной проработке лекционного материала и материала, вынесенного на самостоятельное изучение с использованием рекомендуемой основной и дополнительной литературы. Рекомендуется производить подготовку систематически, используя все время, предусмотренное учебным планом для самостоятельной работы.</p> <p>Примерный перечень тем рефератов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Организация техники безопасности при эксплуатации электроустановок на промышленных предприятиях 2. Компенсация емкостной составляющей тока замыкания на землю. 3. Поверхностный эффект в проводах и в земле. 4. Преломление и отражение волн перенапряжений в узловых точках электропередачи. 5. Расчет кривой опасных параметров. 6. Определение вероятности перекрытия линейной изоляции. |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|--|---|
| | | <p>7. Волновые процессы в линиях.</p> <p>Методические рекомендации по написанию и защите рефератов Реферат по дисциплине «Проектная деятельность» представляет собой самостоятельный анализ информационных источников по определенной теме. Реферат должен включать в себя титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список источников. В список должны включаться только те источники, которые были использованы при написании реферата. На каждый источник должны быть ссылки по тексту.</p> <p>Тема реферата задается ведущим преподавателем дисциплины или предлагается аспирантом самостоятельно и согласуется с преподавателем. Тема должна быть посвящена одной из актуальных проблем в российской или мировой электроэнергетике. Реферат предварительно сдается на проверку преподавателю. При отсутствии замечаний в течение семестра проводится защита в форме собеседования. Дата защиты назначается преподавателем.</p> |
| УК-2.2 | Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм | <p>Перечень теоретических вопросов к зачёту:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. В чем отличия программ и проектов? Как они связаны между собой? 2. Определите, какие виды деятельности из списка относятся к проектам, а какие — нет. В этом списке некоторые виды деятельности могут быть при определенных условиях оценены как проекты: <ol style="list-style-type: none"> 1) создание нового продукта; 2) реорганизация структуры фирмы; 3) разработка нового транспортного средства; 4) строительство склада; 5) проведение выборной компании партии; 6) внедрение системы автоматического учета на складе; 7) переезд в новый офис; 8) организация празднования юбилея шефа. Каковы эти условия? 3. Назовите и охарактеризуйте стадии и фазы жизненного цикла проекта. 4. Назовите две-три особенности управления проектами. Если эти особенности будут применяться в управлении повседневными операциями, как это скажется на его эффективности? 5. Представьте себе команду, в которой люди вознаграждаются исключительно за то, насколько они хорошо следуют правилам, а не за достижение конкретных целей и ответьте на вопросы: <ul style="list-style-type: none"> • что и почему произошло бы с качеством работы? • с какими проблемами столкнулся бы руководитель проекта, чем в этих условиях занимался бы он прежде всего? 6. Подумайте, что вы считаете наибольшими достижениями человечества за последние десять лет. Посмотрите |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|---|
| | | <p>на эти достижения с точки зрения понятия «проект». Какие из них являются результатом успешного осуществления проекта?</p> <p>7. Приведите пример программы, направленной на профилактику заболеваний, осуществляемой администрацией некоторой области. В рамках каких проектов будет реализовываться эта программа?</p> <p>8. Приведите примеры проекта в производственной фирме, который является одновременно:</p> <ul style="list-style-type: none"> • внутренним и научно-исследовательским; • новаторским и монопроектом; • долгосрочным строительным. <p>9. Приведите примеры проекта, осуществляемого по заказу мэрии небольшого города, который является одновременно:</p> <ul style="list-style-type: none"> • нетехническим и мультипроектом; • инновационным и строительным. <p>10. Приведите один-два примера связи целей проекта и функциональных целей организации (отдела). Через какие цели организации они могут быть согласованы, а достижение их скоординировано?</p> <p>11. Могут ли конфликтовать цели проекта и цели отдела, задействованного для выполнения этого проекта? Если могут, то какие меры необходимо предпринять для сглаживания такого рода конфликтов? Поясните свое мнение примерами.</p> <p>12. Фирма, выпускающая недорогие бытовые холодильники, разработала стратегию, предполагающую освоить выпуск моделей, по своим функциональным и ценовым характеристикам относящихся к премиум-классу. Составьте список проектов, которые вы рекомендовали бы реализовать фирме для успешного осуществления своего стратегического плана.</p> <p>13. Мы знаем, что стратегический менеджмент представляет собой определенную последовательность шагов, а каждый шаг представляет собой некоторый набор (систему) действий. Приведите примеры проектов, которые, по вашему мнению, соответствуют шагам стратегического менеджмента.</p> <p>14. Перечислите основные элементы ближнего и дальнего окружения проектов. Как связана сфера деятельности проекта с его окружением? Приведите примеры такой связи.</p> <p>15. Представьте себе, что вам предложили возглавить проект по изменению системы премирования персонала швейного цеха фабрики. Какие элементы внутреннего окружения проекта будут на него воздействовать наиболее интенсивно? Что можно сказать о воздействии на проект такого, например, фактора, как стиль руководства?</p> <p>16. Перечислите методы исследования проектной среды и дайте им краткую характеристику.</p> <p>17. Для проектов какого типа предвидение является наиболее ценным методом оценки проектной среды? Приведите пример.</p> <p>18. Если фирма работает в области мобильной связи в некотором регионе, то правильно сделанное предвидение, относительно того, когда технология 4G начнет проникать в регион, может оказаться решающим для</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|--|---|
| | | <p>поддержания конкурентоспособности фирмы. Согласны ли вы с этим утверждением, или нет? Приведите аргументы.</p> <p>19. Воздействие различных стейкхолдеров на проект различается. Предложите методы оценки силы такого воздействия.</p> <p>20. Перечислите категории и соответствующие функции стейкхолдеров проекта. Чем определяется усиление или ослабление значения тех или иных категорий стейкхолдеров для завершения проекта?</p> <p>Перечень тем, предлагаемых студентам для подготовки докладов в рамках изучаемой дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Актуальность и перспективы развития проектного менеджмента. 2. Основные этапы планирования проектной деятельности. 3. Разработка целей и стратегии проекта. 4. Сущность, структура и методы проектного анализа. 5. Организация работ по анализу рисков. |
| УК-2.3 | <p>Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования</p> | <p>Перечень теоретических вопросов к зачёту:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Предположим, что вы имеете дело с высоко рисковым проектом, где вероятность успеха составляет 30%. Как различные группы стейкхолдеров будут реагировать на такой высокий риск неудачи проекта? Приведите примеры. 2. Приведите пример проекта, укажите должности в вашем проекте, которые соответствуют наиболее важным функциям, стоящим перед командой проекта. 3. Перечислите основные этапы развития команды. Какие препятствия могут задержать развитие команды на первом из них? Как менеджер, формирующий команду, может учесть эти трудности при рассмотрении кандидатов в члены команды? 4. Согласно рекомендациям, состав проектной команды не должен быть больше, чем 10 человек. Какие проблемы с высокой вероятностью возникнут, если в команде будет 20 человек? 5. Ваш проект развивается как запланировано. Команда проекта подготовила презентацию для перспективных клиентов, которую вы провели. Что из нижеперечисленного, на ваш взгляд, наиболее целесообразно сделать на следующем собрании членов команды: <ol style="list-style-type: none"> а) отчитаться о результатах презентации и похвалить членов команды за хорошо выполненную работу; б) ограничиться показом презентации перспективным клиентам, а на собрании команды обсудить новые задачи; в) проанализировать технические аспекты презентации, выделить ее слабые стороны и сообщить об этом членам команды; г) сообщить, что презентация как одно из заданий проекта сделана и отправлена в отчет о работе над проектом, предоставляемый заказчику. Ответ обоснуйте. |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|---|
| | | <p>6. Как действие, выбранное вами в предыдущем задании, может влиять на усердие и энтузиазм членов команды при выполнении подобного задания в будущем?</p> <p>7. Приведите примеры обыденных и административных решений в управлении проектами. Как вы думаете, сохраняется ли пропорция этих решений на фазах планирования и выполнения проекта?</p> <p>8. Опишите в общем виде какой-либо проект. Выделите в нем уровни принятия решений.</p> <p>9. Руководство проекта рассматривает возможность увеличения численности команды проекта в четырех до семи человек. Приведите примеры критериев, которые могут использоваться для принятия такого решения. Совпадают ли понятия критериев и ограничений?</p> <p>10. В каких случаях применяются корректирующие действия и переопределяются критерии? Приведите примеры.</p> <p>11. Чем отличаются запрограммированные решения от незапрограммированных? Можно ли все решения в проекте запрограммировать или существуют какие-то принципиальные ограничения? Если последнее верно, то какова их природа?</p> <p>12. Каковы признаки ограниченного рационализма и почему менеджеры часто ограничиваются удовлетворительными решениями?</p> <p>13. В каком режиме должно вестись управление идеями, в закрытом или открытом? Кто, по вашему мнению, в проектной команде должен иметь доступ к: а) просмотру идей; б) их изменению; в) добавлению или удалению?</p> <p>14. Объясните, почему по мере продвижения проекта по его жизненному циклу вероятность риска снижается, а стоимость исправления последствий возрастает. Возможны ли из этого правила исключения? Если да, приведите примеры.</p> <p>15. Какие риски относят к финансовым? Как вы думаете, какие причины наиболее характерны для возникновения финансовых рисков?</p> <p>16. Приведите примеры объективных и субъективных причин возникновения финансовых рисков.</p> <p>17. В чем отличие несистемных и системных рисков? Какие из этих рисков труднее идентифицировать и определить?</p> <p>18. Приведите примеры рисков, характерных для различных фаз проекта.</p> <p>19. В каких случаях целесообразно использовать математические методы оценки риска, а в каких — аналитические? Приведите примеры.</p> <p>20. Дайте определения сметы и бюджета проекта. Какая связь существует между этими понятиями?</p> <p>Перечень тем, предлагаемых студентам для подготовки докладов в рамках изучаемой дисциплины</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Разработка структуры управления проектом. 2. Руководство проектом: требования к руководителю и организации его работы. |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|---|---|---|
| | | 3. Распределение командных ролей. 4. Разработка сетевого графика проекта. 5. Методы сбора данных и практика их проведения в проектной работе. |
| <i>Учебная - ознакомительная практика</i> | | |
| УК-2.1 | Определяет круг задач в рамках поставленной цели и предлагает способы их решения и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта | Содержание отчета по учебной – ознакомительной практике должно обязательно включать следующие разделы: 4. Эксплуатация и ремонт электрооборудования 5. Исследование схем электропривода 6. Меры безопасности при выполнении работ Содержание отчета практики студентов, направленных на подстанции Студенты, проходящие практику на подстанциях промышленных предприятий и городских сетей, должны изучить следующие вопросы: |
| УК-2.2 | Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм | 7. История и структура подстанции. 8. Схема внешних электрических сетей, роль подстанции в схеме электроснабжения/энергетической системе. 9. Перспективы развития подстанции и внешних сетей, а также роста нагрузок на ближайшие 10 лет. 10. Характеристика климатической зоны, в которой расположена подстанция: средняя годовая, зимняя и летняя температуры, скорость ветра, годовое количество осадков. 11. Потребители, получающие питание от подстанции: их наименование, графики электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки, категории по надежности электроснабжения, удаленность от станции. |
| УК-2.3 | Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования | 12. График электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки силовых трансформаторов подстанции. 12. Главная схема электрических соединений распределительных устройств подстанции напряжением выше 1 кВ. 13. Расчетные значения токов однофазного и трехфазного короткого замыкания на распределительных устройствах подстанции с учетом развития сетей и генерирующих источников на срок до 10 лет. 14. Технические параметры основного электрооборудования подстанции: силовые (авто)трансформаторы, коммутационные аппараты, измерительные трансформаторы тока и напряжения, разъединители ограничители перенапряжения/разрядники, ячейки КРУ/КСО. 15. Система распределения оперативного тока: род оперативного тока, источник, схема распределения, потребители, технические параметры электрооборудования (аккумуляторы, выпрямительные устройства, зарядно-подзарядный агрегат и т.д.), коммутационных аппаратов и проводников. 16. Собственные нужды подстанции: параметры трансформаторов собственных нужд, ведомость электроприемников собственных нужд, схема питания электроприемников собственных нужд подстанции. |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|---|
| | | <p>20. Релейная защита: типы устройств релейной защиты, используемые на подстанции, элементная база, уставки, схема релейной защиты одного из присоединений (по заданию руководителя).</p> <p>21. Планы открытого и закрытого распределительного устройства, компоновка закрытой части подстанции.</p> <p>22. Молниезащита территории подстанции: конструктивное исполнение, зона защиты.</p> <p>23. Заземление: конструктивное исполнение, характеристика грунта, план сети заземления.</p> <p>24. Освещение территории подстанции: рабочее и аварийное освещение открытой и закрытой части, типы светильников и ламп, их количество и мощность, схемы осветительной сети, марки осветительных щитов и их электрические схемы.</p> <p>25. Экономические показатели структурного подразделения, в состав которого входит подстанция: штатное расписание электрослужбы, график ремонтов электрооборудования, смета капитальных затрат на сооружение подстанции.</p> <p>26. Учет расхода электрической энергии: расход электрической энергии на собственные нужды, точки коммерческого и технического учета электрической энергии, стоимость электрической энергии, типы электрических счетчиков и электроизмерительных приборов, типы трансформаторов тока и напряжения, их класс точности.</p> <p>27. Охрана труда и техника безопасности: категории помещений по электробезопасности, пожарной и взрывоопасности, опасные и вредные производственные факторы, средства защиты персонала.</p> <p>Содержание практики студентов, направленных на электрические станции</p> <p>12. История создания электростанции, ее роль в экономике страны (региона, города).</p> <p>13. Перспективы развития генерирующих мощностей электростанции на ближайшие 10 лет.</p> <p>14. Описание метеорологических условий в районе расположения электростанции: эквивалентная летняя, зимняя, годовая температуры; роза ветров.</p> <p>15. Технологический процесс получения электрической энергии (тепла, конденсата) на электростанции: виды выпускаемой продукции, технологический процесс получения того или иного вида энергоносителя, технологические участки электростанции, разрез электростанции, технологическое резервирование.</p> <p>16. Потребители, получающие питание от электростанции: их наименование, графики электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки, категории по надежности электроснабжения, удаленность от электростанции.</p> <p>17. График электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки силовых трансформаторов электростанции.</p> <p>18. Основное технологическое оборудование участков электростанции: технические характеристики генераторов, трансформаторов, возбuditелей, котлоагрегатов (режимные карты котлов), деаэраторов, питательных</p> |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|---|
| | | <p>насосов, турбогенераторов (диаграммы режимов турбогенераторов) и т.д.</p> <p>19. Главная схема электрических соединений распределительных, устройств напряжением выше 1 кВ электростанции.</p> <p>20. Главные тепловые схемы.</p> <p>21. Собственные нужды электростанции: схема собственных нужд электростанции; ведомость электроприемников собственных нужд (табл. 3.2); параметры трансформаторов собственных нужд.</p> <p>22. Система распределения оперативного тока, род оперативного тока, источник, схема распределения, потребители, технические параметры электрооборудования (аккумуляторы, выпрямительные устройства, зарядно-подзарядный агрегат и т.д.), коммутационных аппаратов и проводников.</p> <p>21. Расчетные значения токов однофазного и трехфазного короткого замыкания на распределительных устройствах электростанции с учетом развития сетей и генерирующих источников на срок до 10 лет.</p> <p>22. Релейная защита: типы устройств релейной защиты, используемые на электростанции, элементная база, уставки, схема релейной защиты одного из присоединений (по заданию руководителя).</p> <p>23. Планы участков электростанции (по заданию преподавателя).</p> <p>24. Освещение территории электростанции: рабочее и аварийное освещение участков электростанции, типы светильников и ламп, их количество и мощность, схемы осветительной сети, марки осветительных щитов и их электрические схемы.</p> <p>25. Электроизмерительные приборы и приборы учета электростанции, места их установки.</p> <p>26. Молниезащита территории электростанции: конструктивное исполнение, зона защиты.</p> <p>27. Заземление: конструктивное исполнение, характеристика грунта, план сети заземления.</p> <p>28. Экономические показатели электростанции: структура электроучастка электростанции, штатное расписание, график ремонтов электрооборудования, калькуляции.</p> <p>29. Мероприятия по охране труда и технике безопасности: опасные и вредные производственные факторы, средства защиты персонала, категории помещений по электробезопасности, пожарной и взрывоопасности.</p> <p>Содержание практики студентов, направленных в городские электрические сети</p> <p>1. Изучение истории городских электрических сетей, перспективы развития города и электрохозяйства.</p> <p>2. Изучение плана городского микрорайона, видов жилых и общественных зданий, климатических условий местности. Собирается информация по этажности жилых зданий, количеству квартир, общей площади, наличию электрических плит, количеству лифтов; наличию общественных зданий (предприятия торговли, учреждения здравоохранения, общеобразовательные школы, предприятия бытового обслуживания, учреждения коммунального хозяйства и т.д.).</p> |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|--|
| | | <p>3. Сбор информации о схемах электроснабжения напряжением до 1 кВ и свыше 1 кВ. Изучение проектной и исполнительной документации. Анализ схем электроснабжения.</p> <p>Изучаются схемы центральных распределительных пунктов (ЦРП), трансформаторных подстанций, вводно-распределительных устройств (ВРУ), квартальных и домовых распределительных сетей.</p> <p>4. Сбор информации и изучение принципов действия и конструкций электрооборудования: силовых трансформаторов, выключателей, разъединителей, трансформаторов тока и напряжения, ограничителей перенапряжения, реакторов, автоматических выключателей, предохранителей, рубильников и др. аппаратов до 1 кВ; проводников РУ, ячеек КРУ и КСО; ВРУ, этажных и квартирных щитков; РУ до 1 кВ и выше 1 кВ ТП. Источниками информации являются паспорта оборудования и протоколы наладки и испытаний.</p> <p>5. Изучение конструктивного исполнения распределительной сети, способов прокладки кабелей, размещения и конструктивного исполнения ЦРП, ТП, ВРУ.</p> <p>6. Сбор данных об источниках питания. Выполняется в соответствии с подразделом 3.1.</p> <p>7. Изучение схем и оборудования цепей вторичной коммутации: управления, измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации. Сбор информации о параметрах срабатывания устройств релейной защиты и автоматики. Изучение источников оперативного тока. Рассматривается релейная защита и автоматика, расположенная на ЦРП.</p> <p>14. Изучение уличного освещения в пределах микрорайона. Сбор информации о схемах и конструктивном исполнении сети освещения, источниках света, светильниках и осветительных опорах, способах обслуживания светильников, нормах освещенности; категориях улиц и дорог, непроезжих частей.</p> <p>15. Изучение защитного и рабочего заземления ЦРП, ТП, жилых и общественных зданий на территории микрорайона. Сбор информации о грунте, заземляющих контурах, защите от перенапряжений.</p> <p>16. Изучение административно-организационной структуры городских электрических сетей, организации эксплуатации и ремонта электрооборудования, проведения наладочных работ, технологий проведения ремонтных работ, ревизий, осмотров, испытаний; организации оперативного обслуживания.</p> <p>17. Изучение экономических показателей городских электрических сетей в целом или участка сетей и подстанций (калькуляция себестоимости, штатное расписание, план-график ППР (ТО и Р), трудоемкость проведения ремонтных работ, при необходимости - смета капитальных затрат и др.). Рассматривается методика определения стоимости услуг по передаче электроэнергии.</p> <p>18. Изучение организации и технических средств учета и контроля расхода электроэнергии, мероприятий по энергосбережению.</p> <p>Рассматриваются точки установки счетчиков, их типы, классы точности, виды учета, способы подключения (прямой, через измерительные трансформаторы), организация снятия показаний квартирных и домовых счетчиков. Изучаются мероприятия по снижению потерь электроэнергии и энергосбережению в осветительных установках.</p> <p>Изучение охраны труда, техники безопасности, противопожарной безопасности на объекте. Сбор информации об</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|---|---|---|
| | | опасных и вредных производственных факторах, защитных средствах, способах ликвидации аварий, системах пожаротушения и др. |
| УК-3 – Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде | | |
| <i>Социальное партнерство</i> | | |
| УК-3.1 | <p>Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели; строит продуктивное взаимодействие с учетом норм и установленных правил командной работы</p> | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сущность и содержание социального партнерства 2. Базовые категории в теории социального партнерства 3. Роль социального консенсуса в социальном партнерстве 4. Социальное партнерство в сфере занятости населения 5. Социальное партнерство в сфере образования 6. Социальное партнерство в третьем секторе 7. Социальное партнерство в сфере медико-социальной работы 8. Опыт социального партнерства за рубежом и в России 9. Деятельность Международной организации труда в сфере социального партнерства 10. Зарубежные модели социального партнерства 11. Социальное партнерство в России 12. Основные формы участия работников в управлении организацией. 13. Роль механизмов социального партнерства в предупреждении трудовых споров. 14. Индивидуальные трудовые споры как виды трудовых конфликтов: пути разрешения. 15. Возможности участия представителей сторон социального партнерства в разрешении индивидуальных трудовых споров. 16. Коллективные трудовые споры и порядок их разрешения в России. 17. Особенности примирительных процедур при разрешении коллективных трудовых споров. Право на забастовку и его ограничения. 18. Групповая сплоченность как консолидация членов команды. 19. Влияние психологических характеристик индивидов на сплоченность команды. 20. Управление психологическим климатом в команде. 21. Командообразование как фактор эффективной совместной деятельности 22. Теоретические аспекты, этапы, способы командообразования. 23. Характеристика понятия команды, роль личности в ней. 24. Стратегическое мышление руководителя как форма делового проектирования. |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|---|---|
| | | <p>29. Процесс формирования руководителем управленческой команды.</p> <p>30. Психологические основы профессионального лидерства в команде.</p> <p>31. Социально-психологические средства повышения креативности команды.</p> <p>32. Социально-психологические методы повышения эффективности совещаний.</p> <p>33. Социально-психологические методы обеспечения эффективности переговорного процесса.</p> <p>34. Этапы развития команд</p> <p>Практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Составление шаблонов и схем коллективных переговоров, применяемых в российской практике. 2. Разработка стратегии разрешения трудового спора с участием социальных партнеров (работа группами). 3. Возможные пути совершенствования механизмов участия работников в управлении организацией. <p>Подготовка к дискуссии на семинаре.</p> <p>Практическое задание:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проанализируйте собственные проблемы в общении. Наметьте возможные пути их преодоления. 2. Тест «Командные роли» Р.М. Белбина, методика MYERS-BRIGGS 3. Анализ конфликтных ситуаций (формула конфликта и динамика развития), определение мер профилактики обстоятельств, обуславливающих потребность работника в социальных услугах, мерах социальной помощи. 4. Представить собственное портфолио, которое отражало бы видение Вами социально-партнерских отношений в будущей профессиональной деятельности, научно-исследовательской работе, общественной, культурно-творческой, спортивной и др. сферах (можно выбрать для себя приоритет). |
| УК-3.2 | <p>При реализации своей роли в социальном взаимодействии и командной работе учитывает особенности поведения и интересы других участников, анализирует возможные последствия личных действий</p> | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сущность и содержание социального партнерства 2. Базовые категории в теории социального партнерства 3. Роль социального консенсуса в социальном партнерстве 4. Социальное партнерство в сфере занятости населения 5. Социальное партнерство в сфере образования 6. Социальное партнерство в третьем секторе 7. Социальное партнерство в сфере медико-социальной работы 8. Опыт социального партнерства за рубежом и в России 9. Деятельность Международной организации труда в сфере социального партнерства 10. Зарубежные модели социального партнерства 11. Социальное партнерство в России 12. Основные формы участия работников в управлении организацией. |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|--|
| | | <p>13. Роль механизмов социального партнерства в предупреждении</p> <p>14. трудовых споров.</p> <p>15. Индивидуальные трудовые споры как виды трудовых конфликтов:</p> <p>16. пути разрешения.</p> <p>17. Возможности участия представителей сторон социального</p> <p>18. партнерства в разрешении индивидуальных трудовых споров.</p> <p>19. Коллективные трудовые споры и порядок их разрешения в России.</p> <p>20. Особенности примирительных процедур при разрешении</p> <p>21. коллективных трудовых споров. Право на забастовку и его ограничения.</p> <p>22. Групповая сплоченность как консолидация членов команды.</p> <p>23. Влияние психологических характеристик индивидов на сплоченность команды.</p> <p>24. Управление психологическим климатом в команде.</p> <p>25. Командообразование как фактор эффективной совместной деятельности</p> <p>26. Теоретические аспекты, этапы, способы командообразования.</p> <p>27. Характеристика понятия команды, роль личности в ней.</p> <p>28. Стратегическое мышление руководителя как форма делового проектирования.</p> <p>29. Процесс формирования руководителем управленческой команды.</p> <p>30. Психологические основы профессионального лидерства в команде.</p> <p>31. Социально-психологические средства повышения креативности команды.</p> <p>32. Социально-психологические методы повышения эффективности совещаний.</p> <p>33. Социально-психологические методы обеспечения эффективности переговорного процесса.</p> <p>34. Этапы развития команд</p> <p>Практические задания:</p> <p>4. Составление шаблонов и схем коллективных переговоров, применяемых в российской практике.</p> <p>5. Разработка стратегии разрешения трудового спора с участием социальных партнеров (работа группами).</p> <p>6. Возможные пути совершенствования механизмов участия работников в управлении организацией.</p> <p>Подготовка к дискуссии на семинаре.</p> <p>Практическое задание:</p> <p>5. Проанализируйте собственные проблемы в общении. Наметьте возможные пути их преодоления.</p> <p>6. Тест «Командные роли» Р.М. Белбина, методика MYERS-BRIGGS</p> <p>7. Анализ конфликтных ситуаций (формула конфликта и динамика развития), определение мер профилактики обстоятельств, обуславливающих потребность работника в социальных услугах, мерах социальной помощи.</p> <p>8. Представить собственное портфолио, которое отражало бы видение Вами социально-партнерских отношений в</p> |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|--|---|
| | | будущей профессиональной деятельности, научно-исследовательской работе, общественной, культурно-творческой, спортивной и др. сферах (можно выбрать для себя приоритет). |
| УК-3.3 | Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сущность и содержание социального партнерства 2. Базовые категории в теории социального партнерства 3. Роль социального консенсуса в социальном партнерстве 4. Социальное партнерство в сфере занятости населения 5. Социальное партнерство в сфере образования 6. Социальное партнерство в третьем секторе 7. Социальное партнерство в сфере медико-социальной работы 8. Опыт социального партнерства за рубежом и в России 9. Деятельность Международной организации труда в сфере социального партнерства 10. Зарубежные модели социального партнерства 11. Социальное партнерство в России 12. Основные формы участия работников в управлении организацией. 13. Роль механизмов социального партнерства в предупреждении 14. трудовых споров. 15. Индивидуальные трудовые споры как виды трудовых конфликтов: 16. пути разрешения. 17. Возможности участия представителей сторон социального 18. партнерства в разрешении индивидуальных трудовых споров. 19. Коллективные трудовые споры и порядок их разрешения в России. 20. Особенности примирительных процедур при разрешении 21. коллективных трудовых споров. Право на забастовку и его ограничения. 22. Групповая сплоченность как консолидация членов команды. 23. Влияние психологических характеристик индивидов на сплоченность команды. 24. Управление психологическим климатом в команде. 25. Командообразование как фактор эффективной совместной деятельности 26. Теоретические аспекты, этапы, способы командообразования. 27. Характеристика понятия команды, роль личности в ней. 28. Стратегическое мышление руководителя как форма делового проектирования. 29. Процесс формирования руководителем управленческой команды. |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|---|--|
| | | <p>30. Психологические основы профессионального лидерства в команде.</p> <p>31. Социально-психологические средства повышения креативности команды.</p> <p>32. Социально-психологические методы повышения эффективности совещаний.</p> <p>33. Социально-психологические методы обеспечения эффективности переговорного процесса.</p> <p>34. Этапы развития команд</p> <p>Практические задания:</p> <p>7. Составление шаблонов и схем коллективных переговоров, применяемых в российской практике.</p> <p>8. Разработка стратегии разрешения трудового спора с участием социальных партнеров (работа группами).</p> <p>9. Возможные пути совершенствования механизмов участия работников в управлении организацией.</p> <p>Подготовка к дискуссии на семинаре.</p> <p>Практическое задание:</p> <p>9. Проанализируйте собственные проблемы в общении. Наметьте возможные пути их преодоления.</p> <p>10. Тест «Командные роли» Р.М. Белбина, методика MYERS-BRIGGS</p> <p>11. Анализ конфликтных ситуаций (формула конфликта и динамика развития), определение мер профилактики обстоятельств, обуславливающих потребность работника в социальных услугах, мерах социальной помощи.</p> <p>12. Представить собственное портфолио, которое отражало бы видение Вами социально-партнерских отношений в будущей профессиональной деятельности, научно-исследовательской работе, общественной, культурно-творческой, спортивной и др. сферах (можно выбрать для себя приоритет).</p> |
| <i>Производственная-технологическая практика</i> | | |
| УК-3.1 | <p>Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели; строит продуктивное взаимодействие с учетом норм и установленных правил командной работы</p> | <p>Примерное индивидуальное задание на практику</p> <p>1. Краткая характеристика объекта проектирования.</p> <p>2. Технические данные синхронных генераторов, их систем охлаждения.</p> <p>3. Технические данные паровых турбин и котлов.</p> <p>4. Фактические параметры режима (напряжения на шинах 6, 10 кВ, загрузка генераторов по активной и реактивной мощности, выдача по кабельным линиям, суммарная выдача).</p> <p>5. Ведомость электроприёмников собственных нужд ПВЭС-2.</p> <p>6. Главная электрическая схема станции.</p> <p>7. Величины токов короткого замыкания и емкостных токов на шинах распределительных устройств 6 и 10 кВ.</p> <p>8. Схема питания собственных нужд на всех напряжениях.</p> <p>9. Технические характеристики оборудования главной схемы и схемы собственных нужд.</p> |
| УК-3.2 | При реализации своей | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|---|---|
| | роли в социальном взаимодействии и командной работе учитывает особенности поведения и интересы других участников, анализирует возможные последствия личных действий | <p>10. Конструктивное исполнение открытых и закрытых распределительных устройств.</p> <p>11. Конструктивное исполнение распределительной сети.</p> <p>12. Средства регулирования напряжения.</p> <p>13. Перечень защит и карта уставок. Релейная защита и автоматика трансформатора первой ступени 10/6 кВ.</p> <p>Источники оперативного тока.</p> <p>14. Электрическое освещение котельного участка.</p> <p>15. Технические характеристики высоковольтных двигателей и приводных механизмов проектируемого объекта.</p> <p>Сведения о самозапуске. Сведения о защитах минимального напряжения.</p> |
| УК-3.3 | Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели | <p>16. Заземление главного корпуса.</p> <p>17. Учёт и контроль расхода электроэнергии.</p> <p>18. Мероприятия по энергосбережению.</p> <p>19. Техничко-экономические показатели электростанции. Калькуляции себестоимости – общестанционная и по всем видам продукции.</p> <p>20. Охрана труда и техника безопасности при эксплуатации электроустановок.</p> <p>21. Охрана окружающей среды.</p> <p>Контрольные вопросы</p> <p>1. Технологический процесс предприятия (цеха).</p> <p>2. Основное технологическое оборудование.</p> <p>3. Источники питания, система внешнего электроснабжения и ее элементы.</p> <p>4. Система внутреннего электроснабжения и ее элементы.</p> <p>5. Конструктивное выполнение и оборудование понизительных, распределительных и преобразовательных подстанций (трансформаторы, преобразователи, коммутационная аппаратура высокого и низкого напряжений).</p> <p>6. Приемники электрической энергии напряжением до и выше 1000 В.</p> <p>7. Кабельные и воздушные линии, токопроводы, изолированные провода, способы их прокладки.</p> <p>8. Какие технические средства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения используются на исследуемом объекте?</p> <p>9. Контрольно-измерительные приборы и устройства автоматики, применяемые в системе электроснабжения.</p> <p>10. Электропотребление и нормирование расхода электроэнергии.</p> <p>11. Электрическое освещение и осветительные сети.</p> <p>12. Защитное заземление электроустановок.</p> <p>13. Организация эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>14. Схемы и оборудование цепей вторичной коммутации: управления, измерения, релейной защиты, автоматики,</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|---|---|---|
| | | <p>сигнализации, телемеханики.</p> <p>15. Параметры срабатывания устройств релейной защиты и автоматики.</p> <p>16. Источники оперативного тока.</p> <p>17. Индивидуальные средства защиты персонала, обслуживающего электроустановки.</p> <p>18. Организация и методика проведения профилактических испытаний электроустановок системы электроснабжения.</p> <p>19. Экономические показатели исследуемого объекта практики (калькуляция себестоимости, штатное расписание, план-график ППР (ТОиР), трудоемкость проведения ремонтных работ и др.).</p> <p>20. Опасные и вредные производственные факторы исследуемого объекта.</p> <p>21. Какие способы ликвидации аварий используются на объекте практики?</p> <p>22. Система пожаротушения объекта практики.</p> <p>23. Структура отдела или управление главного энергетика и его служб.</p> <p>24. Какие мероприятия по экономии и соблюдению качества электроэнергии применяются на исследуемом объекте?</p> <p>25. Какие мероприятия по охране труда и технике безопасности применяются на исследуемом объекте?</p> |
| УК-4 – Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) | | |
| <i>Иностранный язык</i> | | |
| УК-4.1 | Выбирает стиль общения на русском языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь и стиль общения к ситуациям взаимодействия | <p>Перечень практических заданий</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Соотнесите слова и выражения с их русскими эквивалентами 2. Исправьте грамматические ошибки в каждом из предложений. 3. Выберите правильный ответ на вопросы лингвострановедческого характера 4. Выберите реплику, соответствующую ситуации общения. 5. Используйте предложенные фразы и составьте собственную автобиографию. 6. Расположите части резюме в правильной последовательности |
| УК-4.2 | Ведет деловую переписку на русском и иностранном языках с учетом особенностей стилистики официальных писем и социокультурных различий | <p>Перечень практических заданий</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Прочитайте текст и определите, является высказывание истинным или ложным. 2. Прочитайте диалоги и заполните пробелы, используя предложенные ниже реплики 3. Прочитайте текст и укажите, какой части текста соответствует информация 4. Дополните минидиалог, используя предложенные ниже реплики 5. Расположите части письма в правильной последовательности 6. Определите тип письма 7. Составьте сообщение по предлагаемым темам, опираясь на основные лексические выражения |
| УК-4.3 | Выполняет для личных | Перечень практических заданий |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|---|--|
| | целей перевод официальных и профессиональных текстов с иностранного языка на русский, с русского языка на иностранный | <ol style="list-style-type: none"> 1. Составьте доклад / подготовьте презентацию по пройденным темам, опираясь на соответствующие лексические выражения. 2. Дополните минидialog, используя предложенные ниже реплики 3. Выпишите предложения из текста, передающие его основную идею. 4. Прочитайте текст и проанализируйте полученную информацию. Ответьте на вопросы к прочитанному тексту. 5. Прочитайте текст и определите, является высказывание истинным или ложным. 6. Составьте сообщение по предлагаемым темам, опираясь на основные лексические выражения |
| УК-4.4 | Публично выступает на русском языке, строит свое выступление с учетом аудитории и цели общения | <p>Перечень практических заданий</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Составьте сообщение по предлагаемым темам, опираясь на основные лексические выражения 2. Составьте доклад / подготовьте презентацию по пройденным темам, опираясь на соответствующие лексические выражения. 3. Подготовьте проект по пройденным темам, опираясь на соответствующие лексические выражения. |
| УК-4.5 | Устно представляет результаты своей деятельности на иностранном языке, может поддержать разговор в ходе их обсуждения | <p>Перечень практических заданий</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Соотнесите слова и выражения с их русскими эквивалентами 2. Выберите правильный ответ на вопросы лингвострановедческого характера 3. Выберите реплику, соответствующую ситуации общения. 4. Дополните минидialog, используя предложенные ниже реплики 5. Расположите части диалога в правильной последовательности |
| <i>Деловая коммуникация на русском языке</i> | | |
| УК-4.1 | Выбирает стиль общения на русском языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь и стиль общения к ситуациям взаимодействия | <p>Перечень теоретических вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Функциональные стили современного русского языка. 2. Официально-деловой стиль: стилевые и жанровые особенности. 3. Сфера функционирования официально-делового стиля. 4. Публицистический стиль: стилевые и жанровые особенности. 5. Сфера функционирования публицистического стиля. <p>Тесты:</p> <p>1. Отметьте специфичную стилевую черту делового стиля</p> <ol style="list-style-type: none"> а) объективность б) стремление к абстрактности, обобщению в) лексическая неточность г) стремление к экономии языковых средств <p>2. Отметьте специфичную стилевую черту публицистического стиля</p> <ol style="list-style-type: none"> а) точность изложения, не допускающая возможности инотолкований |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|--|
| | | <p>б) детальность изложения в) сочетание экспрессии и стандарта при передаче информации г) образность</p> <p>Примерные практические задания.</p> <p><i>1. Дайте оценку использованию лексических средств в приведенных предложениях. Укажите речевые ошибки (неправильный выбор слова, нарушение лексической сочетаемости, речевая недостаточность, плеоназм, тавтология и др.). Исправьте предложения.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Студенты, прошедшие давление и сварку, могут записаться на обработку резанием. 2. На качество направлены многие темы, разрабатываемые учеными. 3. Наша индустрия почти догнала уровень США по количеству выпускаемых изделий. 4. Направление развития экономики в XX веке и у нас, и на Западе приняло ложное направление. 5. Беседа, которую мы с вами провели, подошла к своему завершающему концу. 6. В дальнейшем развитии сюжета нас ожидает немало неожиданностей и интересных сюрпризов. 7. Предполагаемый район геологоразведки изобилует болотами, несметным количеством комаров. 8. Выбранная тематика весьма актуальна в данный момент времени. <p><i>II. Правильные формы именительного падежа множественного числа обоих существительных представлены в рядах (два варианта ответа):</i></p> <ol style="list-style-type: none"> а) диспетчеры, повары б) кремы, куполы в) директора, ректоры г) бухгалтеры, договоры <p>Пример комплексного задания по курсу:</p> <p><i>Отредактируйте фрагмент введения в научной работе «Психофизиологические особенности поведения человека при его участии в производстве работ».</i></p> <p>В психофизиологической оценке труда важное значение придается тяжести и напряженности труда, его безопасности. Необходимо определиться, что для нас есть тяжесть труда. Конечно же, тяжесть труда понимаем как количество выполняемой работы, а во-вторых для нас, и также для многих известных ученых есть такое понятие – напряженность. Оно значит степень участия сенсорного аппарата, внимания, долговременной и оперативной памяти и т. п. Если нужны условия, чтобы была самая большая производительность труда, необходимо физиологическое обоснование требований к устройству оборудования, рабочего места, длительности периодов работы и отдыха и всего другого, что имеет роль для работоспособности. Главное чтобы производительность работы стала лучше, а также ниже усталость людей, это, конечно, ритм труда и рациональный режим труда и отдыха.</p> <p>Определимся в понимании слова ритмичный труд и скажем, что он дает человеку с умом расходовать нервную и</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|---|---|
| | | мышечную энергию, поддерживать работоспособность. А кроме того, мы знаем, что работоспособность повышается, если работа и отдых сочетаются по очереди. На втором этапе нашего исследования скажем, что если мы хотим, чтобы производительность труда стала лучше, надо помнить о психологическом факторе, чтобы отношения в коллективе были хорошие. |
| УК-4.2 | Ведет деловую переписку на русском и иностранном языках с учетом особенностей стилистики официальных писем и социокультурных различий | <p>Перечень теоретических вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Нормативный аспект деловой коммуникации. 2. Электронное письмо. 3. Деловые письма. <p>Тесты:</p> <p>1. Жанровая структура деловых писем не включает:</p> <ol style="list-style-type: none"> а) письмо-согласие б) письмо-напоминание в) сопроводительное письмо г) письмо-выговор <p>2. Определите тип делового письма:</p> <p><i>«Руководителям структурных подразделений</i> <i>Сообщаю, что на октябрь 2020 года установлены лимиты на потребление дизельного топлива (приложение).</i> <i>Всем структурным подразделениям необходимо привести в соответствие заявки по дизельному топливу на октябрь 2020 года в соответствии с установленными лимитами.</i> <i>Приложение на 1 л., в 1 экз.</i> <i>Директор по экономике»</i></p> <ol style="list-style-type: none"> а) информационное письмо б) письмо-напоминание в) письмо-просьба г) сопроводительное письмо <p>3. Выделите языковые модели, выражающие коммуникативные цели приведенного ниже делового послания. Определите жанровое наполнение письма:</p> <p><i>«Уважаемый (-ая) [имя получателя]!</i> <i>С удовольствием сообщаем, что в Ваш адрес (дата) отправлен очередной контейнер на общую сумму ..., в том числе железнодорожные расходы.</i> <i>Позвольте обратить Ваше внимание, что по условиям договора данная сумма должна быть оплачена Вами в течение 10 дней с момента получения товара.</i> <i>Будем признательны, если Вы найдете время и сообщите конкретную дату прихода контейнера».</i></p> <ol style="list-style-type: none"> а) «сообщение» + «требование» + «доказательство» |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|---|
| | | <p>б) «сообщение» + «напоминание» + «просьба» в) «извещение» + «сообщение» + «благодарность» г) «извещение» + «требование» + «просьба»</p> <p>Примерные практические задания:</p> <p>I. Определите тип приведенных ниже деловых писем (извещение, подтверждение, напоминание, просьба, ответ, сопроводительное письмо). Ответ обоснуйте.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. На Ваш запрос сообщаем, что все компоненты автобусных воздушных кондиционеров и транспортных морозильных устройств имеют подтверждение стандарту 130 9001. 2. Просим Вас сообщить, когда и на каких условиях Вы можете поставить нам 200 комбайнов марки В-45. 3. С сожалением сообщаем, что кадровая ситуация в нашем университете не позволяет положительно откликнуться на Ваше предложение о работе у нас. 4. В ответ на Ваш запрос сообщаем, что ООО «Кольмекс» осуществляет поставки в Россию концентрата циркониевого порошкообразного (КЦП) производства Вольногорского ГМК. Поставки осуществляются в г. Ростове н/Д. партиями по 10–15 т. автомобильным транспортом. 5. Подтверждаем получение Ваших предложений, изложенных в письме № 01-05.326 от 15.03.2004. 6. Напоминаем Вам, что в соответствии с договором 24-16 от (дата) Вы должны завершить разработку проекта до (дата). Просим Вас сообщить о состоянии работы. 7. Высылаем запрошенные Вами сертификаты качества поставленных ранее кондиционеров. Получение просим подтвердить. <p>II. Определите коммуникативные функции данных языковых моделей. Закончите фразы деловых писем.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. На основании договора о намерениях... 2. В ответ на Вашу просьбу... 3. Считаю необходимым еще раз напомнить Вам... 4. Ставим Вас в известность о... 5. Ваше предложение отклонено... 6. Мы можем предложить Вам... 7. Мы будем весьма признательны Вам за участие в... 8. Убедительно просим Вас... <p>Пример комплексного задания по курсу: Составьте информационное письмо о том, что (дата) в 15.00 в кабинете 202 управления кадров (ул. Кирова, 84-а, 2-й этаж) состоится очередной Совет полномочных представителей молодежи ОАО «ММК». Попросите обеспечить явку полномочного представителя молодежи от Вашего подразделения. Напишите повестку дня.</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|--|--|
| УК-4.3 | Выполняет для личных целей перевод официальных и профессиональных текстов с иностранного языка на русский, с русского языка на иностранный | <p>Перечень теоретических вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Орфоэпические нормы. 2. Акцентологические нормы. 3. Морфологические нормы. 4. Синтаксические нормы. 5. Лексические нормы современного русского языка. 6. Словари современного русского языка. Алгоритм пользования словарями. <p>Тесты:</p> <p><i>I. Основным свойством литературного языка является:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> А) сжатость Б) широкое использование терминологии В) нормированность Г) логичность <p><i>II. Какой из подходов к проблеме языковой нормы является ведущим:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> А) социальный Б) лингвистический В) динамический <p><i>III. Совокупность правил, регламентирующих употребление слов, произношение, правописание, образование слов и их грамматических форм, сочетание слов и построение предложений называется ... нормой</i></p> <ol style="list-style-type: none"> А) литературной Б) орфоэпической В) грамматической Г) словообразовательной <p>Примерные практические задания:</p> <p><i>I. Дайте оценку использованию лексических средств в приведенных предложениях. Укажите речевые ошибки (неправильный выбор слова, нарушение лексической сочетаемости, речевая недостаточность, плеоназм, тавтология и др.). Исправьте предложения.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Студенты, прошедшие давление и сварку, могут записаться на обработку резанием. 2. На качество направлены многие темы, разрабатываемые учеными. 3. Наша индустрия почти догнала уровень США по количеству выпускаемых изделий. 4. Направление развития экономики в XX веке и у нас, и на Западе приняло ложное направление. 5. Беседа, которую мы с вами провели, подошла к своему завершающему концу. 6. В дальнейшем развитии сюжета нас ожидает немало неожиданностей и интересных сюрпризов. |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|--|--|
| | | <p>7. Предполагаемый район геологоразведки изобилует болотами, несметным количеством комаров.</p> <p>8. Выбранная тематика весьма актуальна в данный момент времени.</p> <p><i>II. Правильные формы именительного падежа множественного числа обоих существительных представлены в рядах (два варианта ответа):</i></p> <p>а) диспетчеры, повары б) кремы, куполы в) директора, ректоры г) бухгалтеры, договоры</p> <p>Пример комплексного задания по курсу: <i>Отредактируйте электронное письмо так, чтобы оно соответствовало требованиям, предъявляемым к данному жанру.</i></p> <p>Наташа, привет!</p> <p>Документы за июнь и июль по вчерашним договоренностям отправлены сегодня, и также высылаю еще в приложении закрывающие документы. То, что отправили с курьером сегодня, у вас уже должно быть. Отправили для Петровой Натальи. Как получишь, отпишись, пожалуйста. Если чего-то не хватает, дошлем обязательно. Также сообщи, все ли в порядке с документами в приложении.</p> <p>Еще я не высылал тебе закрывающие документы по клиентам «Экспресс-1» и «Экспресс-2» за июнь-июль. Так как у нас нет от вас денег по ним. Когда ждать от вас денег?</p> <p>По доп.бюджету за июль высылаю закрывающие документы в электронном виде. Можем подписывать, если все нормально.</p> <p>С уважением, Иван Иванов</p> |
| УК-4.4 | Публично выступает на русском языке, строит свое выступление с учетом аудитории и цели общения | <p>Перечень теоретических вопросов</p> <p>1. Деловая риторика.</p> <p>1) Специфика жанра информационного сообщения. 2) Специфика жанра критики подчиненного. 3) Особенности телефонной коммуникации.</p> <p>Тесты:</p> <p>1. Какой вариант ответа НЕ может быть формулировкой цели публичного выступления?</p> <p>а) проинформировать б) убедить в) доказать г) просто рассказать</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|--|
| | | <p>2. Выберите правильное продолжение определения: Аргумент – это...</p> <p>а) одна из основных мыслей текста б) доказательство, приводимое в защиту тезиса в) тема текста г) конкретизация цели</p> <p>3. Что НЕ является логическим аргументом?</p> <p>а) доводы от сочувствия б) статистические данные в) теоретические и эмпирические обобщения и выводы г) аксиомы и постулаты</p> <p>Примерные практические задания:</p> <p><i>I. В зависимости от особенностей предполагаемой аудитории и задачи речи тезис на одну и ту же тему может быть сформулирован совершенно по-разному. Предложите 2- 4 тезиса по каждой из предложенных проблем так, чтобы каждый из них был ориентирован на другую аудиторию (уточните, какую именно) и имел поэтому другую задачу.</i></p> <p>1. Что нужно сделать, чтобы наш город стал крупным культурным центром? 2. Какова роль телевидения в нашей жизни? 3. Выставка цветов - знаменательное событие сезона. 4. Почему молодежь не ходит в театр? 5. Нужно ли призывать студентов на военную службу?</p> <p><i>II. Какие риторические правила нарушает оратор? В чем причина этих нарушений? Что можно ему посоветовать для исправления положения?</i></p> <p>(В Италии на отдыхе русские обсуждают, что дома сейчас масленица, все едят блины и иногда объедаются до такой степени, что делается плохо. Итальянцы недоумевают: что такое блины? Почему от них делается плохо? Зачем же их едят, если плохо?) Учитель математики: Сейчас я возьму на себя честь объяснить вам, что такое блин. Для получения этого последнего берется окружность в три вершка в диаметре. Пи-эр квадрат заполняется массой из муки с молоком и дрожжами. Затем все это сооружение подвергается медленному действию огня, отделенного от него железной средой. Чтобы сделать влияние огня на пи-эр квадрат менее интенсивным, железная Среда покрывается олеиновыми и стеариновыми кислотами, то есть так называемым маслом. Полученная путем нагревания тягуче-упругая смесь вводится затем через пищевод в организм человека, что в большом количестве вредно.</p> <p>Пример комплексного задания по курсу: Подготовьте информационную речь (5 мин.). Обоснуйте актуальность выбранной темы. Используйте во вступлении приемы привлечения внимания аудитории. Продумайте заключительные фразы речи. Составьте и сообщите аудитории план речи. Учтите, что ваша аудитория – слушатели группы.</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|---|---|
| УК-4.5 | Устно представляет результаты своей деятельности на иностранном языке, может поддержать разговор в ходе их обсуждения | <p>Перечень теоретических вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Стандарты делового стиля. 2. Правила телефонной коммуникации. <p>Тесты:</p> <p>I. Как Вы отреагируете на конфликтную ситуацию по телефону?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выскажу всё, что думаю о собеседнике. 2. Сделаю непонимающий вид. 3. Постараюсь перевести разговор в иное русло. 4. Подберу здравые аргументы, чтобы ответить на все претензии. <p>II. Вы обещали перезвонить, решив проблему к определенному сроку. Однако решить ее не удается. Что делать?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. «Позвоню, когда решу; раз не звоню, значит, не решил еще». 2. «Позвоню и договорюсь о новом сроке». 3. «Если есть нужда, позвонит сам». 4. «Обойдусь». <p>III. Вы не поняли своего собеседника из-за плохой дикции, Вы ему скажете:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Не понял... что?! 2. Говорите четче. 3. Выражайтесь понятней. 4. Могу ли я задать вам несколько вопросов, чтобы убедиться в правильности моего понимания? <p>Примерные практические задания:</p> <p>Прочитайте переписку, данную ниже (сохранена пунктуация и орфография автора). Чем вызвано повторное обращение клиента в компанию? Как называется данная речевая ошибка. Устраните ее, написав 1 письмо-ответ на вопрос клиента.</p> <p>Кому: ТТК Добрый день! Спасибо, что представили все закрывающие документы! Просмотрели акт сверки и все свои чеки и нашли небольшие недочеты. Две оплаты в октябре и ноябре не дошли. Хотя Ваши сотрудники нас уверяли, что оплаты через терминал возможны.</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|----------------------------------|--|
| | | <p>Чеки прикрепляем. Ждём Ваших рекомендаций по поводу наших дальнейших действий. Спасибо!</p> <p>Кому: Клиенту Добрый день! Документы получила. К сожалению оплата через терминал юридическим лицам не доступна. такие платежи на ЗАО Магинфо не поступают. Убедительная просьба оплачивать услуги интернет с расчетного счета формируя платежное поручение. Платежное поручение можно сформировать с карты физ. лица. Связи с тем что Ваша оплата не поступила на лиц счет я вам делаю перерасчет документы в феврале и марте выставляться не будут.</p> <p>Кому: ТТК Здравствуйтесь! Хотели бы уточнить. Получается, что те две тысячи рублей, которые мы внесли через терминал, всё-таки поступят нам на счет и сумма нашей задолженности будет равна 3000 рублей (оплата за ноябрь, декабрь и январь), верно?</p> <p>Кому: Клиенту Добрый день! деньги которые вы перечислили на лиц счет поступили на организацию ТТК , а договор у вас заключен на ЗАО МАГИНФО, к сожалению эти деньги перевести мы не можем, поэтому я вам сделала перерасчет с учетом этих 2х платежей.</p> <p>Пример комплексного задания по курсу: <i>Напишите реферат предложенной научной статьи по плану:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вводная часть. 2. Тема статьи, общая характеристика статьи. 3. Проблема статьи 4. Композиция статьи 5. Описание основного содержания статьи 6. Заключение, выводы автора 7. Выводы и оценки реферата |
| УК-5 – Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах | | |
| <i>История (История России, Всеобщая история)</i> | | |
| УК-5.1 | Анализирует современное | Перечень вопросов для промежуточной аттестации |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|--|--|
| | состояние общества на основе знания исторической ретроспективы и основ социального анализа | <ol style="list-style-type: none"> 1. История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки. 2. Государство и общество в Древнем мире 3. Средневековье как стадия всемирного исторического процесса 4. Раннее новое время: переход к индустриальному обществу 5. Мир в XVIII – XIX веках: попытки модернизации и промышленный переворот. 6. Мир в начале XX века. Первая мировая война. 7. Мир между двумя мировыми войнами. Вторая мировая война 8. Послевоенное устройство мира в 1946 – 1991 гг. 9. Мировое сообщество на рубеже XX - XXI веков. 10. Древнерусское государство в IX – XII вв. 11. Русские земли в период раздробленности. Борьба русских земель с иноземными захватчиками. 12. Образование и становление русского централизованного государства в XIV– первой трети XVI вв. 13. Иван Грозный: реформы и опричнина. 14. Смутное время в России. 15. Россия в XVII в. 16. Русская культура в IX – XVII вв. 17. Преобразования традиционного общества при Петре I. 18. Дворцовые перевороты. Правление Екатерины II. 19. Россия в первой половине XIX в. 20. Россия во второй половине XIX в. 21. Русская культура в XVIII – начале XX вв. 22. Первая российская революция 1905-1907 гг. и ее последствия. 23. Россия в 1917 г. 24. Социалистическая революция и становление советской власти (октябрь 1917 – май 1918 гг.). 25. Гражданская война и интервенция в России. Военный коммунизм. 26. Образование СССР 1922-1941 гг. 27. Внутренняя политика СССР в 1920 – 1930-е гг. 28. СССР в годы Великой Отечественной войны. 29. СССР в 1945-1964 гг.: послевоенное восстановление народного хозяйства и попытки реформирования. 30. СССР в 1965 – 1991 гг. 31. Особенности развития советской культуры. 32. Внутренняя политика Российской Федерации (1991 – 2000-е гг.) |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|---|
| | | <p>Тесты:</p> <p>1. Куликовская битва: 1. 1237 г.; 2. 1480 г.; 3. 1223 г.; 4. 1380 г.</p> <p>2. Опричнина: 1. 1565-1572 гг.; 2. 1598-1605 гг.; 3. 1550-1572 гг.; 4. 1556-1582 гг.</p> <p>3. Созыв первого Земского собора: 1. 1549 г.; 2. 1497 г.; 3. 1613 г.; 4. 1649 г.</p> <p>4. Третьюньская монархия: 1. 1905-1907 гг.; 2. 1894-1917 гг.; 3. 1907-1914 гг.; 4. 1914-1917 гг.</p> <p>5. Брестский мир: 1. 1917 г.; 2. 1918 г.; 3. 1919 г.; 4. 1920 г.</p> <p>6. В 1721 г.:</p> |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|---|
| | | <p>1. отмена крепостного права; 2. провозглашение России империей; 3. присоединением к России Крыма; 4. принятие «Соборного уложения».</p> <p>7. Год царствования Екатерины II: 1. 1721 г.; 2. 1755 г.; 3. 1785 г.; 4. 1801 г.</p> <p>8. Замена коллегий министерствами: 1. 1718 г.; 2. 1802 г.; 3. 1874 г.; 4. 1881 г.</p> <p>9. Полтавское сражение: 1. 1702 г. 2. 1709 г.; 3. 1711 г.; 4. 1714 г.</p> <p>10. Реформа управления государственными крестьянами П.Д. Киселева: 1. 1801-1803 гг.; 2. 1837-1841 гг.; 3. 1861-1863 гг.; 4. 1881-1894 гг.</p> <p>11. Начало «хождения в народ»: 1. 1863 г.; 2. 1873 г.; 3. 1883 г.;</p> |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|---|
| | | <p>4. 1895 г.</p> <p>12. В 1700 г.:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Северная война; 2. городские восстания; 3. русско-турецкая война; 4. церковный раскол. <p>13. Декрет о земле:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 1917 г.; 2. 1918 г.; 3. 1921 г.; 4. 1924 г. <p>14. Полное прекращение выкупных платежей крестьянами:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 1803 г.; 2. 1861 г.; 3. 1894 г.; 4. 1907 г. <p>15. Переход к нэпу:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 1919 г.; 2. 1921 г.; 3. 1924 г.; 4. 1927 г. <p>16. Период 1700-1721 гг.:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Двадцатилетняя война; 2. Северная война; 3. Отечественная война; 4. русско-турецкая война. <p>17. Крестьянская война под предводительством Е.И. Пугачева:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 1606-1607 гг.; 2. 1670-1671 гг.; |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|---|
| | | <p>3. 1707-1708 гг.;</p> <p>4. 1773-1775 гг.</p> <p>18. Москва – столица РСФСР:</p> <p>1. 1917 г.;</p> <p>2. 1918 г.;</p> <p>3. 1920 г.;</p> <p>4. 1922 г.</p> <p>19. 1922 г. – год образования:</p> <p>1. РСФСР;</p> <p>2. СССР;</p> <p>3. УССР;</p> <p>4. БССР.</p> <p>20. Восстание в Кронштадте:</p> <p>1. 1918 г.;</p> <p>2. 1920 г.;</p> <p>3. 1921 г.;</p> <p>4. 1922 г.</p> <p>21. Испытание первой атомной бомбы в СССР:</p> <p>1. 1945 г.;</p> <p>2. 1949 г.;</p> <p>3. 1952 г.;</p> <p>4. 1954 г.</p> <p>22. Избрание Н.С. Хрущева Первым секретарем ЦК КПСС:</p> <p>1. 1953 г.;</p> <p>2. 1956 г.;</p> <p>3. 1964 г.;</p> <p>4. 1972 г.</p> <p>23. Принятие первой Конституции РСФСР:</p> |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|---|
| | | <p>1. 1917 г.;</p> <p>2. 1918 г.;</p> <p>3. 1924 г.;</p> <p>4. 1936 г.</p> <p>24. Первый секретарь (Генеральный секретарь) ЦК партии в 1964-1982 гг.:</p> <p>1. Ю.В. Андропов;</p> <p>2. И.В. Сталин;</p> <p>3. Н.С. Хрущев;</p> <p>4. Л.И. Брежнев.</p> <p>25. Принятие христианства на Руси:</p> <p>1. 962 г.;</p> <p>2. 988 г.;</p> <p>3. 989 г.;</p> <p>4. 991 г.</p> <p>26. Введение в России нового летоисчисления:</p> <p>1. 1700 г.;</p> <p>2. 1721 г.;</p> <p>3. 1725 г.;</p> <p>4. 1800 г.</p> <p>27. Принятие Указа о «вольных хлебопашцах»:</p> <p>1. 1803 г.;</p> <p>2. 1861 г.;</p> <p>3. 1883 г.;</p> <p>4. 1894 г.</p> <p>28. Созыв Учредительного собрания:</p> <p>1. 1917 г.;</p> <p>2. 1918 г.;</p> <p>3. 1919 г.;</p> <p>4. 1921 г.</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | |
|----------------|--|--|----------|--|--|----------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | <p>29. Съезд князей в Любече: 1. 1097 г.; 2. 1136 г.; 3. 1147 г.; 4. 1199 г.</p> <p>30. Ливонская война: 1. 1558-1583 гг.; 2. 1565-1572 гг.; 3. 1609-1612 гг.; 4. 1700-1721 гг.</p> | | | | | | | | | | | | |
| УК-5.2 | Интерпретирует проблемы современности с позиций этики и философских знаний | <p>Практические задания:</p> <p>Запишите цифры согласно хронологической последовательности событий: 1. издание Манифеста «О даровании вольности и свободы всему российскому дворянству»; 2. проведение губной реформы; 3. строительство белокаменного Московского Кремля; 4. царствование Бориса Федоровича Годунова. Ответ: _____</p> <p>2. Распределите события по периодам согласно хронологической последовательности: в группу А – события, связанные с правлением Павла I; в группу Б – события, связанные с правлением Александра I: 1. ограничение свободы книгопечатания; 2. издание Манифеста «О трехдневной барщине»; 3. образование в Санкт-Петербурге тайного общества «Союз спасения»; 4. принятие университетского устава, предоставившего автономию университетам; 5. упразднение дворянских собраний в губерниях. 6. начало создания военных поселений.</p> <table border="1" data-bbox="669 1337 2063 1414"> <thead> <tr> <th colspan="3" data-bbox="669 1337 1366 1374">Группа А</th> <th colspan="3" data-bbox="1368 1337 2063 1374">Группа Б</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="669 1375 891 1414"></td> <td data-bbox="893 1375 1155 1414"></td> <td data-bbox="1158 1375 1366 1414"></td> <td data-bbox="1368 1375 1610 1414"></td> <td data-bbox="1612 1375 1854 1414"></td> <td data-bbox="1856 1375 2063 1414"></td> </tr> </tbody> </table> | Группа А | | | Группа Б | | | | | | | | |
| Группа А | | | Группа Б | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | |
|----------------|----------------------------------|--|----------|--|--|----------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | <p>3. Установите соответствие между датами и событиями:</p> <p>1. 1989; А) объявление СССР войны Японии; 2. 1945; Б) издание Указа об отмене телесных наказаний; 3. 1857; В) начало ликвидации военных поселений; 4. 1863. Г) проведение I съезда народных депутатов СССР; Д) принятие СССР в Лигу Наций.</p> <p>Ответ: _____</p> <p>4. Запишите цифры согласно хронологической последовательности событий:</p> <p>1. принятие Конституции «развитого социализма»; 2. издание Постановлений ЦК ВКП(б), ЦИК и СНК СССР о борьбе с кулаками; 3. издание Постановления ЦК ВКП(б) «О преодолении культа личности и его последствий»; 4. издание Декрета об установлении 8-часового рабочего дня; 5. проведение XIX Всесоюзной партконференции.</p> <p>Ответ: _____</p> <p>5. Распределите события по периодам согласно хронологической последовательности: в группу А – события, связанные с правлением Ивана IV; в группу Б – события, связанные с правлением Петра I:</p> <p>1. основание Петербурга; 2. проведение опричнины; 3. издание Указа о престолонаследии; 4. учреждение Синода; 5. разгром Ливонского ордена; 6. образование «Избранной рады».</p> <table border="1" data-bbox="669 1121 2063 1193"> <thead> <tr> <th colspan="3">Группа А</th> <th colspan="3">Группа Б</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td><td> </td><td> </td> <td> </td><td> </td><td> </td> </tr> </tbody> </table> <p>6. Установите соответствие между датами и событиями:</p> <p>1. 1912 г. А) издание Манифеста о веротерпимости и свободе вероисповедания; 2. 1905 г. Б) проведение Второго съезда РСДРП; 3. 1903 г. В) Ленский расстрел; 4. 1907 г. Г) аграрная реформа П.А. Столыпина; Д) отмена подушной подати.</p> <p>Ответ: _____</p> | Группа А | | | Группа Б | | | | | | | | |
| Группа А | | | Группа Б | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|---------------------------------------|--|----------|--|--|----------|--|--|--|--|--|--|--|--|----------|---------------------------------------|----------|----------------------|----------|-----------------------------|----------|-----------------------------------|--|----------------------|
| | | <p>7. Ранее других произошло:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. начало возведения Берлинской стены; 2. Карибский кризис; 3. запуск первой в мире атомной электростанции; 4. проведение XXVI съезда КПСС. <p>8. Укажите ответ с правильным соотношением события и года:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 1841 – издание «Городового положения»; 2. 1919 – издание Декрета о ликвидации неграмотности; 3. 1918 – создание ВЧК; 4. 1917 – проведение V Всероссийского съезда Советов; 5. 1870 – запрещение продажи крестьян в розницу. <p>9. Распределите события по периодам согласно хронологической последовательности: в группу А – события, связанные с правлением Ивана III; в группу Б – события, связанные с правлением Ивана IV:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. путешествие Афанасия Никитина в Индию; 2. проведение Стоглавого собора; 3. создание приказной системы; 4. созыв первого Земского собора; 5. «Стояние на реке Угре»; 6. присоединение к Москве юго-западных русских земель. <table border="1" data-bbox="669 1058 2063 1129" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;">Группа А</th> <th colspan="3" style="text-align: center;">Группа Б</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 20%; height: 20px;"></td> <td style="width: 20%;"></td> </tr> </tbody> </table> <p>10. Соотнесите события и годы:</p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">1. 1917;</td> <td>А) создание Временного правительства;</td> </tr> <tr> <td>2. 1918;</td> <td>Б) конфликт на КВЖД;</td> </tr> <tr> <td>3. 1922;</td> <td>В) начало первой пятилетки;</td> </tr> <tr> <td>4. 1928.</td> <td>Г) созыв Учредительного собрания;</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Д) образование СССР.</td> </tr> </table> <p>Ответ: _____</p> <p>11. В XV веке княжил:</p> | Группа А | | | Группа Б | | | | | | | | | 1. 1917; | А) создание Временного правительства; | 2. 1918; | Б) конфликт на КВЖД; | 3. 1922; | В) начало первой пятилетки; | 4. 1928. | Г) созыв Учредительного собрания; | | Д) образование СССР. |
| Группа А | | | Группа Б | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. 1917; | А) создание Временного правительства; | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. 1918; | Б) конфликт на КВЖД; | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. 1922; | В) начало первой пятилетки; | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. 1928. | Г) созыв Учредительного собрания; | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Д) образование СССР. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | |
|----------------|----------------------------------|---|--|--|--|----------|--|----------|--|--|--|--|--|
| | | <p>3. заключение Гильзитского мира; 4. преобразование «Союза спасения» в «Союз благоденствия». 5. замена Конституции Царства Польского «Органическим статутом». Ответ: _____</p> <p>17. Распределите события по периодам согласно хронологической последовательности: в группу А – события, связанные с правлением Павла I; в группу Б – события, связанные с правлением Екатерины II:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. издание Указа о запрещении ввоза всех иностранных книг; 2. издание Жалованной грамоты дворянству; 3. запрет продавать крестьян без земли с аукционов; 4. восстание Е.И. Пугачева; 5. секуляризация церковных и монастырских земель; 6. запрет отсутствия на службе дворян, приписанных к гвардейским полкам. <table border="1" data-bbox="669 746 2065 821" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Группа А</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">Группа Б</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 25%; height: 20px;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> </tbody> </table> | | | | Группа А | | Группа Б | | | | | |
| Группа А | | Группа Б | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | <p>18. Соотнесите событие и год:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. издание Указа Президента РСФСР о приостановлении деятельности КПСС на территории России; А) 1990; 2. проведение выборов в Совет Федерации и Государственную Думу первого созыва; Б) 1996; 3. избрание М.С. Горбачева Президентом СССР; В) 1989; 4. принятие России в члены Совета Европы; Г) 1991; Д) 1993. <p>Ответ: _____</p> <p>19. Организация, созданная ранее других:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. «Союз борьбы за освобождение рабочего класса»; 2. «Северный союз русских рабочих»; 3. «Земля и воля»; 4. «Освобождение труда». <p>20. Запишите цифры согласно хронологической последовательности событий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. «Ледовое побоище» на Чудском озере; | | | | | | | | | | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|---|---|
| | | 2. строительство белокаменного Московского Кремля; 3. княжение Василия I Дмитриевича; 4. княжение Андрея Юрьевича (Боголюбского); 5. съезд князей в Любече. Ответ: _____ |
| УК-5.3 | Демонстрирует понимание общего и особенного в развитии цивилизаций, религиозно-культурных отличий и ценностей локальных культур | Вопросы для самопроверки: <ol style="list-style-type: none"> 1. В какие годы правила династия Рюриковичей? 2. Кто из князей, и в какие годы правил в Киеве в X в.? Расскажите об их деятельности. 3. Какие главные события происходили на Руси в IX-начале XII вв.? 4. Какими событиями отмечено правление князя Владимира I? 5. Когда и какие правовые акты были приняты в IX-XII вв.? 6. Какие достижения культуры Древней Руси можете назвать? 7. Кто из князей, и в какие годы правил в Киеве в XI в.? Расскажите о их деятельности. 8. Чем прославился князь Ярослав (Мудрый)? 9. Какие важные события происходили в период правления Владимира (Мономаха)? 10. Каковы основные этапы борьбы русских земель с монгольским завоеванием? 11. Каковы особенности правления Ивана (Калиты)? 12. Какими важными событиями отмечен период завершения объединения русских земель вокруг Москвы в конце XV-начале XVI вв.? 13. Чем знаменателен период правления Ивана IV? 14. Какие события происходили в Смутное время? 15. Каковы были взаимоотношения России с Речью Посполитой в XVII в.? 16. Какими событиями отмечено царствование Михаила Федоровича и Алексея Михайловича Романовых? 17. Чем были вызваны народные выступления в XVII в.? 18. В чем состояла особенность русско-шведских отношений в XVII-XVIII вв.? 19. Когда и какие основные реформы были проведены Петром I? 20. Какие даты войн России с другими странами в XVIII в. можно назвать? 21. Какие международные договоры заключила Россия в XVIII в.? 22. Какие российские правители пришли к власти путем дворцового переворота в XVIII в.? Расскажите о их деятельности. 23. Какие реформы провела Екатерина II? |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|--|
| | | <p>24. Каковы достижения российской культуры и науки в XVII-XVIII вв.?</p> <p>25. Каково содержание мирных договоров России с Османской империей в XVII-XIX вв.?</p> <p>26. Когда и какие реформы проводили Александр I и Александр II?</p> <p>27. Какие меры были осуществлены по отмене крепостного права?</p> <p>28. Какие общественно-политические организации появились в России во второй половине XIX в.?</p> <p>29. Какие международные договоры были заключены Россией в XIX в.? Расскажите об их содержании.</p> <p>30. Какие основные события происходили в период царствования Александра III?</p> <p>31. Какие политические партии, и в какие годы образовались в России в конце XIX-начале XX вв.?</p> <p>32. Какие важные военные операции были проведены в ходе Первой мировой войны?</p> <p>33. Каковы временные рамки деятельности Государственных Дум Российской империи и их состав по партийной принадлежности?</p> <p>34. Как развивались события в стране в 1905-1907 гг.?</p> <p>35. Какие основные события происходили во время Февральской революции 1917 г.?</p> <p>36. В течение какого периода действовало каждое из Временных правительств в 1917 г.?</p> <p>37. Какие правовые акты были приняты в первые годы советской власти?</p> <p>38. Какие внешнеполитические акции характерны для советского государства в 1920-1930-е гг.?</p> <p>39. Какие события, связанные с репрессиями 1930-1950-х гг., можете назвать?</p> <p>40. Какие изменения в экономике СССР произошли в годы первых пятилеток?</p> <p>41. Когда и какие наиболее значимые битвы происходили в годы Великой Отечественной войны?</p> <p>42. Какие знаменательные даты времени хрущевской «оттепели» можно назвать?</p> <p>43. Какие Постановления руководства СССР второй половины 1960-х – первой половины 1980-х гг. посвящались экономическим проблемам?</p> <p>44. Когда были приняты Конституции СССР?</p> <p>45. Какова роль СССР в послевоенном развитии мира?</p> <p>46. Каковы основные вехи развития российской культуры в XX вв.?</p> <p>47. Какие изменения происходили в стране в ходе перестройки?</p> <p>46. Какие основные события произошли в России в 1990-е гг.?</p> <p>48. Как изменялись предпочтения избирателей в ходе президентских и думских выборов в 1990-е – 2000-е гг.?</p> <p>49. Какие научные достижения XX в. прославили Россию?</p> <p>50. Кто из россиян являлся лауреатом Нобелевской премии?</p> <p>51. Какие важные события в стране произошли в начале 2000-х гг.?</p> |
| <i>Культурология</i> | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|--|--|
| УК-5.1 | Анализирует современное состояние общества на основе знания исторической ретроспективы и основ социального анализа | <p>Практические задания:</p> <p>1. Прочитайте фрагмент из работы Р. Итса и сформулируйте свое отношение к его точке зрения. Ответьте на вопросы.</p> <p><i>Жизнь наших далеких предков протекала в экстремальных условиях, богатых множеством случайных совпадений, которые воспринимались первобытным сознанием как следствие проявления невидимых и всесильных «чар». Они порождают видимость большой вероятности связи происшедших с человеком несчастий с действиями над его фетишами или реальностью проклятий, заклинаний, колдовства. Если еще добавить сюда сам факт психологического ожидания беды: что-то случилось с твоей чурингой, с твоим фетишем и т. п., то количество совпадений или случайных связей несвязанных причин и следствий увеличится.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Почему на первых этапах развития человеческого общества появляется вера в абсолютную связь фетиша с судьбой человека? • Подкреплялась ли эта связь общественным сознанием первобытной эпохи? • Почему подобные ситуации часто находили свое подтверждение в окружающем реальном мире? • Приведите известные вам примеры: а) магического обряда; б) тотемных представлений; в) анимистических представлений. <p>2. Рассмотрите основные мировые религии по трем основным моментам: религиозное сознание, культовая деятельность и религиозные организации. Имейте в виду, что они тесно связаны, взаимодействуют и образуют целостную религиозную систему.</p> <p>3. Опишите какой-либо известный вам опыт межкультурного взаимодействия. Были ли в вашей жизни проблемы с пониманием поведения представителей другой культуры? Можете ли вы их объяснить? Обратите внимание при объяснении, что поведение человека следует рассматривать в рамках его культуры, а не своей, т. е. следует проявлять больше эмпатии, чем симпатии. Симпатия подразумевает, что человек мысленно ставит себя на место другого, следует «золотому правилу нравственности»: «поступай с людьми так, как хотел бы, чтобы поступали с тобой». Но при симпатии используются свои собственные способы интерпретации поведения других людей. При общении же с носителями других культур следует применять эмпатический подход, т. е. представить себя на месте другого человека, принять его мировоззрение, понять его чувства, желания, поступки, исходить из рамок его культуры. Сущность эмпатического подхода отражает «латиновое правило»: «поступай с другими так, как они поступали бы сами с собой».</p> <p>4. Определите, в какой историко-культурный период были сделаны следующие высказывания (если возможно, назовите автора):</p> <ul style="list-style-type: none"> • «Как плодородное поле без возделывания не даст урожая, так и душа. Возделывание души – это и есть |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|--|
| | | <p>философия: она выпалывает в душе пороки, prepares души к приятию посева и вверяет ей – сеет, так сказать, только те семена, которые, вызрев, приносят обильнейший урожай»;</p> <ul style="list-style-type: none"> • «Человек – это слабое, беспомощное, достойное жалости и участия существо. Но в своей слабости он обнаруживает огромную силу. Уповая на Веру, он может сказать «да» хаотическому и страшному миру»; • «Человек, забывший об интересах общества, и правитель, забывший об интересах граждан, – не римляне, а варвары»; • «Культура не воспитание меры, гармонии и порядка, а преодоление ограниченности, как культивирование неисчерпаемости, бездонности личности, как ее постоянное духовное совершенствование»; • «Все эти сказанные художества весьма и весьма различны друг от друга; так что если кто исполняет хорошо одно из них и хочет взяться за другие, то почти никому они не удаются так, как то, которое он исполняет хорошо; тогда как я изо всех моих сил старался одинаково орудовать во всех этих художествах; и в своем месте я покажу, что я добился того, о чем я говорю»; • «И тогда через хаос, через абсурдность, через чудовищность жизни, как солнце через тучи, глянет око Божье. Бога, который имеет личность, и личность, отображенную в каждой человеческой личности»; • «Поступай так, чтобы ты всегда относился к человечеству и в своем лице, и в лице всякого другого так же, как к цели, и никогда не относился бы к нему только как к средству»; • «Начала цивилизации одного культурно-исторического типа не передаются народам другого типа. Каждый тип вырабатывает ее для себя при большем или меньшем влиянии чуждых, ему предшествовавших или современных цивилизаций»; • «Мне хотелось бы словом «гуманность» охватить все, что я до сих пор говорил о человеке, о воспитании его благородства, разума, свободы, высоких помыслов и стремлений, сил и здоровья, господства над силами Земли»; • «Все хорошо, что исходит из рук Творца всех вещей. В руках человека все вырождается»; • «Воспитание человеческого рода – это процесс и генетический и органический; процесс генетический – благодаря передаче, традиции, процесс органический – благодаря усвоению и применению переданного. Мы можем как угодно назвать этот генезис человека во втором смысле, мы можем назвать его культурой, т. е. возделыванием почвы, а можем вспомнить образ света и назвать его просвещением, тогда цепь культуры и просвещения протянется до самой земли. Различие между народами просвещенными и непросвещенными – не качественное, а только количественное»; • «...Что такое человек во Вселенной? Небытие в сравнении с бесконечностью, все сущее в сравнении с небытием, среднее между всем и ничем. Он не в силах даже приблизиться к пониманию этих крайностей – конца мироздания и его начала, неприступных, скрытых от людского взора непроницаемой тайной, и равно не может постичь небытие, из которого возник, и бесконечность, в которой растворяется»; • «Причина всех бедствий и несчастий людей, – состоит в невежестве. Преодолеть свое печальное положение, выйти из него люди могут только через просвещение, а рост его неодолим. В умах идет скрытая и непрерывная |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|--|
| | | <p>революция и... с течением времени само невежество себя дискредитирует»;</p> <ul style="list-style-type: none"> • «Все, что вне меня, – отныне чуждо мне. У меня нет в этом мире ни близких, ни мне подобных, ни братьев. Я на земле, как на чужой планете, куда свалился с той, на которой жил прежде. Если я и различаю, что вокруг себя, – то лишь скорбные и раздирающие сердце предметы, и на все, что касается и окружает меня, не могу кинуть взгляда без того, чтобы не найти там какого-нибудь повода к презрительному негодованию и удручающей боли»; • «Ход развития культурно-исторических типов всего ближе уподобляется тем многолетним одноплодным растениям, у которых период роста бывает неопределенно продолжителен, но период цветения и плодоношения – относительно короток и истощает раз и навсегда их жизненную силу»; • «Всякая культура (даже материальная) есть культура духа; всякая культура имеет духовную основу – она есть продукт творческой работы духа над природными условиями». <p>5. Приведите примеры процессов ассимиляции и диверсификации.</p> <p>6. Каково влияние субкультур на развитие культуры? Приведите примеры изменения норм поведения в связи с доступностью и тиражированием различных субкультур.</p> <p>7. Определите, кому принадлежат следующие высказывания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • «... Каждой великой культуре присущ тайный язык мироощущения, вполне понятный лишь тому, чья душа вполне принадлежит этой культуре»; • «Начала цивилизации одного культурно-исторического типа не передаются народам другого типа. Каждый тип вырабатывает ее для себя при большем или меньшем влиянии чуждых, ему предшествовавших или современных цивилизаций»; • «Таким образом, Дьявол обречен на проигрыш не потому, что он сотворен Богом, а потому, что он просчитался. Он играл руками Божьими, испытывая злобную удовлетворенность от вмешательства божественных рук. Зная, что Господь не отвергнет или не сможет отвергнуть предложенного пари. Дьявол не ведает, что Бог молча и терпеливо ждет, что предложение будет сделано. Получив возможность уничтожить одного из избранников Бога, Дьявол в своем ликовании не замечает, что он тем самым дает Богу возможность совершить акт нового творения. И таким образом божественная цель достигается с помощью Дьявола, но без его ведома»; • «У каждой культуры своя собственная цивилизация»; • «Цивилизация есть неизбежная судьба культуры. Будущий Запад не есть безграничное движение вперед и вверх, по линии наших идеалов... Современность есть фаза цивилизации, а не культуры. В связи с этим отпадает ряд жизненных содержаний как невозможных... Как только цель достигнута и... вся полнота внутренних возможностей завершена и осуществлена вовне, культура внезапно коченеет, она отмирает, ее кровь свертывается, силы надламываются — она становится цивилизацией. И она, огромное засохшее дерево в первобытном лесу, еще |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|---|
| | | <p>многие столетия может топорщить свои гнилые сучья»;</p> <ul style="list-style-type: none"> • «Неминуемость – и закономерное наступление, чередование этих стадий – делает периоды развития всех культур абсолютно тождественными, длительность фаз и срок существования самой культуры – отмеренными, нерушимыми»; • «Ход развития культурно-исторических типов всего ближе уподобляется тем многолетним одноплодным растениям, у которых период роста бывает неопределенно продолжителен, но период цветения и плодоношения – относительно короток и истощает раз и навсегда их жизненную силу»; • «Ни овладение чужой новейшей технологией, ни ревностное сохранение традиционного образа жизни не может быть полным и окончательным Ответом на Вызов чуждой цивилизации». <p>8. Предшественник Н.Я. Данилевского немецкий профессор Г. Рюккерт впервые высказал мысль о замкнутых на себя исторических образованиях в работе «Учебник по мировой истории в органическом изложении» (1857). Вдумайтесь в название его работы и сформулируйте, исследования в области какой сферы науки повлияли на позиции обоих мыслителей.</p> <p>9. Сопоставьте точки зрения О. Шпенглера и Н.Я. Данилевского по вопросу о стадиях развития культуры и их судьбах. Сформулируйте, что общего в их концепциях культуры, что различно.</p> <p>10. Прочитайте цитату и сформулируйте, какую роль в современной культуре отводит О. Шпенглер крестьянству: «Крестьянство, связанное корнями своими с самой почвой, живущее вне стен больших городов, которые отныне – скептические, практические, искусственные – одни являются представителями цивилизации, это крестьянство теперь уже не идет в счет. «Народом» теперь считается городское население, неорганическая масса, нечто текучее. Крестьянин отнюдь не демократ – ведь это понятие также есть часть механического городского существования – следовательно, крестьянином пренебрегают, осмеивают, презирают и ненавидят его. После исчезновения старых сословий, дворянства и духовенства он является единственным органическим человеком, единственным сохранившимся пережитком культуры».</p> <p>11. Установите, кому из теоретиков культуры принадлежат данные высказывания.</p> <p>1. Человек создан, чтобы усвоить дух гуманности и религии. Мне хотелось бы вместить в одно слово – «человечность» – все сказанное о благородном складе человеческого существа, ведь, чтобы говорить о своем предназначении нет слова более благородного, чем «человек», в коем запечатлен образ Творца. Великий закон справедливости стал путеводной нитью для человека: и как не хотите того, чтобы сделали вам люди, так не делайте того и им; и как хотите, чтобы с вами поступали люди, так и вы поступайте с ними. Закон справедливости и правды</p> |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|---|
| | | <p>превращает людей в верных помощников и братьев друг другу, а когда он утвердится совершенно, то и врагов обратит в друзей. Религия – вот высшая гуманность человека. Это упражнение сердца, поклонение Богу, подражание самому высшему и прекрасному, запечатление его в образе человеческом, а вместе с тем надеяательнейшая доброта и человеколюбие.</p> <p>2. Совокупность производственных отношений составляет экономическую структуру общества, реальный базис, на котором возвышается юридическая и экономическая надстройка и которому соответствуют определенные формы общественного сознания. Способ производства материальной жизни обуславливает социальный, политический и духовный процессы жизни вообще.</p> <p>3. Ход развития культурно-исторических типов всего ближе уподобляется тем многолетним одноплодным растениям, у которых период роста бывает неопределенно продолжителен, но период цветения и плодоношения – относительно короток и истощает раз и навсегда их жизненную силу.</p> <p>4. Культура как совокупность выражения души в жертвах и трудах, как тело ее, смертное, преходящее; культура как историческое зрелище, как образ в общей картине мировой истории; культура как совокупность великих символов жизни, чувствования и понимания: таков язык, которым только и может поведать душа, как она страждет.</p> <p>5. Общие разряды культурной деятельности таковы: 1) деятельность религиозная, объемлющая собою отношения человека к Богу; 2) деятельность культурная, в тесном значении этого слова, объемлющая отношения человека к внешнему миру, во-первых, теоретическое – научное, во-вторых, эстетическое – художественное; 3) деятельность политическая, объемлющая отношения людей между собою; 4) деятельность общественно-экономическая, объемлющая отношения людей применительно к условиям пользования предметами внешнего мира, добывания и обработки их.</p> <p>6. Рассмотрим истоки двадцати одной цивилизации, обращая внимание на вызовы, которые делала среда, и на ответы на них. Не будем постулировать никакого единства и не будем пытаться обнаружить какой бы то ни было всеобщий закон, наша задача – исследовать феномены Вызова и Ответа применительно к частным случаям.</p> <p>7. Мы достаточно определенно установили истину, согласно которой благоприятные условия враждебны цивилизации, и показали, что чем благоприятнее окружение, тем слабее стимул для зарождения цивилизации. Допустимо, что стимул, побуждающий к строительству цивилизации, возрастает по мере того, как условия проживания становятся все более трудными. Для удобства разделим интересующие нас исторические примеры на две группы. К первой группе отнесем те случаи, когда цивилизация зарождалась под воздействием природной</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|--|
| | | <p>среды, ко второй – те цивилизации, где бóльшее влияние оказывало человеческое окружение.</p> <p>Ключ к заданию</p> <p>И.-Г. Гердер (1744-1803) – немецкий философ эпохи Просвещения, интересовался вопросами философии истории и эстетики. Состоял пастором в Риге и Веймаре. Был другом Гете и одним из теоретиков художественного движения «Буря и натиск», ратовал за национальную самобытность искусства. Автор сочинения «Идеи к философии истории человечества», в котором история трактуется как осуществление идеалов гуманности.</p> <p>Ж.-А.-Н. (де) Кондорсе (1743-1794) – французский философ эпохи Просвещения, математик, социолог, политический деятель. Сотрудничал в «Энциклопедии» Д. Дидро и Д’Аламбера. В годы Великой французской революции был избран в Законодательное собрание, затем стал членом Конвента. Как философ Кондорсе является создателем концепции исторического прогресса, в основе которого, по его мнению, лежат достижения человеческого разума в области науки, техники и социальной жизни. Свои идеи Кондорсе изложил в работе «Эскиз исторической картины прогресса человеческого разума» (1794).</p> <p>К. Маркс (1818-1883) и Ф. Энгельс (1820-1895) – немецкие мыслители и общественные деятели. Организаторы и идейные вдохновители первого «Союза коммунистов», авторы «Манифеста Коммунистической партии». Общественно-политическая деятельность К. Маркса и Ф. Энгельса в своей основе имела социально-экономическую доктрину, наиболее полно изложенную ими в «Капитале» (1867-1894). Теоретики марксизма разработали принципы материалистического понимания истории: по их мнению, побудительные мотивы исторического развития определяются материальными условиями общественного производства. Производственные отношения представляют собой тот «базис», по отношению к которому все прочие аспекты культуры выступают в качестве идеологизированной «надстройки». Соответственно, исторический процесс рассматривается как закономерная смена общественно-исторических формаций, в результате которой должен утвердиться коммунизм.</p> <p>Н.Я. Данилевский (1822-1885) – российский публицист и социолог, разделял взгляды славянофилов. В сочинении «Россия и Европа» (1869) выдвинул идею обособленных «культурно-исторических типов» (локальных цивилизаций), каждый из которых должен, подобно живому организму, пройти через периоды становления, расцвета и угасания. Своеобразие культурно-исторических типов Данилевский видел в характерном для каждого из них сочетании доминирующих видов деятельности. Особые надежды возлагал на «славянский» культурно-исторический тип, поскольку считал его «четырёхосновным».</p> <p>О. Шпенглер (1880-1936) – немецкий математик, историк и философ. Развил учение о культуре как множестве замкнутых «организмов», проходящих определенный жизненный цикл и выражающих «душу» разных народов. Ключ к пониманию своеобразия культуры – «первосимвол», хранящийся в ее «душе» и воплощаемый во всех значимых культурных формах. Когда творческий потенциал культуры иссякает, она в преддверии своей гибели перерождается в «цивилизацию», в которой господствует голый технизм, лишенный духовного содержания. Главное произведение О. Шпенглера – «Закат Европы» (1918-1922).</p> <p>А.Дж. Тойнби (1889-1975) – английский историк и социолог, дипломат и общественный деятель. В</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|--|---|
| | | <p>культурологическом исследовании «Постижение истории» (1934-1961) обобщил факты из прошлого более чем двадцати разнообразных культур и выдвинул теорию круговорота сменяющих друг друга локальных цивилизаций, каждая из которых проходит аналогичные стадии роста, развития, надлома и разложения. Развитию цивилизаций, по мнению Тойнби, способствуют неблагоприятные обстоятельства, природные или исторические. Именно они становятся стимулом для активизации потенциала «творческой элиты», которая затем увлекает за собой «инертное большинство» – так в ответ на внешний вызов рождается новый тип культуры.</p> |
| УК-5.2 | Интерпретирует проблемы современности с позиций этики и философских знаний | <p>Блок творческих заданий для выявления уровня креативного показателя личности:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проанализируйте существующие определения культуры с точки зрения их отношения к человеку. Является ли культура системой, позволяющей человеку приспособиться к жизни или она враждебна для человека, разрушает его, подавляет его свободу? Предложите собственное понимание культуры. 2. Выдающийся философ XX в. Л. Витгенштейн заявлял: «Пределы моего мира – пределы моего языка». Поразмышляйте вслух на эту тему. 3. Прочитайте любую понравившуюся вам статью, затрагивающую проблемы семиотики, дайте ей оценку, выразив свое согласие или несогласие и обосновав его. Например, можно взять работы Ю.М. Лотмана, посвященные семиотике русского быта и литературы XVIII и XIX вв. 4. Попробуйте разобрать какое-нибудь литературное или кинематографическое произведение с точки зрения семиотики. Согласны ли вы с объяснением Ю.М. Лотмана отношений между Татьяной, Онегиным и Ленским в романе Пушкина «Евгений Онегин»? Эти персонажи не понимали друг друга потому, что они использовали разные культурные знаковые системы. Онегин был ориентирован на английский байронический романтизм с его культом разочарованности в жизни и трагизмом, Ленский – на немецкий романтизм с его восторженностью и ученостью, Татьяна, с одной стороны, на английский сентиментализм с его чувствительностью, порядочностью и «хорошими концами», а с другой – на русскую народную культуру (поэтому она из всех трех оказалась наиболее гибкой). 5. Обсудите следующие темы: <ul style="list-style-type: none"> • Какую роль в современном мире играет процесс аккультурации? • Какой тип общественного устройства делает человека более счастливым? • Каково соотношение массовой и элитарной культуры в современном обществе? Сформулируйте свое мнение по вопросу о том, является ли массовая культура явлением положительным или негативным. • Согласны ли вы с тем, что кризис идентичности, идущий в обществах, переживающих системную деформацию, порождает национализм и экстремизм? |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Верно ли убеждение некоторых культурологов в том, что религия является основанием любой культуры? • Можно согласиться (не согласиться) с мнением Л. Мамфорда, что в современном обществе гуманизм и социальная справедливость принесены в жертву техническому прогрессу; прогресс стал божеством, наука и техника – религией, ученые – сословием новых жрецов. • Как вы относитесь к выражению: «Хочешь овладеть миром – придумай ему религию»? • Современный человек должен быть похож на человека эпохи Возрождения – сложная личность, творец себя и культуры. • Я считаю (не считаю), что возможно достижение коммунизма на Земле. • «Золотое правило нравственности» – от Канта и до наших дней. • Я разделяю (не разделяю) мнение О. Шпенглера о том, что если культура – это «живое тело души», то цивилизация – ее мумия. • Как я понимаю афоризм А. Тойнби: «Самое оживленное движение часто наблюдается в тупиках истории». • Правы ли были О. Шпенглер и Н.Я. Данилевский, пророча гибель западной культуры? • Можно ли заимствовать чужое без ущерба собственному культурному наследию и стоит ли оставаться на позициях традиционализма, рискуя тем самым оказаться в изоляции? • Человеческими поступками в большей мере движут его сознательные стремления, а не подсознательные влечения (или наоборот). • Взгляд на развитие русского народа с точки зрения теории пассионарности Л.Н. Гумилева. • Современная культура теряет (или увеличивает) игровой элемент в жизни человека. • Роль психоанализа в современной культуре. • Нет и не может быть единой общечеловеческой цивилизации. • Совершенную типологию культуры создать невозможно. • Определяющим для поведения человека является тип его ментальности. <p>6. Выскажите свое мнение по поводу того, насколько востребованы идеи Ф. Ницше или К. Маркса в современном мире.</p> <p>7. Согласны ли вы с мнением З. Фрейда о целях человеческих стремлений, о невозможности достижения счастья? Напишите рассуждение на данную тему.</p> <p>8. Назовите несколько произведений современной литературы или кинофильмов, в которых используется психоаналитическая теория Фрейда; проанализируйте одно из них, с точки зрения теории психоанализа.</p> <p>9. С. Л. Франк в известной работе «Смысл жизни» пишет, что этот «проклятый вопрос» «о смысле жизни»</p> |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|--|
| | | <p>волнует и мучает в глубине души каждого человека. Человек может на время, даже на очень долгое время, совсем забыть о нем, погрузиться с головой в будничные интересы сегодняшнего дня, в материальные заботы о сохранении жизни, о богатстве, довольстве и земных успехах.... но жизнь уже так устроена, что совсем и навсегда отмахнуться от него не может и самый тупой, заплывший жиром или духовно спящий человек ... Этот вопрос - не теоретический, не предмет праздной умственной игры; этот вопрос есть вопрос о смысле самой жизни, он даже страшен – и, собственно, говоря еще гораздо более страшное, чем при тяжелой нужде вопрос о куске хлеба для утоления голода...».</p> <ul style="list-style-type: none"> • <p>Что же такое «смысл жизни»? Какие мнения есть по этому вопросу среди философов, теологов, ученых?</p> <ul style="list-style-type: none"> • <p>Зачем человеку нужно прояснить его для себя? Почему С. Л. Франк называет его практическим вопросом, вопросом всей жизни?</p> <ul style="list-style-type: none"> • <p>В чем Вы видите смысл своей жизни. Ответ аргументируйте.</p> <p>10. Высшей подлинной сущностью человека является свобода. Человек всегда стремится к свободе. «Без свободы нет человека», - говорил, Ф.М. Достоевский. В то же время он отмечал, что свобода может привести к эгоизму, неблагоприятности и даже безобразию. Тогда она превращается в несвободу.</p> <p>Современный немецкий философ, социолог и психолог Э. Фромм («Бегство от свободы») пишет, что процесс развития человеческой свободы носит диалектический характер. С одной стороны, это «процесс развития человека, овладения природой, возрастания роли разума, укрепления человеческой солидарности. Но, с другой, это – усиление индивидуализации, которая означает усиление изоляции, неуверенности... Вместе с этим растет и чувство бессилия, ничтожности отдельного человека». «Люди утрачивают первичные связи, давшие им осуществление уверенности. Такой разрыв превращает свободу в невыносимое бремя: она становится источником сомнений, влечет за собой жизнь, лишенную цели и смысла. И тогда возникает сильная тенденция избавиться от такой свободы, уйти в подчинение или найти иной способ связаться с людьми и миром, чтобы спастись от неуверенности даже ценой свободы».</p> <p>Что такое свобода человека? Какие есть точки зрения по этому вопросу?</p> <ul style="list-style-type: none"> • <p>Когда и при каких условиях она превращается в свою противоположность. Подтвердите примерами.</p> <ul style="list-style-type: none"> • |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|--|
| | | <p>Что необходимо, чтобы осуществить подлинную свободу, избежать ее превращения в несвободу или «бегство от свободы»</p> <p>11. «Ценности упорядочивают действительность, вносят в ее осмысление оценочные моменты, отражают иные по сравнению с наукой аспекты окружающей действительности... Ценности придают смысл человеческой жизни». (П. С. Гуревич).</p> <ul style="list-style-type: none"> • <p>Что такое ценность? Какие бывают ценности?</p> <ul style="list-style-type: none"> • <p>Как соотносятся «ценность» и «оценка», «ценность» и «истина», «ценность» и «норма»?</p> <ul style="list-style-type: none"> • <p>Что такое «святыня»?</p> <ul style="list-style-type: none"> • <p>Назовите святыни человека. Какую роль они играют в его жизни?</p> <p>Вопросы для проведения диспута, круглого стола</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие факторы свидетельствуют о кризисе художественной и эстетической культуры современного российского общества? 2. Какие задачи призваны решить проекты по стабилизации и развитию художественной культуры населения? 3. Каковы технологии восстановления интереса к народной культуре со стороны населения и, в частности, подрастающего поколения? 4. Какие технологии способствуют развитию преемственных связей между поколениями? 5. Какие технологии стимулируют развитие творческих способностей детей и юношества? 6. Какие виды творческой деятельности следует включить в проект «Необычная реальность»? 7. Какие мероприятия способны разнообразить жизнь города и привлечь к участию молодежь? 8. Какие культурные объединения должны постоянно поддерживать интерес к творческому самовыражению среди населения, и какова их роль в развитии и охране художественной культуры определенного края? 9. Какие явления свидетельствуют о возможной деградации исторической памяти российского общества? 10. Какие задачи призваны решить проекты по восстановлению и развитию исторической культуры? 11. В чем смысл и значение программы «Истоки»? 12. Какие проекты могут быть применены в работе с подрастающим поколением в деле развития и охраны его |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|---|--|
| | | <p>исторической культуры?</p> <p>13. Какие идеи могут быть использованы в проектах укрепления и охраны семейных отношений?</p> <p>14. В каких проектах может быть отражена история города, края, страны?</p> <p>Практические задания по подготовке культурологического проекта (развитие креативных способностей обучающихся):</p> <ul style="list-style-type: none"> - проект школьной / студенческой олимпиады на тему «Культурное достояние нашего города (региона, округа, страны)»; - проект организации волонтерского движения, направленного на охрану и защиту культурного наследия городского (регионального, федерального) значения; - проект обращения в администрацию города (области, округа) по поводу привлечения внимания к культурному достоянию городского (регионального, федерального) значения и готовности оказывать всяческую поддержку по его восстановлению и охране; - проект популяризации народных традиций, искусств и ремесел на ярмарках «Народное творчество»; - проект популяризации художественного наследия в рамках программы «Мир прекрасного»; - проект развития творческих способностей у детей и молодежи в рамках мероприятий «Юные дарования», «Авторская песня», «Джазовый фестиваль», «Рок-фестиваль», «Rap-парад»; - проекты «Необычная реальность», «Бал-маскарад у Пушкина» с привлечением известных имен в сферах культуры, городской администрации и бизнеса. |
| УК-5.3 | Демонстрирует понимание общего и особенного в развитии цивилизаций, религиозно-культурных отличий и ценностей локальных культур | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. В чем состоит проблема определения культуры? Рассмотрите историю понятия «культура» и особенности его употребления в различные исторические периоды. 2. Почему только человек является творцом культуры? Назовите основные функции культуры. 3. Рассмотрите основные этапы возникновения и становления культурологии как науки. 4. Охарактеризуйте предмет, методы, задачи культурологии. 5. Представьте структуру культурологического знания. 6. Рассмотрите основные понятия культурологии: культура, цивилизация, менталитет, культурная картина мира. 7. Охарактеризуйте проблемы генезиса культуры в свете существующих теорий. 8. Назовите особенности первобытной культуры в контексте проблемы культурогенеза. В чем заключается синкретизм первобытной культуры? 9. Каково значение стабильности и нестабильности в культуре? Рассмотрите понятия «статика» и «динамика» культуры. Охарактеризуйте традиционную культуру. 10. Каковы основы и специфические черты традиционной индо-буддийской культуры? 11. Каковы особенности традиционной культуры древнего и средневекового Китая? |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|---|
| | | <p>12. Каковы причины культурных изменений и механизмы культурной динамики?</p> <p>13. Каковы подходы к определению внутреннего строения культуры? Охарактеризуйте материальную и духовную культуру.</p> <p>14. Рассмотрите особенности развития материальной и духовной культуры на примере культуры Древнего Египта.</p> <p>15. В чем заключается многомерность современной культуры? Каковы основные характеристики субкультуры, контркультуры, маргинальной культуры?</p> <p>16. Каковы виды современной культуры, их соотношение и взаимосвязь? Охарактеризуйте массовую, элитарную, этническую, народную и национальную культуру; назовите сферы культуры.</p> <p>17. Рассмотрите причины многомерности современной культуры – глобализацию и урбанизацию.</p> <p>18. Охарактеризуйте феномены культуры: технику, науку, искусство и религию.</p> <p>19. Что называют «языком культуры»? Какова классификация языков культуры?</p> <p>20. Рассмотрите основные типы знаков и знаковых систем. Каковы символы культуры и культурные коды?</p> <p>21. В чем заключаются проблемы межкультурной коммуникации? Охарактеризуйте процессы интеграции, ассимиляции или аккультурации.</p> <p>22. Каков смысл понятий «тип культуры», «типология культуры», «типологизация культур»? Назовите подходы к построению типологии культуры, существующие в культурологии.</p> <p>23. Проанализируйте существующие варианты типологии культур (цивилизаций) по историческому типу (концепции Н.Я. Данилевского, О. Шпенглера, А.Д. Тойнби, К. Ясперса, П.А. Сорокина).</p> <p>24. Каковы основы типологии культур, представленные в работах А.Л. Кребера, И.Я. Бахофена, Л. Фробениуса, Ф. Ницше?</p> <p>25. Дайте сравнительный анализ восточного и западного типа культур.</p> <p>26. Рассмотрите особенности становления и исторического существования христианского вероучения как основы западного типа культуры.</p> <p>27. Охарактеризуйте ислам как основу восточного типа культуры. Каковы причины возникновения, священные книги и основы вероучения в данной мировой религии?</p> <p>28. Охарактеризуйте русскую культуру как особый тип. Каковы истоки ее формирования?</p> <p>29. В чем заключается мессианская сущность русской культуры? Охарактеризуйте русскую культуру в период централизации русского государства. В чем смысл идеи «Москва – третий Рим»?</p> <p>30. Рассмотрите русскую культуру XVII – первой трети XVIII века в контексте диалога с европейской культурой.</p> <p>31. Каковы исторические представления о культуре? Охарактеризуйте доклассический период развития культурологии (Античность и Средневековье).</p> <p>32. Каковы исторические представления о культуре? В чем особенности развития представлений о культуре в эпоху Возрождения и Новое время?</p> |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|---|
| | | <p>33. Охарактеризуйте неклассический этап становления культурологического знания (вторая половина XIX – начало XX вв.): философия жизни о культуре, эволюционизм, диффузионизм, натуралистическая и социологическая школы, функционализм.</p> <p>34. Рассмотрите постнеклассический период развития науки о культуре (вторая половина XX в.): этнопсихологическая школа, структурализм, культурный релятивизм и неэволюционизм в культурной антропологии, пассионарная теория культуры Л.Н. Гумилева.</p> <p>35. Охарактеризуйте особенности развития русской культуры в XVIII- XIX веках: влияние идей западноевропейского Просвещения и «золотой век» русской культуры.</p> <p>36. Каковы результаты и значение «Серебряного века» русской культуры?</p> <p>37. Рассмотрите модернизм и постмодернизм как явления культуры.</p> <p>38. Определите взаимосвязь развития культуры и возникновения глобальных проблем современности. В чем заключаются основы деятельности Римского клуба? Охарактеризуйте понятия: антиглобализация и антиглобалисты.</p> <p>39. Объясните смысл понятий: «индивид», «индивидуальность», «личность». Рассмотрите инкультурацию и социализацию как процессы формирования личности.</p> <p>40. Охарактеризуйте культурные нормы и ценности.</p> <p>Тест 1:</p> <p>1. Культурология как система знаний о культуре изучает:</p> <p>А) образ жизни людей; Б) культурный уровень людей; В) шедевры мировой культуры; Г) символ значения артефактов.</p> <p>2. При семиотическом подходе к изучению культуры особое внимание обращается на:</p> <p>А) движущие силы культуры; Б) нормы и санкции; В) символы и знаки культуры; Г) функции культуры в обществе.</p> <p>3. Предметом изучения культурологии являются:</p> <p>А) теории развития общества, культурные эпохи; Б) взаимосвязи между различными историческими периодами; В) модели культуры, ценности, нормы, человеческое поведение; Г) мировая художественная культура, манеры поведения человека в обществе.</p> <p>4. Использование исторического метода исследования культуры предполагает особое внимание к</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|---|
| | | <p>изучению:</p> <p>А) роли выдающихся личностей в истории культуры; Б) генезиса, развития и угасания культурных явлений во времени; В) возможности реставрации памятников культуры; Г) античной культуры.</p> <p>5. Метод исследования, принятый функциональной школой, – это:</p> <p>А) анализ продуктов жизнедеятельности; Б) ведение наблюдения за образом жизни сообщества; В) ведение эксперимента над исследуемыми группами; Г) размышление над объектами мира природы и мира человека.</p> <p>6. К предметному полю культурологии не относится...</p> <p>А) культуроведение; Б) психология культуры; В) социология; Г) богословие культуры.</p> <p>7. Получение ценностных суждений является главной целью _____ метода исследования культуры.</p> <p>А) структурно-функционального; Б) исторического; В) философского; Г) компаративного.</p> <p>8. В зависимости от целей культурологического познания в предметной области культурологии выделяют теоретический, фундаментальный и _____ уровни.</p> <p>А) компаративный; Б) эмпирический; В) диахронический; Г) прикладной.</p> <p>9. Культуру общества и его субъектов изучает:</p> <p>А) социология; Б) культурная антропология; В) культурология; Г) философия культуры.</p> <p>10. В соответствии с задачами культурологической науки все её знания подразделяются на два вида – фундаментальные и _____ знания.</p> <p>А) прикладные;</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|--|
| | | <p>Б) юридические; В) технические; Г) педагогические.</p> <p>11. Культурологическое знание востребовано: А) экологией; Б) теорией систем; В) географией; Г) политологией.</p> <p>12. Изучение нравов и обычаев народов необходимо для: А) обеспечение межкультурной коммуникации; Б) освоения новых территорий; В) просвещения отсталых народов; Г) повышения собственного культурного уровня.</p> <p>13. Культурология опирается на достижения _____ наук. А) исторических; Б) математических; В) биологических; Г) политических.</p> <p>14. Статус культурологии современной системе наук определяется: А) использованием её методов и выводов в других отраслях гуманитарного знания; Б) включением курса «Культурологи» в образовательный процесс; В) продолжительной историей; Г) нравственным и эстетическим содержанием культурологии.</p> <p>15. Взаимосвязь культурологии и социологии проявляется в: А) общей генеалогии; Б) сходных методах исследования; В) тождестве научных выводов; Г) единой терминологии.</p> <p>16. К наукам, с которыми контактирует культурология, углубляя свои представления о культуре, не относится... А) логика Б) философия В) социология Г) этнография.</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|---|
| | | <p>17. К наукам об общих аспектах человеческой деятельности, без относительно к её предмету, относятся _____ науки.</p> <p>А) экономические; Б) искусствоведческие; В) технические; Г) культурологические.</p> <p>18. Главное отличие культурной антропологии от культурологии заключается в том, что культурная антропология носит по преимуществу _____ характер.</p> <p>А) практический; Б) обобщающий; В) ретроспективный; Г) понимающий.</p> <p>19. Прикладная культурология изучает:</p> <p>А) эволюцию теоретической концепции; Б) закономерности культурного процесса; В) народное творчество; Г) повседневная практика людей.</p> <p>20. Предметом исторической культурологии является:</p> <p>А) происхождения человеческого разума; Б) структура современной культурологии; В) перспективы культурного развития; Г) эволюция культурных форм.</p> <p>Тест 2:</p> <p>1. Передача от поколения к поколению знания, ритуала, артефактов:</p> <p>А) естественным процессом развития общества; Б) представлением каждого человека; В) функцией культуры; Г) обязанностью государства.</p> <p>2. Функцией культуры является:</p> <p>А) руководство политическими институтами; Б) создание смыслов человеческой деятельности: управление законами природы; Г) развитие производительных сил.</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|---|
| | | <p>3. Культура определяет: А) степень развитости общества; Б) ответственность общества перед будущим поколением; В) модели поведения человека в обществе; Г) уровень жизни людей.</p> <p>4. Культура складывается из: А) ценностей, норм, средств деятельности, моделей поведения; Б) культурных традиций и новаций; В) творцов и потребителей культуры; Г) музыки, изобразительного и театрального искусства.</p> <p>5. Культура представляет собой: А) эталон поведения; Б) проявление творческих сил человека; В) правила приличия; Г) эстетический эталон.</p> <p>6. К основным формам культуры не относится культура А) элитарная; Б) народная; В) массовая; Г) охотников и собирателей.</p> <p>7. Часть материальной и духовной культуры, созданная прошлыми поколениями, выдержавшая испытание временем и передающаяся следующим поколением как нечто ценное, называется культурным _____ А) компонентом; Б) универсалиями; В) наследием; Г) ареалом.</p> <p>8. Разновидностью духовной культуры выступает _____ культура. А) художественная; Б) этническая; В) политическая; Г) экономическая.</p> <p>9. Знание индивида о мире, в первую очередь, определяется: А) социальным положением индивида;</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|--|
| | | <p>Б) средствами массовой информации; В) актуальной культурой общества; Г) природной способностью индивида.</p> <p>10. Система норм представляет собой: А) набор запретов, подавляющих волю человека; Б) типическое в поведении человека в разных жизненных ситуациях; В) поучение, направленное на закрепление в поведении человека образцов хорошего тона; Г) кодекс социального поведения, установленный обществом.</p> <p>11. Культурная норма представляет собой: А) норму права, закрепленную законодательством; Б) правило, обязательное для исполнения социальных ролей; В) рефлекс, выработанный обществом; Г) кодекс строителя капитализма.</p> <p>12. Ценности человека формируются: А) на основе законов добра и зла; Б) в процессе социализации; В) благодаря научному знанию; Г) вместе с молоком матери.</p> <p>13. Под ценностями понимается: А) предмет конкурентной борьбы в обществе, обладание которым позволяют человеку изменить свой социальный статус; Б) жизненный ориентир, побуждающий человека к действию и поступкам определенного рода; В) всё, что дорого стоит, привлекает внимание и является модным; Г) артефакт, демонстрирующий достижения человеческой практики в области искусства.</p> <p>14. Одним из основоположников теории ценностей, в которой они представлены как феномены культуры, является... А) Э. Кассисер; Б) З. Фрейд; В) Р. Риккард; Г) К. Ясперс.</p> <p>15. В основе восточной культуры лежит (-ат)... А) новации; Б) стремление к прогрессу; В) предпринимательство;</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|------------------|--|--|
| | | <p>Г) традиция.</p> <p>16. Средствами организации человеческой деятельности, определяющими как она должна строиться, являются...</p> <p>А) ценности; Б) идеалы; В) правила; Г) регулятив.</p> <p>17. Характер ожидаемого поведения человека, находящегося в заданной социальной позиции (руководитель, покупатель, отец и пр.) определяют нормы...</p> <p>А) ролевые; Б) индивидуальные; В) групповые; Г) общекультурные.</p> <p>18. К числу финальных ценностей не относится (-ятся)...</p> <p>А) свобода; Б) деньги; В) счастье; Г) любовь.</p> <p>19. Текстом культуры является:</p> <p>А) Интернет-форум; Б) выступление оратора на тему культуры; В) картина мира, свойственная данной культуры; Г) любой опубликованный в печати текст.</p> <p>20. Символ позволяет:</p> <p>А) получить общественное признание; Б) повысить эффективность; В) понять достоинства своей культуры; Г) отличить своих от чужих.</p> |
| <i>Философия</i> | | |
| УК-5.1 | Анализирует современное состояние общества на основе знания исторической | <p>Примерный перечень вопросов для индивидуальных (письменных) заданий:</p> <p>1. В чем сущность социальных связей и отношений? 2. В чем отличие законов природы от законов общества? 3. В чем состоят источники саморазвития общества?</p> |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|--|--|
| | ретроспективы и основ социального анализа | <p>4. Проанализируйте динамику развития представлений об обществе и его структурных элементах в западной философии в XIX – XX вв.</p> <p>5. В чем суть противоречия между личностью и обществом говорил Н. Михайловский: «Пусть общество прогрессирует, но поймите, что личность при этом регрессирует, что если иметь в виду только эту сторону дела, то общество есть первый, ближайший и злейший враг человека, против которого он должен быть постоянно на страже. Общество самим процессом своего развития стремиться раздробить личность, оставить её какое-нибудь одно специальное отправление».</p> <p>6. В чем заключается диалектическая культура мышления и как она соотносится с социальными действиями?</p> <p>7. Что такое свобода человека? Какие есть точки зрения по этому вопросу?</p> <p>8. Когда и при каких условиях она превращается в свою противоположность. Подтвердите примерами.</p> <p>9. Что необходимо, чтобы осуществить подлинную свободу, избежать ее превращения в несвободу или «бегство от свободы».</p> <p>10. Выскажите свое отношение к суждению: «Цель оправдывает средства». Приведите примеры, когда эта идея была реализована в истории, жизни.</p> |
| УК-5.2 | Интерпретирует проблемы современности с позиций этики и философских знаний | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Философские концепции человека. Особенности взаимодействия человека с миром. Мироззрение. 2. Разумность человека. Космоцентризм античной философии. 3. Религиозное мировоззрение. Особенности средневековой философии. Конечность существования человека и проблема бессмертия души. 4. Материализм и идеализм в философии как способы объяснения мира. Механистическая картина мира. 5. Возникновение диалектической проблемы развития из метафизического понимания мира. Основные законы диалектики. 6. Проблема пространства и времени в философии. Отличие от научного подхода. Специфика философии Нового времени. 7. Человек как производящее существо. Марксизм и материалистическое понимание истории. 8. Свобода как альтернатива природной детерминации. Иррациональная философия как способ объяснения мира. 9. Экзистенциализм как направление современной философии. Проблема экзистенции и бытия человека. 10. Проблема бытия в философии. 11. Проблема субстанции в философии. Философские картины материального единства мира. 12. Познание как путь движения к истине и основа ориентации в мире. Проблема истины. 13. Природа сознания. Идеальное как форма информационного отражения. 14. Проблема биосоциальной природы человека. Проблема социального в философии. Общество. |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|--|
| | | 15. Экологические риски глобализованного мира. Социальные риски коммуникационного общества. 16. Философская концепция культуры. Культура и цивилизация. |
| УК-5.3 | Демонстрирует понимание общего и особенного в развитии цивилизаций, религиозно-культурных отличий и ценностей локальных культур | Примерный перечень тем письменных индивидуальных заданий (эссе): 1. Отношение к бытию современного человека. 2. Роль эпистемологии в жизни современного человека. 3. Вопросы этики в деятельности современного человека. 4. Роль философии в современном обществе. 5. Софистика в современном мире. 6. Идеализм Платона в современном мировоззрении. 7. Телеология Аристотеля в современной теории развития. 8. Принципы стоицизма в жизни современного человека. 9. Принципы эпикуреизма в жизни современного человека. 10. Принципы скептицизма в жизни современного человека. 11. Вера и разум в мировоззрении современного человека. 12. Принцип «бритвы Оккама» в современной философии и науке. 13. Гедонизм как основа современного мировоззрения. 14. Конфуцианство и индивидуализм. 15. Философия буддизма и общество потребления. 16. Рационализм и здравый смысл в поведении современного человека. 17. Идеи прагматизма и утилитаризма в современном обществе. 18. Влияние русской философии на развитие российского менталитета. 19. Влияние идей экзистенциализма на развитие современного человека. 20. Рациональная и иррациональная составляющие поведения современного человека. 21. Интуиция и здравый смысл в условиях постмодерна. 22. Свобода и ответственность личности. 23. Проблема человека в современном обществе. 24. Проблема определения смысла жизни. 25. Смысл существования человека. 26. Этические проблемы развития науки и техники. 27. Проблема самоактуализации человека в обществе потребления. 28. Социальные проблемы развития науки и техники. 29. Проблема развития и использования технологий. 30. Социальное и биологическое время жизни человека. 31. Концепция успеха в современном обществе. |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|---|--|---|
| | | 32. Культура и цивилизация. 33. Доверие и сотрудничество в современном обществе. 34. Мифологичность мировоззрения современного человека. 35. Роль порядка и хаоса в жизни современного человека. 36. Онтология современного человека. 37. Эпистемология современного человека. 38. Этика современного человека. 39. Аксиология современного общества. 40. Проблема феномена инновации. |
| УК-6 – Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | | |
| <i>Личностно-профессиональное саморазвитие</i> | | |
| УК-6.1 | Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей | Перечень вопросов для промежуточной аттестации 1. Цели, ценности и ценностные ориентации личности. 2. Темперамент и пути его приспособления к требованиям деятельности. 3. Половозрастные особенности человека. 4. Характер и его формирование. 5. Способности, их характеристика и структура. 6. Направленность и её виды. 7. Потребностно-мотивационная сфера личности. 8. Интеллектуальная сфера личности. 9. Мышление. 10. Память. 11. Эмоционально-волевая сфера личности. 12. Социализация, её основные этапы и условия. 13. Межличностные отношения. 14. Межгрупповые отношения и взаимодействия. 15. Социально-психологические закономерности общения. 16. Общение как информационный процесс. 17. Общение как взаимодействие (интеракция). 18. Общение как восприятие и понимание человека человеком (социальная перцепция). 19. Общение в группе. |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|--|--|
| | | 20. Профессиональное общение. 21. Семья как объект развития личности. Тематика сообщений и докладов 1. Матрица Эйзенхауэра (принцип Эйзенхауэра или Метод Эйзенхауэра) 2. Принцип Парето (закон Парето или принцип 20/80) 3. Диаграмма Ганта 4. Хронометраж 5. Список задач или to do list. 6. <i>Постановка целей по схеме SMART.</i> |
| УК-6.2 | Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста | Перечень вопросов для промежуточной аттестации 1. Развитие психики в процессе филогенеза. 2. Развитие психики в процессе онтогенеза. 3. Этапы процесса самосовершенствования. 4. Направления профессионального развития (в содержательном плане). 5. Этапы личного плана работы по самосовершенствованию. 6. Структурные изменения личности в процессе личностно-профессионального развития. Тематика сообщений и докладов 1. Понятие профессионально-личностное саморазвитие в трудах отечественных и зарубежных исследователей. 2. Особенности профессионального самосознания у представителей разных профессий. 3. Стадии профессионального развития. 4. Самоактуализация как высший уровень саморазвития личности. 5. Стадии профессионального развития Д. Сьюпера. 6. Адаптационная модель саморазвития. 7. Причины профессиональной деформации. 8. Профилактика профессиональной деформации. 8. Кризис профессионального саморазвития: причины, пути развития. 9. Креативная личность: понятие, признаки, приемы развития профессиональной креативности. 10. Стресс: его причины и профилактика. |
| УК-6.3 | Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания | Перечень вопросов для промежуточной аттестации 1. Личностные качества руководителя, влияющие на эффективность управления. 2. Психологические аспекты принятия управленческих решений. 3. Основные ошибки при принятии решений (обусловленные психологическими факторами). 4. Групповые методы решения управленческих задач. |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|---|--|
| | траектории собственного профессионального роста | 5. Свойства качественных управленческих решений. 6. Контроль реализации управленческих решений. Мотивирование деятельности персонала. |
| <i>Производственная-технологическая практика</i> | | |
| УК-6.1 | Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей | Примерное индивидуальное задание на практику 1. Краткая характеристика объекта проектирования. 2. Технические данные синхронных генераторов, их систем охлаждения. 3. Технические данные паровых турбин и котлов. 4. Фактические параметры режима (напряжения на шинах 6, 10 кВ, нагрузка генераторов по активной и реактивной мощности, выдача по кабельным линиям, суммарная выдача). |
| УК-6.2 | Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста | 5. Ведомость электроприёмников собственных нужд ПВЭС-2. 6. Главная электрическая схема станции. 7. Величины токов короткого замыкания и емкостных токов на шинах распределительных устройств 6 и 10 кВ. 8. Схема питания собственных нужд на всех напряжениях. 9. Технические характеристики оборудования главной схемы и схемы собственных нужд. |
| УК-6.3 | Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста | 10. Конструктивное исполнение открытых и закрытых распределительных устройств. 11. Конструктивное исполнение распределительной сети. 12. Средства регулирования напряжения. 13. Перечень защит и карта уставок. Релейная защита и автоматика трансформатора первой ступени 10/6 кВ. 14. Источники оперативного тока. 15. Электрическое освещение котельного участка. 16. Технические характеристики высоковольтных двигателей и приводных механизмов проектируемого объекта. 17. Сведения о самозапуске. Сведения о защитах минимального напряжения. 18. Заземление главного корпуса. 19. Учёт и контроль расхода электроэнергии. 20. Мероприятия по энергосбережению. 21. Техничко-экономические показатели электростанции. Калькуляции себестоимости – общестанционная и по всем видам продукции. 22. Охрана труда и техника безопасности при эксплуатации электроустановок. 23. Охрана окружающей среды. |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|--|
| | | <p>Контрольные вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Технологический процесс предприятия (цеха). 2. Основное технологическое оборудование. 3. Источники питания, система внешнего электроснабжения и ее элементы. 4. Система внутреннего электроснабжения и ее элементы. 5. Конструктивное выполнение и оборудование понизительных, распределительных и преобразовательных подстанций (трансформаторы, преобразователи, коммутационная аппаратура высокого и низкого напряжений). 6. Приемники электрической энергии напряжением до и выше 1000 В. 7. Кабельные и воздушные линии, токопроводы, изолированные провода, способы их прокладки. 8. Какие технические средства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения используются на исследуемом объекте? 9. Контрольно-измерительные приборы и устройства автоматики, применяемые в системе электроснабжения. 10. Электропотребление и нормирование расхода электроэнергии. 11. Электрическое освещение и осветительные сети. 12. Защитное заземление электроустановок. 13. Организация эксплуатации и ремонта электроустановок. 14. Схемы и оборудование цепей вторичной коммутации: управления, измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации, телемеханики. 15. Параметры срабатывания устройств релейной защиты и автоматики. 16. Источники оперативного тока. 17. Индивидуальные средства защиты персонала, обслуживающего электроустановки. 18. Организация и методика проведения профилактических испытаний электроустановок системы электроснабжения. 19. Экономические показатели исследуемого объекта практики (калькуляция себестоимости, штатное расписание, план-график ППР (ТОиР), трудоемкость проведения ремонтных работ и др.). 20. Опасные и вредные производственные факторы исследуемого объекта. 21. Какие способы ликвидации аварий используются на объекте практики? 22. Система пожаротушения объекта практики. 23. Структура отдела или управление главного энергетика и его служб. 24. Какие мероприятия по экономии и соблюдению качества электроэнергии применяются на исследуемом объекте? 25. Какие мероприятия по охране труда и технике безопасности применяются на исследуемом объекте? |

УК-7 – Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|------------------------------------|---|--|
| деятельности | | |
| <i>Физическая культура и спорт</i> | | |
| УК-7.1 | Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назвать причины возникновения физической культуры и спорта. 2. Перечислить средства физической культуры. 3. Дать характеристику уровням сформированности физической культуры личности. 4. Связь физического воспитания с другими видами воспитания. 5. Назвать методические принципы физического воспитания. 6. Перечислить методы физического воспитания. 7. Особенности организации самостоятельных занятий по физической культуре. 8. Название и задачи профессионально-прикладной физической подготовки. 9. Цель и задачи производственной физической культуры. 10. Формы производственной физической культуры. 11. Основные требования к составлению комплексов производственной физической культуры с учетом профессии. 12. Физические качества и их роль в профессиональной подготовке студентов. 13. Определение силы и способы ее воспитания. 14. Определение гибкости и способы ее воспитания. 15. Определение выносливости и способы ее воспитания. 16. Определение координационных способностей и способы их воспитания. 17. Определение быстроты и способы ее воспитания. 18. Определение спорта и его роль в профессиональной подготовке студентов. 19. Комплекс ГТО и его роль в физическом воспитании человека. 20. Дать характеристику современным оздоровительным технологиям 21. Организм. Его функции. Взаимодействие с внешней средой. Гомеостаз. 22. Регуляция функций в организме. 23. Двигательная активность как биологическая потребность организма. 24. Особенности физически тренированного организма. 25. Костная система. Влияние на неё физических нагрузок. 26. Мышечная система. Скелетные мышцы, строение, функции. 27. Напряжение и сокращение мышц. Изотонический и изометрический режим работы. 28. Сердечно-сосудистая система. Функции крови. Систолический и минутный объём крови. Кровообращение при физических нагрузках. 29. Работа сердца, пульс. Кровяное давление. |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|--|--|-------------------------|------|--|--|---------------------|--|--|--|-------------|--|--|--|--------------|--|--|--|
| | | 30. Дыхательная система. Процесс дыхания. Газообмен. Регуляция дыхания и его особенности. Дыхание при физических нагрузках. 31. Жизненная ёмкость лёгких. Кислородный запрос и кислородный долг. 32. Пищеварение. Его особенности при физических нагрузках. 33. Утомление и восстановление. Реакция организма на физические нагрузки. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| УК-7.2 | Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности | Практические задания: 1. Определить с помощью критериев свой уровень сформированности физической культуры личности; 2. Составить комплекс производственной гимнастики с учетом профессиональной деятельности и характера труда, включив упражнения для профилактики профессиональных заболеваний. 3. Подобрать упражнения, направленные на развитие физических качеств, необходимых в профессиональной деятельности. 4. Что такое здоровье? 5. Какое здоровье определяет духовный потенциал человека? 6. Какие факторы окружающей среды влияют на здоровье человека? 7. Какова норма ночного сна? 8. Укажите среднее суточное потребление энергии у девушек. 9. Укажите среднее суточное потребление энергии у юношей. 10. За сколько времени до занятий физической культурой следует принимать пищу? 11. Укажите в часах минимальную норму двигательной активности студента в неделю. 12. Укажите важный принцип закаливания организма. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| УК-7.3 | Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности | Комплексные задания: 1. Составить и выполнить комплекс производственной гимнастики с учетом профессиональной деятельности и характера труда, включив упражнения для профилактики профессиональных заболеваний; 2. Выполнить упражнения, направленные на развитие профессионально важного физического качества, комплекса контрольных упражнений; 3. Выполнить комплекс утренней гигиенической гимнастики. Заполнить таблицу самоконтроля: измерить ЧСС до и после выполнения комплекса и оценить самочувствие Таблица самоконтроля <table border="1" data-bbox="674 1257 1917 1442"> <thead> <tr> <th data-bbox="674 1257 994 1294">Наименование показателя</th> <th colspan="3" data-bbox="996 1257 1917 1294">Дата</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="674 1295 994 1332">ЧСС (до выполнения)</td> <td data-bbox="996 1295 1301 1332"></td> <td data-bbox="1303 1295 1608 1332"></td> <td data-bbox="1610 1295 1917 1332"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="674 1334 994 1370">ЧСС (после)</td> <td data-bbox="996 1334 1301 1370"></td> <td data-bbox="1303 1334 1608 1370"></td> <td data-bbox="1610 1334 1917 1370"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="674 1372 994 1409">Самочувствие</td> <td data-bbox="996 1372 1301 1409"></td> <td data-bbox="1303 1372 1608 1409"></td> <td data-bbox="1610 1372 1917 1409"></td> </tr> </tbody> </table> . Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания: | Наименование показателя | Дата | | | ЧСС (до выполнения) | | | | ЧСС (после) | | | | Самочувствие | | | |
| Наименование показателя | Дата | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ЧСС (до выполнения) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ЧСС (после) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Самочувствие | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|---|--|---|
| | | <p>1. Дайте определение основным понятиям: работоспособность, утомление, переутомление, усталость, рекреация, релаксация, самочувствие.</p> <p>2. Опишите изменение состояния организма студента под влиянием различных режимов и условий обучения</p> <p>3. Как внешние и внутренние факторы влияют на умственную работоспособность? Какие закономерности можно проследить в изменении работоспособности студентов в процессе обучения?</p> <p>4. Какие средства физической культуры в регулировании умственной работоспособности, психоэмоционального и функционального состояния студентов вы знаете?</p> <p>5. «Физические упражнения как средство активного отдыха»,- раскройте это положение.</p> <p>6. «Малые формы» физической культуры в режиме учебного труда студентов.</p> <p>7. Учебные и самостоятельные занятия по физической культуре в режиме учебно-трудовой деятельности</p> |
| <i>Элективные курсы по физической культуре и спорту</i> | | |
| УК-7.1 | <p>Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности</p> | <p>1. Показателем хорошего самочувствия является? указание учителя желание заниматься спортом анкетирование учебная успеваемость</p> <p>2. С возрастом максимальные показатели частоты сердечных сокращений: растут не меняются снижаются изменяются по временам года</p> <p>3. Кто в футбольной команде может играть руками? бек форвард голкипер хавбек</p> <p>4. Лыжные гонки – это: бег на лыжах по дистанции спуск с горы на лыжах бег на лыжах со стрельбой катание на лыжах за буксиром</p> <p>5. Как определять пульс? пальцами на артерии у лучезапястного сустава глядя на себя в зеркало</p> |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|--|---|
| | | <p>положив руку на солнечное сплетение сжав пальцы в замок</p> <p>6. Оздоровительная тренировка позволяет добиться: Максимального расслабления Улучшение физических качеств Рекордных на мировом уровне спортивных результатов Сокращения рабочего дня</p> <p>7. С какого расстояния пробивается пенальти в футболе? От 3-х до 5-ти метров 7 метров 11 метров от 15-ти до 20-ти метров</p> <p>8. В какие спортивные игры играют с мячом? бильярд большой теннис бадминтон керлинг</p> <p>9. Гиревой спорт – это вид спорта, направленный на развитие следующих качеств: скоростные качества силовые способности координационные способности гибкость</p> <p>10. Какие действия игрока разрешены правилами баскетбола? бег с мячом в руках передачи и броски мяча столкновения, удары, захваты, толчки, подножки разговоры с судьей во время игры</p> <p>11. Каковы отличительные черты соревновательной деятельности? наличие телевизионной трансляции выявление сильнейшего предварительное информирование о соревнованиях в газетах красивая форма на спортсменах</p> |
| УК-7.2 | Планирует свое рабочее и свободное время для | Нормативы VI ступени ВФСК ГТО для мужчин |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|---|--|---|---|---|---|---|--|--|--|-----------------|--|--|-----------------|--|--|---|---|---|---|---|---|---------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|----|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----------------------|------|------|------|------|------|------|----|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|--|----|----|----|---|---|----|---|----|----|----|----|----|----|---------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|--|----|----|-----|----|----|-----|------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|----|--------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-------------------------------|-----|-----|-----|---|---|---|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|---|----|----|----|----|----|----|
| | оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности | <div style="text-align: center;">  МИНИСТЕРСТВО СПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ </div> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс «Готов к труду и обороне» </div> <div style="text-align: center;">  ДИРЕКЦИЯ СПОРТИВНЫХ И СОЦИАЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ </div> <p style="text-align: center;">Нормативы испытаний (тестов) Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (ГТО)</p> <p style="text-align: center;">VI. СТУПЕНЬ (возрастная группа от 18 до 29 лет)* МУЖЧИНЫ</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="3" style="width: 5%;">№ п/п</th> <th rowspan="3" style="width: 45%;">Испытания (тесты)</th> <th colspan="6">Нормативы</th> </tr> <tr> <th colspan="3">от 18 до 24 лет</th> <th colspan="3">от 25 до 29 лет</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="8">Обязательные испытания (тесты)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">1.</td> <td>Бег на 30 м (с)</td> <td>4,8</td> <td>4,6</td> <td>4,3</td> <td>5,4</td> <td>5,0</td> <td>4,6</td> </tr> <tr> <td>или бег на 60 м (с)</td> <td>9,0</td> <td>8,6</td> <td>7,9</td> <td>9,5</td> <td>9,1</td> <td>8,2</td> </tr> <tr> <td>или бег на 100 м (с)</td> <td>14,4</td> <td>14,1</td> <td>13,1</td> <td>15,1</td> <td>14,8</td> <td>13,8</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Бег на 3000 м (мин, с)</td> <td>14.30</td> <td>13.40</td> <td>12.00</td> <td>15.00</td> <td>14.40</td> <td>12.50</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">3.</td> <td>Подтягивание из виса на высокой перекладине (количество раз)</td> <td>10</td> <td>12</td> <td>15</td> <td>7</td> <td>9</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>или сгибание и разгибание рук в упоре лёжа на полу (количество раз)</td> <td>28</td> <td>32</td> <td>44</td> <td>22</td> <td>25</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>или рывок гири 16 кг (количество раз)</td> <td>21</td> <td>25</td> <td>43</td> <td>19</td> <td>23</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>Наклон вперёд из положения стоя на гимнастической скамье (от уровня скамьи – см)</td> <td>+6</td> <td>+8</td> <td>+13</td> <td>+5</td> <td>+7</td> <td>+12</td> </tr> <tr> <td colspan="8">Испытания (тесты) по выбору</td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td>Челночный бег 3x10 м (с)</td> <td>8,0</td> <td>7,7</td> <td>7,1</td> <td>8,2</td> <td>7,9</td> <td>7,4</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">6.</td> <td>Прыжок в длину с разбега (см)</td> <td>370</td> <td>380</td> <td>430</td> <td>–</td> <td>–</td> <td>–</td> </tr> <tr> <td>или прыжок в длину с места толчком двумя ногами (см)</td> <td>210</td> <td>225</td> <td>240</td> <td>205</td> <td>220</td> <td>235</td> </tr> <tr> <td>7.</td> <td>Метание спортивного снаряда весом 700 г (м)</td> <td>33</td> <td>35</td> <td>37</td> <td>33</td> <td>35</td> <td>37</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center; margin-top: 20px;">Нормативы VI ступени ВФСК ГТО для женщин</p> | № п/п | Испытания (тесты) | Нормативы | | | | | | от 18 до 24 лет | | | от 25 до 29 лет | | |  |  |  |  |  |  | Обязательные испытания (тесты) | | | | | | | | 1. | Бег на 30 м (с) | 4,8 | 4,6 | 4,3 | 5,4 | 5,0 | 4,6 | или бег на 60 м (с) | 9,0 | 8,6 | 7,9 | 9,5 | 9,1 | 8,2 | или бег на 100 м (с) | 14,4 | 14,1 | 13,1 | 15,1 | 14,8 | 13,8 | 2. | Бег на 3000 м (мин, с) | 14.30 | 13.40 | 12.00 | 15.00 | 14.40 | 12.50 | 3. | Подтягивание из виса на высокой перекладине (количество раз) | 10 | 12 | 15 | 7 | 9 | 13 | или сгибание и разгибание рук в упоре лёжа на полу (количество раз) | 28 | 32 | 44 | 22 | 25 | 39 | или рывок гири 16 кг (количество раз) | 21 | 25 | 43 | 19 | 23 | 40 | 4. | Наклон вперёд из положения стоя на гимнастической скамье (от уровня скамьи – см) | +6 | +8 | +13 | +5 | +7 | +12 | Испытания (тесты) по выбору | | | | | | | | 5. | Челночный бег 3x10 м (с) | 8,0 | 7,7 | 7,1 | 8,2 | 7,9 | 7,4 | 6. | Прыжок в длину с разбега (см) | 370 | 380 | 430 | – | – | – | или прыжок в длину с места толчком двумя ногами (см) | 210 | 225 | 240 | 205 | 220 | 235 | 7. | Метание спортивного снаряда весом 700 г (м) | 33 | 35 | 37 | 33 | 35 | 37 |
| № п/п | Испытания (тесты) | Нормативы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | от 18 до 24 лет | | | от 25 до 29 лет | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | |  |  |  |  |  |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Обязательные испытания (тесты) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. | Бег на 30 м (с) | 4,8 | 4,6 | 4,3 | 5,4 | 5,0 | 4,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | или бег на 60 м (с) | 9,0 | 8,6 | 7,9 | 9,5 | 9,1 | 8,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | или бег на 100 м (с) | 14,4 | 14,1 | 13,1 | 15,1 | 14,8 | 13,8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. | Бег на 3000 м (мин, с) | 14.30 | 13.40 | 12.00 | 15.00 | 14.40 | 12.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. | Подтягивание из виса на высокой перекладине (количество раз) | 10 | 12 | 15 | 7 | 9 | 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | или сгибание и разгибание рук в упоре лёжа на полу (количество раз) | 28 | 32 | 44 | 22 | 25 | 39 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | или рывок гири 16 кг (количество раз) | 21 | 25 | 43 | 19 | 23 | 40 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. | Наклон вперёд из положения стоя на гимнастической скамье (от уровня скамьи – см) | +6 | +8 | +13 | +5 | +7 | +12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Испытания (тесты) по выбору | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. | Челночный бег 3x10 м (с) | 8,0 | 7,7 | 7,1 | 8,2 | 7,9 | 7,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6. | Прыжок в длину с разбега (см) | 370 | 380 | 430 | – | – | – | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | или прыжок в длину с места толчком двумя ногами (см) | 210 | 225 | 240 | 205 | 220 | 235 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7. | Метание спортивного снаряда весом 700 г (м) | 33 | 35 | 37 | 33 | 35 | 37 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|--|--|---|---|---|---|---|--|--|--|-----------------|--|--|-----------------|--|--|---|---|---|---|---|---|---------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|----|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|------|-----|------|------|-----|----------------------|------|------|------|------|------|------|----|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|--|----|----|----|---|----|----|---|----|----|----|---|----|----|----|--|----|-----|-----|----|----|-----|------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|----|--------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-------------------------------|-----|-----|-----|---|---|---|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|--|----|----|----|----|----|----|
| | | <div style="text-align: center;">  МИНИСТЕРСТВО СПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ </div> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс «Готов к труду и обороне» </div> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  ДИРЕКЦИЯ СПОРТИВНЫХ И СОЦИАЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ </div> <p style="text-align: center;">Нормативы испытаний (тестов) Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (ГТО)</p> <p style="text-align: center;">VI. СТУПЕНЬ (возрастная группа от 18 до 29 лет)* ЖЕНЩИНЫ</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="3" style="width: 5%;">№ п/п</th> <th rowspan="3" style="width: 50%;">Испытания (тесты)</th> <th colspan="6">Нормативы</th> </tr> <tr> <th colspan="3">от 18 до 24 лет</th> <th colspan="3">от 25 до 29 лет</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="8">Обязательные испытания (тесты)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">1.</td> <td>Бег на 30 м (с)</td> <td>5,9</td> <td>5,7</td> <td>5,1</td> <td>6,4</td> <td>6,1</td> <td>5,4</td> </tr> <tr> <td>или бег на 60 м (с)</td> <td>10,9</td> <td>10,5</td> <td>9,6</td> <td>11,2</td> <td>10,7</td> <td>9,9</td> </tr> <tr> <td>или бег на 100 м (с)</td> <td>17,8</td> <td>17,4</td> <td>16,4</td> <td>18,8</td> <td>18,2</td> <td>17,0</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Бег на 2000 м (мин, с)</td> <td>13.10</td> <td>12.30</td> <td>10.50</td> <td>14.00</td> <td>13.10</td> <td>11.35</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">3.</td> <td>Подтягивание из виса лёжа на низкой перекладине 90 см (количество раз)</td> <td>10</td> <td>12</td> <td>18</td> <td>9</td> <td>11</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>или сгибание и разгибание рук в упоре лёжа на полу (количество раз)</td> <td>10</td> <td>12</td> <td>17</td> <td>9</td> <td>11</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>Наклон вперёд из положения стоя на гимнастической скамье (от уровня скамьи – см)</td> <td>+8</td> <td>+11</td> <td>+16</td> <td>+7</td> <td>+9</td> <td>+14</td> </tr> <tr> <td colspan="8">Испытания (тесты) по выбору</td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td>Челночный бег 3x10 м (с)</td> <td>9,0</td> <td>8,8</td> <td>8,2</td> <td>9,3</td> <td>9,0</td> <td>8,7</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">6.</td> <td>Прыжок в длину с разбега (см)</td> <td>270</td> <td>290</td> <td>320</td> <td>–</td> <td>–</td> <td>–</td> </tr> <tr> <td>или прыжок в длину с места толчком двумя ногами (см)</td> <td>170</td> <td>180</td> <td>195</td> <td>165</td> <td>175</td> <td>190</td> </tr> <tr> <td>7.</td> <td>Поднимание туловища из положения лёжа на спине (количество раз за 1 мин)</td> <td>32</td> <td>35</td> <td>43</td> <td>24</td> <td>29</td> <td>37</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">Тесты промежуточного контроля физической подготовленности студентов 1-4 курсов специального медицинского отделения (юноши)</p> | № п/п | Испытания (тесты) | Нормативы | | | | | | от 18 до 24 лет | | | от 25 до 29 лет | | |  |  |  |  |  |  | Обязательные испытания (тесты) | | | | | | | | 1. | Бег на 30 м (с) | 5,9 | 5,7 | 5,1 | 6,4 | 6,1 | 5,4 | или бег на 60 м (с) | 10,9 | 10,5 | 9,6 | 11,2 | 10,7 | 9,9 | или бег на 100 м (с) | 17,8 | 17,4 | 16,4 | 18,8 | 18,2 | 17,0 | 2. | Бег на 2000 м (мин, с) | 13.10 | 12.30 | 10.50 | 14.00 | 13.10 | 11.35 | 3. | Подтягивание из виса лёжа на низкой перекладине 90 см (количество раз) | 10 | 12 | 18 | 9 | 11 | 17 | или сгибание и разгибание рук в упоре лёжа на полу (количество раз) | 10 | 12 | 17 | 9 | 11 | 16 | 4. | Наклон вперёд из положения стоя на гимнастической скамье (от уровня скамьи – см) | +8 | +11 | +16 | +7 | +9 | +14 | Испытания (тесты) по выбору | | | | | | | | 5. | Челночный бег 3x10 м (с) | 9,0 | 8,8 | 8,2 | 9,3 | 9,0 | 8,7 | 6. | Прыжок в длину с разбега (см) | 270 | 290 | 320 | – | – | – | или прыжок в длину с места толчком двумя ногами (см) | 170 | 180 | 195 | 165 | 175 | 190 | 7. | Поднимание туловища из положения лёжа на спине (количество раз за 1 мин) | 32 | 35 | 43 | 24 | 29 | 37 |
| № п/п | Испытания (тесты) | Нормативы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | от 18 до 24 лет | | | от 25 до 29 лет | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | |  |  |  |  |  |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Обязательные испытания (тесты) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. | Бег на 30 м (с) | 5,9 | 5,7 | 5,1 | 6,4 | 6,1 | 5,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | или бег на 60 м (с) | 10,9 | 10,5 | 9,6 | 11,2 | 10,7 | 9,9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | или бег на 100 м (с) | 17,8 | 17,4 | 16,4 | 18,8 | 18,2 | 17,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. | Бег на 2000 м (мин, с) | 13.10 | 12.30 | 10.50 | 14.00 | 13.10 | 11.35 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. | Подтягивание из виса лёжа на низкой перекладине 90 см (количество раз) | 10 | 12 | 18 | 9 | 11 | 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | или сгибание и разгибание рук в упоре лёжа на полу (количество раз) | 10 | 12 | 17 | 9 | 11 | 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. | Наклон вперёд из положения стоя на гимнастической скамье (от уровня скамьи – см) | +8 | +11 | +16 | +7 | +9 | +14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Испытания (тесты) по выбору | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. | Челночный бег 3x10 м (с) | 9,0 | 8,8 | 8,2 | 9,3 | 9,0 | 8,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6. | Прыжок в длину с разбега (см) | 270 | 290 | 320 | – | – | – | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | или прыжок в длину с места толчком двумя ногами (см) | 170 | 180 | 195 | 165 | 175 | 190 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7. | Поднимание туловища из положения лёжа на спине (количество раз за 1 мин) | 32 | 35 | 43 | 24 | 29 | 37 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | |
|----------------|----------------------------------|---|---|--------|------|------|------|------|
| | | №п/п | Контрольные упражнения | Оценка | | | | |
| | | | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| | | 1. | Бег 30 м (сек) | 5,5 | 5,9 | 6,3 | 6,7 | 7,1 |
| | | 2. | 12-минутный бег (м) | 2100 | 1950 | 1800 | 1500 | 1200 |
| | | 3. | Прыжки в длину с места (см) или приседание на 2-х ногах для студентов с опущением внутренних органов (кол-во раз) | 230 | 220 | 210 | 200 | 190 |
| | | | | 70 | 60 | 50 | 40 | 30 |
| | | 4. | Подтягивание в висе (кол-во раз) | 8 | 6 | 4 | 2 | 1 |
| | | 5. | Поднимание туловища из положения лежа на спине, ноги согнуты в коленях, руки за головой(кол-во раз) | 40 | 30 | 20 | 10 | 5 |
| | | 6. | Наклон вперед, стоя на гимнастической скамейке, ноги прямые на ширине ступни. Пальцы рук ниже или выше уровня скамейки (см) | 5 | 0 | +5 | +10 | +1 |
| | | <p>Примечание: для студентов с черепно-мозговой травмой или миопией свыше – 8D упр. 5 исключается, прыжок в длину с места заменяется приседанием.</p> <p>Для студентов с пороком сердца упр. 1 исключается, а упр. 2 выполняется в объеме 70% от принятых норм.</p> <p>Тесты промежуточного контроля физической подготовленности студентов 1-4 курсов специального медицинского отделения (девушки)</p> | | | | | | |
| | | №п/п | Контрольные упражнения | Оценка | | | | |
| | | | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| | | 1. | Бег 30 м (сек) | 6,4 | 7,0 | 7,4 | 7,8 | 8,3 |
| | | 2. | 12-минутный бег (м) | 1200 | 1050 | 900 | 600 | 300 |
| | | 3. | Прыжки в длину с места (см) или приседание на 2-х ногах для студентов с опущением внутренних органов (кол-во раз) | 160 | 150 | 140 | 130 | 120 |
| | | | | 50 | 40 | 30 | 20 | 10 |
| | | 4. | Сгибание и разгибание рук в положении лежа на животе (кол-во раз) | 50 | 40 | 30 | 20 | 10 |
| | | 5. | Поднимание туловища из положения лежа на спине, ноги согнуты в коленях, руки за головой (кол-во раз) | 30 | 20 | 15 | 10 | 5 |
| | | 6. | Наклон вперед, стоя на гимнастической скамейке, ноги прямые на ширине ступни. Пальцы рук ниже или выше уровня скамейки (см) | 10 | 5 | 0 | +5 | +10 |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|---|---|--|
| | | Примечание: для студентов с черепно-мозговой травмой или миопией свыше – 8D упр. 5 исключается, прыжок в длину с места заменяется приседанием. Для студентов с пороком сердца упр. 1 исключается, а упр. 2 выполняется в объеме 70% от принятых норм. |
| УК-7.3 | Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности | <u>Примерная тематика рефератов</u> 1. Диагноз и краткая характеристика заболевания студента. 2. Влияние заболевания на личную, работоспособность и самочувствие. 3. Медицинские противопоказания при занятиях физическими упражнениями и применение других средств физической культуры при данном заболевании (диагнозе). 4. Составление и обоснование индивидуального комплекса физических упражнений и доступных средств физической культуры (с указанием примерной дозировки). 5. Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке специалиста. 6. Физическая культура и спорт как социальные феномены общества. 7. Основы здорового образа жизни. 8. Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания. 9. Основы оздоровительной физической культуры. 10. Общие положения, организация и судейство соревнований. 11. Допинг и антидопинговый контроль. 12. Массаж, как средство реабилитации. 13. Лечебная физическая культура: средства и методы. 14. Подвижная игра, как средство и метод физического развития. 15. Тестирование уровня физического развития студентов. 16. Современные проблемы физической культуры и спорта. 17. Комплекс ГТО: история и современность |
| <i>Адаптивные курсы по физической культуре и спорту</i> | | |
| УК-7.1 | Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности | <i>Тестовые вопросы:</i> 1. Показателем хорошего самочувствия является? указание учителя желание заниматься спортом анкетирование учебная успеваемость 2. С возрастом максимальные показатели частоты сердечных сокращений: растут не меняются снижаются |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|--|
| | | <p>изменяются по временам года</p> <p>3. Кто в футбольной команде может играть руками?</p> <p>бек форвард голкипер хавбек</p> <p>4. Лыжные гонки – это:</p> <p>бег на лыжах по дистанции спуск с горы на лыжах бег на лыжах со стрельбой катание на лыжах за буксиром</p> <p>5. Как определять пульс?</p> <p>пальцами на артерии у лучезапястного сустава глядя на себя в зеркало положив руку на солнечное сплетение сжав пальцы в замок</p> <p>6. Оздоровительная тренировка позволяет добиться:</p> <p>Максимального расслабления Улучшение физических качеств Рекордных на мировом уровне спортивных результатов Сокращения рабочего дня</p> <p>7. С какого расстояния пробивается пенальти в футболе?</p> <p>от 3-х до 5-ти метров 7 метров 11 метров от 15-ти до 20-ти метров</p> <p>8. В какие спортивные игры играют с мячом?</p> <p>бильярд большой теннис бадминтон керлинг</p> <p>9. Гиревой спорт – это вид спорта, направленный на развитие следующих качеств:</p> <p>скоростные качества силовые способности</p> |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|---|
| | | <p>координационные способности гибкость</p> <p>10. Какие действия игрока разрешены правилами баскетбола? бег с мячом в руках передачи и броски мяча столкновения, удары, захваты, толчки, подножки разговоры с судьей во время игры</p> <p>11. Каковы отличительные черты соревновательной деятельности? наличие телевизионной трансляции выявление сильнейшего предварительное информирование о соревнованиях в газетах красивая форма на спортсменах</p> |
| УК-7.2 | <p>Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности</p> | <p>- выполнение нормативов общефизической подготовленности; - заполнение дневника самоконтроля.</p> <p><u>Примерная тематика рефератов</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Диагноз и краткая характеристика заболевания студента. 2. Влияние заболевания на личную работоспособность и самочувствие. 3. Медицинские противопоказания при занятиях физическими упражнениями и применение других средств физической культуры при данном заболевании (диагнозе). 4. Составление и обоснование индивидуального комплекса физических упражнений и доступных средств физической культуры (с указанием примерной дозировки). 5. Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке специалиста. 6. Физическая культура и спорт как социальные феномены общества. 7. Основы здорового образа жизни. 8. Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания. 9. Основы оздоровительной физической культуры. 10. Общие положения, организация и судейство соревнований. 11. Допинг и антидопинговый контроль. 12. Массаж, как средство реабилитации. 13. Лечебная физическая культура: средства и методы. 14. Подвижная игра, как средство и метод физического развития. 15. Тестирование уровня физического развития студентов. 16. Современные проблемы физической культуры и спорта. 17. Комплекс ГТО: история и современность |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | |
|----------------|---|---|--|--|--|--|--|--|---|---|--|--|--|
| УК-7.3 | Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности | - заполнение дневника самоконтроля: Ф.И.О. _____, возраст _____, курс, факультет _____ | | | | | | | | | | | |
| | | Числа месяца | | | | | | | | | | | |
| | | Показатели | | | | | | | 8 | 9 | | | |
| | | Пульс (утром лежа) | | | | | | | | | | | |
| | | Пульс (утром стоя) | | | | | | | | | | | |
| | | Пульс (вечером) | | | | | | | | | | | |
| | | Вес до тренировки и после тренировки | | | | | | | | | | | |
| | | Самочувствие | | | | | | | | | | | |
| | | Жалобы | | | | | | | | | | | |
| | | Сон | | | | | | | | | | | |
| | | Аппетит | | | | | | | | | | | |
| | | Желание заниматься | | | | | | | | | | | |
| | | - выполнение нормативов общефизической подготовленности: Тесты текущего и итогового контроля физической подготовленности студентов 1-4 (юноши) для лиц с | | | | | | | | | | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | |
|--|----------------------------------|--|--|-----------|--------|------|------|------|------|
| | | нарушениями зрения | | | | | | | |
| | | п/п | Контрольные упражнения | Месяц | Оценка | | | | |
| | | | | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| | | 1. | Ходьба (м) | дек, май | 2100 | 1950 | 1800 | 1500 | 1200 |
| | | 2. | Приседание на 2-х ногах (кол-во раз) | окт, март | | | | | |
| | | | | | 70 | 60 | 50 | 40 | 30 |
| | | 2. | Подтягивание на низкой перекладине (Юноши) | дек, май | 8 | 6 | 4 | 2 | 1 |
| | | Тесты текущего и итогового контроля физической подготовленности студентов 1-4 (девушки) для лиц с нарушениями зрения | | | | | | | |
| | | п/п | Контрольные упражнения | Месяц | Оценка | | | | |
| | | | | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| | | 1. | Ходьба (м) | дек, май | 1200 | 1050 | 900 | 600 | 300 |
| | | 2. | Приседание на 2-х ногах (кол-во раз) | окт, март | | | | | |
| | | | | | 50 | 40 | 30 | 20 | 10 |
| | | 3. | Подтягивание на низкой перекладине (Девушки) | дек, май | 6 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| | | Тесты текущего и итогового контроля физической подготовленности студентов 1-4 курсов для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (ДЦП) при повреждении нижних конечностей | | | | | | | |
| | | п/п | Контрольные упражнения | Месяц | Оценка | | | | |
| | | | | | | 4 | 3 | 2 | 1 |
| | | 1. | Подтягивание на низкой перекладине (Девушки) | дек, май | 6 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| | | 2. | Подтягивание на низкой перекладине (Юноши) | дек, май | 8 | 6 | 4 | 2 | 1 |
| | | Тесты текущего и итогового контроля физической подготовленности студентов 1-4 курсов для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (ДЦП) при повреждении верхних конечностей | | | | | | | |
| | | п/п | Контрольные упражнения | Месяц | Оценка | | | | |
| | | | | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| | | 1. | Приседание на 2-х ногах (кол-во раз) (Юноши) | окт, март | 40 | 30 | 20 | 10 | 5 |
| | | 2. | Приседание на 2-х ногах (кол-во раз) (Девушки) | окт, март | 30 | 20 | 15 | 10 | 5 |
| УК-8 – Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | | | | | | | | | |
| <i>Безопасность жизнедеятельности</i> | | | | | | | | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|---|--|
| УК-8.1 | Анализирует и идентифицирует факторы опасного и вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений) | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Название, цель, задачи изучения дисциплины. Теоретическая база БЖД. 2. Принципы обеспечения безопасности. Методы и средства обеспечения безопасности. 3. Характеристика нервной системы человека. Зрительный анализатор. Осязание, температурная чувствительность. Обоняние, восприятие вкуса, мышечное чувство. Болевая чувствительность, слуховой анализатор и вибрационная чувствительность. 4. Формы трудовой деятельности. 5. Эргономические основы БЖД. Профессиональная пригодность человека. Причины ошибок и нарушений человека в процессе труда. 6. Микроклимат. Действие параметров микроклимата на человека. Нормирование параметров микроклимата. Нормирование теплового облучения. Способы нормализации микроклимата производственных помещений. Защита от теплового облучения. 7. Производственная среда и условия труда. Тяжесть и напряженность труда 8. Промышленная вибрация. Количественные характеристики вибрации. Действие вибрации на организм человека. Защита от вибрации 9. Производственное освещение. Характеристики освещения. Виды производственного освещения. Нормирование производственного освещения. Устройство и обслуживание систем искусственного освещения. 10. Молниезащита промышленных объектов. 11. Статическое электричество. Средства защиты от статического электричества. 12. Обучение работающих по безопасности труда. 13. Надзор и контроль за соблюдением законодательства о труде. Ответственность за нарушения законодательства о труде. 14. Риск как количественная оценка опасности. Основные положения теории риска. Концепция приемлемого риска. 15. Основные причины поражения человека электрическим током. Действие тока на человека. Факторы, определяющие действие электрического тока на организм человека. Защитное заземление. Зануление. Защитное отключение. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасную работу в электроустановках. 16. Характеристика ионизирующих излучений. Биологическое действие ионизирующих излучений. Защита от ионизирующих излучений. 17. Электромагнитные поля промышленной частоты. Постоянные магнитные поля. Электромагнитные поля радиочастот. Защита от электромагнитных полей. 18. Порядок расследования и учета несчастных случаев на производстве. Анализ травматизма. 19. Чрезвычайная ситуация. Классификации ЧС. Ликвидация последствий ЧС. Управление ЧС. |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|--|--|
| | | 20. Огнетушащие вещества. Установки пожаротушения. Организация пожарной охраны на предприятии. |
| УК-8.2 | Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций | <p>Примерные практические задания:</p> <p>Задание № 1 Пусть, число работающих в химической промышленности составляет 300 тыс. чел. Ежегодно на предприятиях химической промышленности в результате несчастных случаев погибает в среднем 150 чел. Определите величину индивидуального риска. Превышает ли расчетное значение величину приемлемого риска для развитых стран.</p> <p>Задание № 2 Определите КЕО (%) если освещенность в данной точке помещения составляет 200лк, наружная освещенность - 10000лк.</p> <p>Задание № 3 На сколько классов подразделяются условия труда? А.3 Б.4 В.2 Г.1</p> <p>Задание № 4 Итоговый класс (подкласс) условий труда на рабочем месте устанавливаются А. по наиболее высокому классу (подклассу) вредности и (или) опасности одного из имеющихся на рабочем месте вредных и (или) опасных факторов Б. по самому низкому классу (подклассу) вредности и (или) опасности одного из имеющихся на рабочем месте вредных и (или) опасных факторов. В. по процентному соотношению Г. по обеспеченности СИЗ</p> <p>Задание № 5 Определите суммарный уровень звукового давления в помещении, в котором установлены четыре работающих источника со следующими уровнями звукового давления: 1 источник – 67дБ 2 источник – 78дБ 3 источник – 65дБ 4 источник – 65дБ.</p> <p>Задание № 6 Определите скорость движения воздуха на рабочем месте, используя термоанемометр (или чашечный анемометр), и установите соответствие фактического значения требуемым нормам.</p> |
| УК-8.3 | Разъясняет правила | Комплексные задания: |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | |
|----------------|--|--|-----------------------|
| | поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях | <p>Задание № 1 В 30 км от вашего постоянного места жительства произошла авария на химически опасном объекте. Возникла угроза заражения людей и местности АХОВ (хлором). Определите порядок действий.</p> <p>Задание № 2 По системе оповещения РСЧС был получен сигнал об опасности обширного подтопления территории в районе вашего проживания. Из сообщения понятно, что ваш дом попадет в зону подтопления. Определите порядок действий в сложившейся ситуации.</p> <p>Задание № 3 В учреждении, где вы работаете, имеются легкие защитные костюмы Л-1, противогазы гражданские ГП-5 и пакеты индивидуальные перевязочные на каждого из сотрудников. По системе оповещения РСЧС получена информация о радиационном заражении территории и скорой эвакуации. Определите порядок ваших действий.</p> <p>Задание № 4 По каждому фактору установить класс условий труда на рабочем месте по представленным данным:</p> | |
| | | Химическое вещество и его фактическая концентрация, мг/м ³ | Кислота серная 2,4 |
| | | Энергозатраты, Вт | 270 |
| | | Температура воздуха, °С | 18 |
| | | Относительная влажность, % | 40 |
| | | Скорость движения воздуха, м/с | 0,3 |
| | | Шум (эквивалентный уровень звука), дБА | 75 |
| | | Вибрация локальная, эквивалентный скорректированный уровень виброускорения, дБ | - |
| | | Вибрация общая, эквивалентный скорректированный уровень виброускорения, дБ, ось Z | 90 |
| | | Освещенность, лк / разряд и подразряд зрительной работы (искусственное освещение) | 100 V6 |
| | | Электрические поля промышленной частоты 50 Гц Время, ч / Напряженность, кВ/м | 8/5 |
| | | Масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную, кг (Подъем и перемещение тяжести постоянно в течение рабочего дня (смены) (мужчина) (более 2 раз в час) | 7 |
| | | Напряженность трудового процесса (Число производственных объектов одновременного наблюдения, ед) | 6 |
| | | Установить общую оценку условий труда с учетом комплексного воздействия вредных и (или) опасных факторов, тяжести и напряженности труда. | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|---|---|
| | | Задание № 5 Определить количество твердых веществ, поступающих в атмосферу при сжигании каменного угля в топке с неподвижной решеткой. Расход топлива 200 кг/ч. Коэффициент полезного действия золоуловителя равен 0,7; $A_p = 28\%$. Задание № 6 Определить количество оксида углерода (II), выделяемого при сжигании природного газа в камерной топке. Расход топлива 200 м ³ /ч. Теплота сгорания топлива 35 МДж/м ³ . |
| <i>Производственная-технологическая практика</i> | | |
| УК-8.1 | Анализирует и идентифицирует факторы опасного и вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений) | Примерное индивидуальное задание на практику 1. Краткая характеристика объекта проектирования. 2. Технические данные синхронных генераторов, их систем охлаждения. 3. Технические данные паровых турбин и котлов. 4. Фактические параметры режима (напряжения на шинах 6, 10 кВ, загрузка генераторов по активной и реактивной мощности, выдача по кабельным линиям, суммарная выдача). 5. Ведомость электроприёмников собственных нужд ПВЭС-2. 6. Главная электрическая схема станции. 7. Величины токов короткого замыкания и емкостных токов на шинах распределительных устройств 6 и 10 кВ. 8. Схема питания собственных нужд на всех напряжениях. 9. Технические характеристики оборудования главной схемы и схемы собственных нужд. 10. Конструктивное исполнение открытых и закрытых распределительных устройств. 11. Конструктивное исполнение распределительной сети. 12. Средства регулирования напряжения. 13. Перечень защит и карта уставок. Релейная защита и автоматика трансформатора первой ступени 10/6 кВ. |
| УК-8.2 | Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций | 14. Источники оперативного тока. 15. Электрическое освещение котельного участка. 16. Технические характеристики высоковольтных двигателей и приводных механизмов проектируемого объекта. 17. Сведения о самозапуске. Сведения о защитах минимального напряжения. 18. Заземление главного корпуса. 19. Учёт и контроль расхода электроэнергии. 20. Мероприятия по энергосбережению. 21. Техничко-экономические показатели электростанции. Калькуляции себестоимости – общестанционная и по всем видам продукции. |
| УК-8.3 | Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|--|--|
| | способы участия в восстановительных мероприятиях | <p>20. Охрана труда и техника безопасности при эксплуатации электроустановок.</p> <p>21. Охрана окружающей среды.</p> <p>Контрольные вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Технологический процесс предприятия (цеха). 2. Основное технологическое оборудование. 3. Источники питания, система внешнего электроснабжения и ее элементы. 4. Система внутреннего электроснабжения и ее элементы. 5. Конструктивное выполнение и оборудование понижительных, распределительных и преобразовательных подстанций (трансформаторы, преобразователи, коммутационная аппаратура высокого и низкого напряжений). 6. Приемники электрической энергии напряжением до и выше 1000 В. 7. Кабельные и воздушные линии, токопроводы, изолированные провода, способы их прокладки. 8. Какие технические средства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения используются на исследуемом объекте? 9. Контрольно-измерительные приборы и устройства автоматики, применяемые в системе электроснабжения. 10. Электропотребление и нормирование расхода электроэнергии. 11. Электрическое освещение и осветительные сети. 12. Защитное заземление электроустановок. 13. Организация эксплуатации и ремонта электроустановок. 14. Схемы и оборудование цепей вторичной коммутации: управления, измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации, телемеханики. 15. Параметры срабатывания устройств релейной защиты и автоматики. 16. Источники оперативного тока. 17. Индивидуальные средства защиты персонала, обслуживающего электроустановки. 18. Организация и методика проведения профилактических испытаний электроустановок системы электроснабжения. 19. Экономические показатели исследуемого объекта практики (калькуляция себестоимости, штатное расписание, план-график ППР (ТОиР), трудоемкость проведения ремонтных работ и др.). 20. Опасные и вредные производственные факторы исследуемого объекта. 21. Какие способы ликвидации аварий используются на объекте практики? 22. Система пожаротушения объекта практики. 23. Структура отдела или управление главного энергетика и его служб. 24. Какие мероприятия по экономии и соблюдению качества электроэнергии применяются на исследуемом объекте? |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|--|---|
| | | 25. Какие мероприятия по охране труда и технике безопасности применяются на исследуемом объекте? |
| УК-9 – Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности | | |
| <i>Экономика</i> | | |
| УК-9.1 | Понимает экономические законы, категории и принципы, возможности их использования в различных областях жизнедеятельности | <p align="center">Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение экономики, основные понятия и определения. 2. Факторы производства. 3. Структура экономики. 4. Границы производственных возможностей общества. 5. Спрос и предложение. Равновесная цена. Государственное вмешательство в рыночное ценообразование и его формы. 6. Эластичность спроса и предложения. 7. Основы потребительского поведения. 8. Основы теории производства. Производственная функция. 9. Издержки производства: понятие, виды. Выручка. Прибыль. Рентабельность. 10. Определение цены и объема производства. 11. Рынок ресурсов: особенности их экономического анализа. 12. Особенности рынка совершенной конкуренции. 13. Три типа рынков несовершенной конкуренции. Антимонопольное регулирование. 14. Система национальных счетов (СНС) как способ единообразного описания различных сторон макроэкономики. 15. Основные макроэкономические показатели. 16. Совокупный спрос, совокупное предложение. 17. Модели макроэкономического равновесия. 18. Циклическое развитие экономики. 19. Инфляция: сущность, оценка, причины возникновения, формы, социально-экономические последствия. Антиинфляционное регулирование. 20. Безработица: сущность, формы, оценка. 21. Финансовая система и финансовая политика государства. Налоги: сущность, функции. 22. Кредитно-денежная система государства. Теоретические основы кредитно-денежной политики. 23. Предприятие в рыночной среде. Классификация предприятий. Формы объединения предприятий. |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|---|
| | | <p>24. Основные средства предприятия. Состав и виды основных средств. Оценка и учет основных средств.</p> <p>25. Износ и амортизация основных средств. Нормы амортизации. Способы начисления амортизации.</p> <p>26. Показатели эффективности использования основных средств предприятия и пути их повышения.</p> <p>27. Оборотные средства. Состав и структура оборотных средств предприятия.</p> <p>28. Показатели эффективности использования оборотных средств и пути ускорения их оборачиваемости.</p> <p>29. Трудовые ресурсы предприятия: количественная и качественная характеристика.</p> <p>30. Фонды рабочего времени. Показатели их использования</p> <p>31. Показатели эффективности использования трудовых ресурсов. Производительность труда.</p> <p>32. Оплата труда на предприятии: сущность, функции. Системы сдельной и повременной оплаты труда.</p> <p>33. Расходы и затраты предприятия. Экономические элементы затрат и калькуляционные статьи.</p> <p>34. Расходы и затраты предприятия. Постоянные и переменные, прямые и косвенные, основные и накладные затраты.</p> <p>35. Себестоимость продукции предприятия и структура затрат. Калькулирование себестоимости продукции предприятия.</p> <p>36. Цены и ценообразование на предприятии. Состав и структура цены.</p> <p>37. Прибыль как основной показатель деятельности предприятия. Виды прибыли и методы ее расчета.</p> <p>38. Рентабельность продукции и общая рентабельность предприятия: показатели и пути их повышения.</p> <p>39. Точка безубыточности и запас финансовой прочности.</p> <p>40. Основные экономические школы</p> <p style="text-align: center;">Задания в тестовой форме «выбор одного ответа из предложенных».</p> <p>Задание 1 (укажите один вариант ответа).</p> <p>Невозможность удовлетворения потребностей всех членов общества одновременно и в полном объеме определяется в экономической теории как ...</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ограниченность ресурсов 2) чрезмерность потребностей 3) доминирование псевдопотребностей 4) отсутствие природных ресурсов <p>Задание 2 (укажите один вариант ответа).</p> <p>Исходной стадией процесса общественного воспроизводства является ...</p> |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|---|
| | | <p>Варианты ответов: 1) производство 2) распределение 3) обмен 4) потребление Задание 3 (укажите один вариант ответа). Взаимосвязь экономических интересов продавцов и покупателей обеспечивается выполнением рынком _____ функции.</p> <p>Варианты ответов: 1) посреднической 2) стимулирующей 3) ценообразующей 4) информационной Задание 4 (укажите один вариант ответа). Рыночные барьеры на рынке совершенной конкуренции ...</p> <p>Варианты ответов: 1) отсутствуют 2) низкие 3) высокие 4) непреодолимые Задание 5 (укажите один вариант ответа). К физическому капиталу относятся ...</p> <p>Варианты ответов: 1) здания, сооружения, машины и оборудование 2) денежные средства, акции, облигации 3) предметы труда, которые ранее не подвергались обработке 4) нематериальные активы (торговые марки, патенты и др.)</p> |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|--|
| | | <p>Задание 6 (укажите один вариант ответа). Суммарная стоимость всех рыночных и нерыночных продуктов и услуг, произведенных в стране в отчетном периоде, в системе национальных счетов получила название ...</p> <p>Варианты ответов: 1) валового выпуска 2) валового внутреннего продукта 3) чистого внутреннего продукта 4) валовой добавленной стоимости</p> <p>Задание 7 (укажите один вариант ответа). Инвестиции, осуществляемые с целью восстановления изношенного капитала, называют ...</p> <p>Варианты ответов: 1) инвестициями в модернизацию (реновацию) 2) портфельными инвестициями 3) индуцированными инвестициями 4) инвестициями в жилищное строительство</p> <p>Задание 8 (укажите один вариант ответа). Инфляция приведет к ...</p> <p>Варианты ответов: 1) росту цен 2) увеличению реальных доходов кредиторов 3) увеличению денежных сбережений населения в банках 4) росту реальных доходов населения</p> <p>Задание 9 (укажите один вариант ответа). К безработным не относят ...</p> <p>Варианты ответов: 1) недееспособных граждан старше 16 лет 2) дееспособных граждан старше 16 лет</p> |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|---|
| | | <p>3) не имеющих работы 4) ищущих работу Задание 10 (укажите один вариант ответа).</p> <p>Бюджет государства представляет собой ... Варианты ответов: 1) финансовый план, в котором представлены доходы и расходы государства 2) организацию бюджетных отношений на различных уровнях государственного устройства 3) совокупность экономических отношений по образованию и распределению денежных фондов государства 4) государственное имущество, принадлежащее государству на праве собственности, не закрепленное за государственными предприятиями и учреждениями Задание 11 (укажите один вариант ответа).</p> <p>Фактором спроса на деньги является ... Варианты ответов: 1) скорость обращения денег в экономике 2) состояние баланса центрального банка страны 3) поступление налогов и сборов 4) экспортно-импортное сальдо торгового баланса страны Задание 12 (укажите один вариант ответа).</p> <p>Для прогнозирования динамики изменения денежной массы вследствие изменения нормы резервирования, устанавливаемой для коммерческих банков центральными банками, требуется расчет такого показателя, как мультипликатор ... Варианты ответов: 1) денежный 2) инвестиционный 3) совокупных расходов 4) «цена/выручка»</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|--|---|
| УК-9.2 | Использует экономические знания для принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности | <p align="center">Практические задания</p> <p>1. Марья Ивановна – домработница. Она тратит по 15 мин. на стирку рубашки и по 45 мин. – на мытье окна. Нарисуйте линию производственных возможностей Марьи Ивановны в рамках 9-ти часового рабочего дня. Как изменится график, если в результате совершенствования технологии на мытье окна Марья Ивановна станет тратить 20 мин.?</p> <p>2. В экономике производится 200 тыс. т молока и 300 тыс. т пшеницы. Альтернативные издержки производства молока = 5. Найти максимально возможный выпуск пшеницы после увеличения выпуска молока на 10%.</p> <p>3. Функция спроса на благо $Q_d = 15 - P$, функция предложения $Q_s = -9 + 3P$. Определите равновесие на рынке данного блага. Что произойдет с равновесием, если объем спроса уменьшится на 1 единицу при любом уровне цен?</p> <p>4. Зависимость спроса и предложения выражена формулами $Q_d = 94 - 7P$, $Q_s = 15P - 38$. Найти равновесную цену и равновесный объем продаж. Чему равен дефицит или избыток товара при цене 4 рубля за единицу товара?</p> <p>5. В результате роста цены с 4 до 7 долл., объем спроса на товар X упал с 1000 до 800 штук. Определите коэффициент эластичности спроса по цене.</p> <p>6. Цена на товар А выросла со 100 до 200 ден. ед. Спрос на этот товар упал с 3000 до 1000 штук. Спрос на товар В вырос с 500 до 1000. Определите коэффициенты эластичности товара А и В. О каких коэффициентах идет речь?</p> <p>7. Коэффициент перекрестной эластичности $E_{x/y} = (-2)$. Цена товара Y равна 100 у. е. Определите спрос на товар X, если цена товара Y увеличится на 10 %, а первоначальный спрос на товар X равен 80 т.</p> <p>8. Владелец небольшого магазина ежегодно платит 3 тыс. у. е. аренды, 20 тыс. у. е. заработной платы, 100 тыс. у. е. за сырье, 10 тыс. у. е. за электроэнергию. Стоимость установленного оборудования составляет 200 тыс. у. е., срок его службы 10 лет. Если бы эти средства он положил в банк, то ежегодно получал бы 16 тыс. у. е. дохода. Определите бухгалтерские и экономические издержки.</p> <p>9. Известно, что при $L = 30$ достигается максимум среднего продукта труда, и такое количество ресурса позволяет фирме произвести 120 единиц продукции. Каким будет предельный продукт труда, если занято 29 единиц труда?</p> <p>10. Фирма платит 200 тыс. руб. в месяц за аренду оборудования и 100 тыс. руб. заработной платы. При этом она использует такое количество труда и капитала, что их предельные продукты соответственно равны 0,5 и 1. Использует ли фирма оптимальное сочетание факторов производства с точки зрения</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|----------------------------------|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
| | | <p>максимизации прибыли?</p> <p>11. Фирма работает по технологии, характеризующейся производственной функцией . Во сколько раз увеличится выпуск продукции фирмой, если она в 4 раза увеличит использование обоих ресурсов?</p> <p>12. Функция общих издержек фирмы имеет вид $TC=30Q - Q^2$. Эта фирма реализует продукцию на рынке совершенной конкуренции по цене 90 руб. Подсчитайте, какую она получает прибыль?</p> <p>13. Определите, какой объем лучше выпускать предприятию, продающему товар по цене, равной 15 у. е., и имеющему следующие затраты на производство и реализацию продукции (см. таблицу). Определите максимальную прибыль.</p> <table border="1" data-bbox="689 598 2112 758"> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>С</td> <td>0</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>02</td> <td>14</td> <td>29</td> <td>48</td> <td>72</td> <td>02</td> <td>52</td> </tr> </table> <p>14. Спрос на продукцию конкурентной отрасли $Q_d = 50 - P$, а предложение $Q_s = 2P - 1$. Если у одной фирмы отрасли восходящий участок кривой предельных издержек $MC = 3Q + 5$, то при каких цене и объеме производства фирма будет максимизировать прибыль?</p> <p>15. Фирма по производству автомобилей приобрела прокат у сталелитейной фирмы на сумму 1500 тыс. долл., покрышки у шинного завода на сумму 600 тыс. долл., комплектующие у различных фирм на сумму 1200 тыс. долл., выплатила заработную плату своим рабочим в размере 1000 тыс. долл., потратила 300 тыс. долл., на замену изношенного оборудования и продала изготовленные 200 автомобилей по 30 тыс. долл. каждый, при этом прибыль фирмы составила 400 тыс. долл. Определить величину добавленной стоимости автомобильной фирмы.</p> <p>16. Если в экономике страны располагаемый личный доход составляет 550 млрд. долл., чистые инвестиции – 70 млрд. долл., государственные закупки товаров и услуг – 93 млрд. долл., косвенные налоги – 22 млрд. долл., личные сбережения – 13 млрд. долл., амортизация – 48 млрд. долл., экспорт – 27 млрд. долл., импорт – 15 млрд. долл. Определить ВВП.</p> <p>17. В результате роста совокупных расходов номинальный ВВП страны в 2009 г. стал равен 5250 млрд. долл., и темп изменения ВВП по сравнению с 2008 г. составил 5%. Известно, что в 2008 г. номинальный ВВП был равен 4600 млрд. долл., а дефлятор ВВП – 1,15. Определите фазу цикла и темп инфляции 2009 г.</p> <p>18. Потенциальный ВВП составляет 500 млрд. долл., фактический ВВП – 455 млрд. долл., а</p> | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | С | 0 | 5 | 5 | 4 | 2 | 02 | 14 | 29 | 48 | 72 | 02 | 52 |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| С | 0 | 5 | 5 | 4 | 2 | 02 | 14 | 29 | 48 | 72 | 02 | 52 | | | | | | | | | | | | | | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|--|
| | | <p>фактический уровень безработицы – 10%. Когда фактический ВВП сократился на 20%, уровень безработицы вырос на 9,1%. Определите величину коэффициента Оукена и естественный уровень безработицы.</p> <p>19. Функция сбережений имеет вид $S = -50 + 0.1Y$, автономные инвестиции $I = 25$. Каким будет равновесный уровень национального производства и дохода Y? а) На основе этой функции составьте функцию потребления. б) Поясните взаимосвязь двух методов определения равновесия логически, аналитически и графически</p> <p>20. Объем производства в цехе в прошлом месяце составил 6500 т. Вся произведенная продукция была продана в том же месяце. Цех выпускает только один вид продукции.</p> <p>Цена единицы выпускаемой цехом продукции составляет 14 000 руб. Среднесписочная численность работников цеха за прошлый месяц составила 524 человека. Определите производительность труда в денежном и натуральном выражении.</p> <p>21. Среднегодовая стоимость основных производственных фондов составила 1200 тыс. руб. в том числе здания и сооружения 337 тыс. руб., оборудование и машины 743 тыс. руб., прочие фонды 120 тыс. руб. Норма амортизации соответственно определены в 2,5%, 8% и 5%.</p> <p>Рассчитать структуру основных производственных фондов и годовые амортизационные отчисления. По зданиям и прочим фондом амортизация начислялась линейным методом, а по оборудованию и машинам методом уменьшаемого остатка (коэффициент ускорения взять равным 2).</p> <p>22. Скорость оборота оборотных средств составляет 6 оборотов за год, объем реализованной продукции предприятия за год составил 854 тыс. руб.</p> <p>Определить сумму денежных средств, находящихся в обороте фирмы.</p> <p>23. В результате реконструкции на предприятии увеличится объем производства на 20% и составит 25600 ед. Рассчитать, как изменится себестоимость единицы продукции, если до реконструкции она составляла 1050 руб., условно-постоянные расходы в себестоимости составляют 60%.</p> <p>24 Рассчитать чистую прибыль организации, если цена реализации единицы продукции – 267 руб., в т.ч. НДС, общая сумма затрат за месяц – 15000 руб. Объем производства – 100 единиц продукции.</p> <p>25. Выручка от реализации продукции составила 219 млн. руб. Полная себестоимость – 168 млн. руб. Определите рентабельность реализованной продукции.</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|--|
| | | <p style="text-align: center;">Задания как закрытой, так и открытой тестовой формы.</p> <p>Задание 1 (укажите один вариант ответа). Предоставляя обществу знания о социально-экономическом поведении людей и их групп, экономика выполняет _____ функцию. Варианты ответов: 1) теоретическую 2) практическую 3) методологическую 4) идеологическую</p> <p>Задание 2 (укажите один вариант ответа). На ранних этапах экономического развития общества, когда человек полностью зависит от окружающей среды, имел место _____ технологический способ производства. Варианты ответов: 1) присваивающий 2) простой 3) производящий 4) постоянный</p> <p>Задание 3 (укажите один вариант ответа). Больше всего условиям совершенной конкуренции соответствует рынок ... Варианты ответов: 1) пшеницы 2) стали 3) услуг парикмахерских 4) автомобилей</p> <p>Задание 4 (выберите не менее двух вариантов). Особенностями рынка с монополистической конкуренцией являются ...</p> |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|--|
| | | <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) наличие множества продавцов и покупателей 2) влияние на уровень цен в довольно узких рамках 3) отсутствие товаров-заменителей 4) несовершенная информированность продавцов и покупателей об условиях рынка <p>Задание 5 (выберите не менее двух вариантов). На графике показана модель «AD–AS» (совокупный спрос – совокупное предложение). Если кривая совокупного спроса пересекает кривую совокупного предложения на горизонтальном участке, то увеличение совокупного спроса ...</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) увеличит реальный объем производства 2) не изменит уровня цен 3) не изменит реального объема производства 4) повысит цены <p>Задание 6 (выберите не менее двух вариантов). Инвестиции в запасы ...</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) осуществляются с целью сглаживания колебаний объемов производства при неизменном объеме продаж 2) осуществляются в связи с технологическими особенностями производства 3) связаны с расходами домашних хозяйств на приобретение домов, квартир 4) связаны с расширением применяемого основного капитала <p>Кейс-задания, состоящие из описания ситуации и вопросов к ней. Кейс 1 В государстве Ардения уровень инфляции за последние три года составил соответственно: 100 %, 130 % и по итогам текущего года – 150 %. Реальный уровень объема производства за рассматриваемый</p> |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|--|
| | | <p>период снизился в пять раз и стабилизировался в этой точке. Величина государственного долга на начало последнего в рассматриваемом периоде года равна 200 агров, номинальная ставка процента по которому равна 35 %.</p> <p>Состояние бюджета характеризуется также тем, что номинальные государственные расходы без платежей по обслуживанию долга выросли на 100% и по итогам последнего года составили 50 агров, номинальные налоговые поступления снизились и составили за последний год 80 агров.</p> <p>Задание 1: Номинальная величина сальдо государственного бюджета данной страны в текущем году равна агров.</p> <p>Задание 2: Экономическая ситуация, сложившаяся в Ардении, называется ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) стагфляцией 2) стагнацией 3) спадом 4) естественной инфляцией <p>Задание 3: В измерении итогов экономической деятельности за тот или иной период времени существуют номинальные и реальные стоимостные величины. К последним относятся ...</p> <p>Укажите один вариант ответа</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) уровень безработицы, темп инфляции, значение коэффициенты Оукена 2) общая величина доходов государственного бюджета, величина процентов, идущих на обслуживание внешнего долга, изменение заработной платы наемных работников без учета изменения уровня цен 3) доходы государственного бюджета от таможенных пошлин, уплачиваемые по внешнему долгу проценты, выплаты материнского капитала в будущем, на период трех лет 4) общие расходы государственного бюджета, поступления от уплаты косвенных налогов, изменение пенсий и социальных пособий относительно прошлых периодов с учетом индекса инфляции |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|---|
| | | <p>Кейс 2</p> <p>Спрос и предложение на сигареты описываются уравнениями: $P_d = 50 - Q_d$ и $P_s = 10 + Q_s$, где P_d – цена спроса, P_s – цена предложения, Q_d – объем спроса, Q_s – объем предложения. Государство, имея возможность регулирования рыночного ценообразования, решило использовать косвенный метод регулирования – ввести налог в размере 2 ден. единицы с каждой единицы проданного товара.</p> <p>Задание 1:</p> <p>Подобное вмешательство государства в процесс рыночного ценообразования преследует цель ... Укажите один вариант ответа</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) увеличения производства и потребления сигарет 2) снижения производства и потребления сигарет 3) поддержать потребителей сигарет 4) поддержать производителей сигарет <p>Задание 2:</p> <p>Подобное вмешательство государства в рыночное ценообразование приведет к сдвигу кривой _____ и _____ равновесного объема продаж.</p> <p>Выберите не менее двух вариантов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) сокращению 2) предложения вправо вниз 3) увеличению 4) предложения влево вверх <p>Задание 3:</p> <p>В результате государственного вмешательства в процесс рыночного ценообразования путем введения налога бюджет будет пополнен на сумму ____ ден. единиц.</p> <p>Кейс 3.</p> <p>Известно, что в общественной жизни экономические отношения занимают особое место, формируя своим</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------------|--|-----------|-----------------------|--|------------------|----|-------|----------------------------|----|-------|--------------|----|-------|-------------|----|-------|----------|---|-------|
| | | <p>содержанием, в том числе, тип экономической системы. Экономика как хозяйственная деятельность общества имеет свои причины и особенности, являющиеся предметом изучения многих ученых на протяжении последних тысячелетий.</p> <p>Кейс 4</p> <p>Средняя стоимость основных средств предприятия по группа в текущем году составляла (в млн. руб.): здания – 25, сооружения – 5, машины и оборудование 50, в том числе установленное в начале года – 10.</p> <p>Норма амортизации для пассивной части составляет 5%, для активной – 15%. Метод амортизации – линейный. Для нового. Работающего 1 год оборудования, применяется метод суммы числе лет.</p> <p>Численность работающих на предприятии приведена в таблице:</p> <table border="1" data-bbox="763 770 2033 1074"> <thead> <tr> <th>Категория</th> <th>Численность , чел.</th> <th>Среднемесячная зарботная плата, руб.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Основные рабочие</td> <td>50</td> <td>25000</td> </tr> <tr> <td>Вспомогательные рабочие</td> <td>30</td> <td>22000</td> </tr> <tr> <td>Руководители</td> <td>10</td> <td>40000</td> </tr> <tr> <td>Специалисты</td> <td>12</td> <td>35000</td> </tr> <tr> <td>Служащие</td> <td>2</td> <td>20000</td> </tr> </tbody> </table> <p>Страховые взносу в государственные внебюджетные социальные фонды – 30%.</p> <p>Годовой объем производства составляет 1000000 единиц продукции. На производство единицы продукции затрачено сырья, материалов в и энергетических ресурсов на сумму 152 руб. прочие затраты – в структуре себестоимости составляют 20%.</p> <p>Вся продукция была реализована по средней цене 250 руб. за единицу.</p> <p>Рассчитайте фондоотдачу, производительность труда, себестоимость единицы продукции, прибыль предприятия, критический выпуск (доля условно-постоянных расходов – 25%), рентабельность продукции.</p> | Категория | Численность , чел. | Среднемесячная зарботная плата, руб. | Основные рабочие | 50 | 25000 | Вспомогательные рабочие | 30 | 22000 | Руководители | 10 | 40000 | Специалисты | 12 | 35000 | Служащие | 2 | 20000 |
| Категория | Численность , чел. | Среднемесячная зарботная плата, руб. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Основные рабочие | 50 | 25000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Вспомогательные рабочие | 30 | 22000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Руководители | 10 | 40000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Специалисты | 12 | 35000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Служащие | 2 | 20000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|--|
| | | <p>Кейс 5</p> <p>Выбрать и обосновать систему налогообложения для предприятия малого бизнеса: упрощенная система налогообложения, вмененная система налогообложения, общая система налогообложения. Рассмотреть достоинства и недостатки каждой системы.</p> <p>Задание 1 (укажите один вариант ответа). Основной причиной возникновения и развития экономических отношений является _____ большей части благ, называемых экономическими.</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) редкость 2) неограниченность 3) исчерпаемость 4) материальная форма <p>Задание 2 (выберите не менее двух вариантов). Примерами экономических благ, которые отличаются свойством редкости, могут служить ...</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) лесные ресурсы 2) кондиционер 3) солнечный свет 4) воздух <p>Задание 3 (установите соответствие между объектами задания и вариантами ответа). Установите соответствие между названиями стадий общественного производства и их содержанием.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Производство 2. Распределение 3. Потребление <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) процесс создания полезного продукта 2) определение доли каждого человека в произведенном продукте |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|--|--|
| | | 3) использование созданных материальных и духовных благ и услуг для удовлетворения человеческих потребностей 4) процесс обмена одних продуктов на другие |
| Технологическое предпринимательство | | |
| УК-9.1 | Понимает экономические законы, категории и принципы, возможности их использования в различных областях жизнедеятельности | Перечень теоретических вопросов к зачету: <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие, методики и этапы развития стартапа. 2. Понятие и особенности коммерческого НИОКР. 3. Источники и инструменты финансирования предпринимательских проектов. 4. Понятие и критерии оценки инвестиционной привлекательности предпринимательских проектов. 5. Денежные потоки предпринимательского проекта. 6. Понятие и типология рисков предпринимательского проекта. 7. Методы количественного анализа рисков предпринимательского проекта. 8. Инновационная среда и ее структура. 9. Инновационный потенциал предпринимательского проекта (компании). 10. Сущность и структура национальных инновационных систем. 11. Понятие и элементы инновационной инфраструктуры. 12. Государственная инновационная политика. |
| УК-9.2 | Использует экономические знания для принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности | Примерные практические задания для зачета: <ol style="list-style-type: none"> 1. Поясните, к какой гипотезе и к какой модели инновационного процесса – «push» или «pull» относятся процессы, связанные с созданием: <ul style="list-style-type: none"> - светодиодного фонаря; - нержавеющей стали; - кондиционера; - DVD-дисков. 2. В ходе подготовки обоснования предпринимательского проекта были рассмотрены условия снабжения производства необходимыми материалами и условия сбыта готовой продукции. Материалы, используемые в производстве, будут оплачены 60 % в текущем месяце, 40 % – в следующем. Запас сырья и материалов создается на месяц. Продукция будет реализована в том же месяце в кредит с оплатой покупателями через два месяца. Месячная периодичность закупок материалов и вывоза готовой продукции сохранится на весь период жизни проекта. Ежемесячный расход сырья и материалов |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|------------------------------------|--|---|
| | | <p>составляет 1 500 тыс. руб.; ежемесячные продажи готовой продукции – 2 600 тыс. руб. Определите необходимую сумму финансовых средств, инвестируемых в предстоящем периоде в оборотный капитал.</p> <p>3. Оцените уровень эффективности проекта, предполагающего приобретение оборудования, с двухлетним сроком реализации, используя показатели NPV и PI, если инвестиционные затраты составляют 1500 тыс. руб., дисконтная ставка – 11 %, величина чистого денежного потока за первый год – 950 тыс. руб. и за второй год – 600 тыс. руб.</p> <p>7. Команда из семи человек трудилась над выполнением одного заказа. При этом каждый затратил 40 человеко-часов. Заказ принес компании 2000 млн. руб. Определите производительность труда каждого сотрудника в расчете на человеко-час.</p> |
| Производственный менеджмент | | |
| УК-9.1 | Понимает экономические законы, категории и принципы, возможности их использования в различных областях жизнедеятельности | <p>Перечень теоретических вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Менеджмент как теория, практика и искусство управления. Сущность управления. Особенности управленческой деятельности в условиях промышленного производства. Предмет управленческой деятельности. 2. Общая характеристика организации и ее ресурсов: люди, технология, материалы, капитал, информация. Простые и сложные организации. Формальные и неформальные организации. Коммерческие и некоммерческие организации. 3. Общие аспекты в работе руководителя: содержание, роли, функции управления. Информационные, межличностные роли руководителя, роли, связанные с принятием решений. 4. Структура и виды производственных процессов. Простые и сложные производственные процессы. «Узкие» места производственных процессов и методы их устранения. Производственные потоки и применение методов логистики для их оптимизации. 5. Функция планирования. Методы экономического планирования и прогнозирования. Альтернативы и выбор стратегии, возможности использования матрицы Бостонской группы. 6. Организация внутрифирменного планирования на предприятии черной металлургии. Основные элементы и процедуры бизнес-планирования. Организация бюджетирования на предприятии. 7. Бизнес-план инвестиционного проекта: структура и порядок его составления в условиях черной металлургии. SWOT-анализ. |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|---|
| | | <p>8. Капиталовложения как основная разновидность инвестиций. Проектирование капиталовложений: новое строительство, расширение, реконструкция, техническое перевооружение производства. ТЭО проекта.</p> <p>9. Коммерческая оценка инвестиционных проектов в машиностроении. Показатели финансовой устойчивости проекта: рентабельность, оборачиваемость, ликвидность.</p> <p>10. Показатели эффективности проекта: период окупаемости инвестиций, чистый дисконтированный доход, внутренняя норма прибыли проекта.</p> <p>11. Организация внутрифирменного планирования в машиностроительных цехах: текущее и оперативное планирование. Производственная программа. Планы-графики: пооперационные графики, скользящие и постоянно действующие графики. Диспетчерирование.</p> <p>12. Условия безубыточности машиностроительного производства. Производственная программа и график безубыточности. Точка безубыточности. Методы маржинального анализа и основы принятия краткосрочных управленческих решений по объемам производства продукции.</p> <p>Проверочный тест:</p> <p>1. Экономическая эффективность инвестиционного проекта предполагает оценку:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) эффективности для отдельных отраслей экономики, финансовых промышленных групп, объединений и холдинговых структур; б) эффективности проекта для каждого из участников (предприятий-участников, акционеров, банка, лизинговой компании и др.); в) эффективности участия государства в инвестиционном проекте с точки зрения доходов и расходов бюджета; г) эффективности проекта с позиции влияния на экономику региона. <p>2. Бюджетная эффективность инвестиционного проекта предполагает оценку:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) эффективности проекта с позиции влияния на экономику региона. б) эффективности проекта для каждого из участников (предприятий-участников, акционеров, банка, лизинговой компании и др.); в) эффективности для отдельных отраслей экономики, финансовых промышленных групп, объединений и холдинговых структур; г) эффективности участия государства в инвестиционном проекте с точки зрения доходов и расходов бюджета. |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|---|
| | | <p>3. Какие показатели необходимо рассчитать для коммерческой оценки эффективности проекта:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) приток денежных средств; б) сальдо реальных денег; в) коэффициент дисконтирования; г) поток реальных денег; д) сальдо накопленных реальных денег. <p>4. Притоком денежных средств от инвестиционной деятельности называют:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) средства, полученные от реализации или продажи основных фондов на последнем шаге проекта; б) сумму инвестиций, необходимую для приобретения основного капитала и оборотных средств, необходимых для запуска производства; в) наращение результатов сальдо реальных денег по шагам проекта; г) выплата процентов по банковскому кредитованию. <p>5. Что относится к притокам (оттокам) денежных средств от инвестиционной деятельности:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) проценты по долгосрочным и краткосрочным кредитам; б) краткосрочные кредиты; в) покупка и продажа оборудования; г) покупка земли; д) погашение задолженности по кредитам; е) нематериальные активы; ж) амортизация; з) прирост оборотного капитала. <p>6. Что относится к притокам (оттокам) денежных средств от операционной деятельности:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) краткосрочные кредиты, долгосрочные кредиты; б) проценты по краткосрочным и долгосрочным кредитам; в) покупка и продажа оборудования; г) постоянные издержки; д) погашение задолженности по кредитам; |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|--|
| | | <p>е) нематериальные активы; ж) амортизация; з) прирост оборотного капитала.</p> <p>7. Что относится к притокам (оттокам) денежных средств от финансовой деятельности: а) краткосрочные кредиты, долгосрочные кредиты; б) проценты по краткосрочным и долгосрочным кредитам; в) покупка и продажа оборудования; г) постоянные издержки; д) погашение задолженности по кредитам; е) нематериальные активы; ж) амортизация; з) прирост оборотного капитала.</p> <p>8. Поток реальных денег определяется как: а) произведение притоков и оттоков денежных средств от инвестиционной и операционной деятельности в каждом периоде осуществления проекта; б) разность между притоком и оттоком денежных средств от инвестиционной, операционной и финансовой деятельности в каждом периоде осуществления проекта; в) разность между притоком и оттоком денежных средств от операционной и финансовой деятельности в каждом периоде осуществления проекта; г) свой вариант ответа.</p> <p>9. К основным внутренним факторам, влияющим на инвестиционную деятельность, можно отнести: а) Размеры (масштабы) организации б) Степень финансовой устойчивости предприятия в) Амортизационная, инвестиционная и научно-техническая политика г) Организационная правовая форма предприятия д) Ценовая стратегия организации е) Организация труда и производства на предприятии - 10 Инвестиции в расширении действующего производства предполагают:</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|------------|-----------------|--------------------|-------------------|-------|-------|------------------|-----|-----|-------------|-----|-----|---------------------|-----|-----|-----------------|-----|-----|---------------------|----|----|------------|---|-------|--|--|---|
| | | а) расширение закупки сырья и материалов у традиционных поставщиков; б) доукомплектование штата работников; в) внесение конструктивных изменений в продукцию; г) развитие в рамках фирмы производства, различающихся видом продукции. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| УК-9.2 | Использует экономические знания для принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности | <p>Примерные практические задания:</p> <p>№1 Определить сроки окупаемости простой и дисконтированный, ЧДД, если ДП от реализации проекта увеличиваются на 5% ежегодно. Налог на прибыль – 20%. Сделать выводы об экономической целесообразности реализации инвестиционного проекта по модернизации оборудования.</p> <table border="1" data-bbox="669 638 2128 1034"> <thead> <tr> <th data-bbox="669 638 1158 678">Показатель</th> <th data-bbox="1160 638 1641 678">До модернизации</th> <th data-bbox="1644 638 2128 678">После модернизации</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="669 679 1158 719">Выручка от продаж</td> <td data-bbox="1160 679 1641 719">1 000</td> <td data-bbox="1644 679 2128 719">1 500</td> </tr> <tr> <td data-bbox="669 721 1158 761">Издержки, в т.ч.</td> <td data-bbox="1160 721 1641 761">500</td> <td data-bbox="1644 721 2128 761">600</td> </tr> <tr> <td data-bbox="669 762 1158 802">-переменные</td> <td data-bbox="1160 762 1641 802">200</td> <td data-bbox="1644 762 2128 802">250</td> </tr> <tr> <td data-bbox="669 804 1158 844">-постоянные, в т.ч.</td> <td data-bbox="1160 804 1641 844">300</td> <td data-bbox="1644 804 2128 844">350</td> </tr> <tr> <td data-bbox="669 845 1158 885">- - амортизация</td> <td data-bbox="1160 845 1641 885">150</td> <td data-bbox="1644 845 2128 885">170</td> </tr> <tr> <td data-bbox="669 887 1158 927">Ставка дисконта (%)</td> <td data-bbox="1160 887 1641 927">12</td> <td data-bbox="1644 887 2128 927">10</td> </tr> <tr> <td data-bbox="669 928 1158 968">Инвестиции</td> <td data-bbox="1160 928 1641 968">-</td> <td data-bbox="1644 928 2128 968">3 000</td> </tr> <tr> <td data-bbox="669 970 1158 1034">Срок экономической жизни проекта (лет)</td> <td data-bbox="1160 970 1641 1034"></td> <td data-bbox="1644 970 2128 1034">7</td> </tr> </tbody> </table> <p>№2 Продукция предприятия N пользуется большим спросом и это дает возможность руководству рассматривать проект увеличения производительности предприятия за счет выпуска новой продукции уже через месяц. С этой целью необходимо следующее: 1. Дополнительные затраты на приобретение линии стоимостью = 425 тыс. долл. 2. Увеличение оборотного капитала на 94 тыс. долл. 3. Увеличение эксплуатационных затрат: а) расходы на оплату труда персонала в первый год = 116 тыс. долл. и в дальнейшем будут увеличиваться на 10 тыс. долл. ежегодно; б) приобретение исходного сырья для дополнительного выпуска = 137 тыс. долл. и в дальнейшем будут увеличиваться по 3 тыс. долл. на каждую 1 тыс. дополнительной продукции; в) другие дополнительные ежегодные затраты составят 40 тыс. долл.</p> | | | Показатель | До модернизации | После модернизации | Выручка от продаж | 1 000 | 1 500 | Издержки, в т.ч. | 500 | 600 | -переменные | 200 | 250 | -постоянные, в т.ч. | 300 | 350 | - - амортизация | 150 | 170 | Ставка дисконта (%) | 12 | 10 | Инвестиции | - | 3 000 | Срок экономической жизни проекта (лет) | | 7 |
| Показатель | До модернизации | После модернизации | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Выручка от продаж | 1 000 | 1 500 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Издержки, в т.ч. | 500 | 600 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -переменные | 200 | 250 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -постоянные, в т.ч. | 300 | 350 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - - амортизация | 150 | 170 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ставка дисконта (%) | 12 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Инвестиции | - | 3 000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Срок экономической жизни проекта (лет) | | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|----------------------------------|--|---------|----|---------|----|---------|----|---------|----|---------|----|---------|----|---------|----|
| | | <p>4. Объем реализации новой продукции по годам составит (тыс. шт.):</p> <table border="1" data-bbox="781 355 1525 630"> <tbody> <tr><td>1-й год</td><td>20</td></tr> <tr><td>2-й год</td><td>22</td></tr> <tr><td>3-й год</td><td>24</td></tr> <tr><td>4-й год</td><td>26</td></tr> <tr><td>5-й год</td><td>28</td></tr> <tr><td>6-й год</td><td>27</td></tr> <tr><td>7-й год</td><td>25</td></tr> </tbody> </table> <p>5. Цена реализации продукции в 1-й год 30 долл. за единицу и будет ежегодно увеличиваться на 1,5 долл. 6. Амортизация производится равными долями в течение всего срока службы оборудования. Через 7 лет рыночная стоимость оборудования составит 14% от его первоначальной стоимости. 7. Затраты на ликвидацию через 7 лет составят 10% от рыночной стоимости оборудования. 8. Для приобретения оборудования необходимо взять долгосрочный кредит, равный стоимости оборудования, под 13% годовых сроком на 5 лет. Возврат основной суммы осуществляется, начиная со второго года (платежи в конце года) равными платежами. 9. Норма дохода на капитал 30%. Налог на прибыль 20%. Ставка процента (i) равна 21% и рассчитывается по формуле: $i = a + b + c,$ где a – размер валютного депозита; b – уровень риска данного проекта; c – уровень инфляции на валютном рынке. $i = 10 + 3 + 8$ (по условию). 10. В качестве проверяемых на риск факторов выбираются: а) дополнительное увеличение базовых объемов продукции на 1% ежегодно, начиная со второго года; б) увеличение проектируемого уровня инфляции до 12%; в) рост величины дополнительных ежегодных затрат на 40 тыс. долл. Определить: 1. Чистую ликвидационную стоимость оборудования. 2. Эффект от инвестиционной, операционной и финансовой деятельности. 3. Поток реальных денег.</p> | 1-й год | 20 | 2-й год | 22 | 3-й год | 24 | 4-й год | 26 | 5-й год | 28 | 6-й год | 27 | 7-й год | 25 |
| 1-й год | 20 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2-й год | 22 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3-й год | 24 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4-й год | 26 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5-й год | 28 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6-й год | 27 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7-й год | 25 | | | | | | | | | | | | | | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|----------------------------------|--|--------------|--------------------------|-----------------------------------|-------------------|----|-----|-----------------------------|----|-----|----------------------|----|-----|
| | | <p>4. Сальдо реальных денег. 5. Сальдо накопленных реальных денег. 6. Основные показатели эффективности проекта: а) чистый приведенный доход; б) индекс доходности; в) внутреннюю норму доходности. 7. Сделать выводы о возможности реализации проекта и разработать предложения по повышению его эффективности.</p> <p>№ 3</p> <p>Требуется оценить эффективность инвестиционного проекта. Рассчитать показатели эффективности инвестиционного проекта (индекс рентабельности PI, NPV, IRR, DPP), сделать вывод о целесообразности его реализации. Акционерное общество рассматривает возможность приобретения технологической линии по производству продукции в кредит. Условия договора кредита:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ стоимость приобретаемого имущества составляет 15 млн руб ➤ срок полезного использования оборудования 5 лет ➤ срок договора 3 года, плата 16% годовых ➤ амортизация начисляется линейным способом ➤ размер ставки НДС 20%, налог на прибыль 20% ➤ ставка рефинансирования ЦБ РФ 8 % <p>После запуска в эксплуатацию оборудования выручка от реализации продукции (с НДС) составляет 19500 тыс.руб. /год., а текущие затраты без учета платы по кредиту- 4,5 млн. руб./год.</p> <p>В таблице приведены данные оценки доходности капитала для данной компании:</p> <table border="1" data-bbox="674 1117 1892 1378"> <thead> <tr> <th data-bbox="674 1117 1075 1189">Вид капитала</th> <th data-bbox="1081 1117 1482 1189">Стоимость капитала, %</th> <th data-bbox="1489 1117 1892 1189">Доля в общей сумме капитала, %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="674 1193 1075 1228">Банковский кредит</td> <td data-bbox="1081 1193 1482 1228">20</td> <td data-bbox="1489 1193 1892 1228">0,3</td> </tr> <tr> <td data-bbox="674 1233 1075 1305">Средства частного инвестора</td> <td data-bbox="1081 1233 1482 1305">18</td> <td data-bbox="1489 1233 1892 1305">0,3</td> </tr> <tr> <td data-bbox="674 1310 1075 1378">Собственные средства</td> <td data-bbox="1081 1310 1482 1378">23</td> <td data-bbox="1489 1310 1892 1378">0,4</td> </tr> </tbody> </table> | Вид капитала | Стоимость капитала, % | Доля в общей сумме капитала, % | Банковский кредит | 20 | 0,3 | Средства частного инвестора | 18 | 0,3 | Собственные средства | 23 | 0,4 |
| Вид капитала | Стоимость капитала, % | Доля в общей сумме капитала, % | | | | | | | | | | | | |
| Банковский кредит | 20 | 0,3 | | | | | | | | | | | | |
| Средства частного инвестора | 18 | 0,3 | | | | | | | | | | | | |
| Собственные средства | 23 | 0,4 | | | | | | | | | | | | |

УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению

Правоведение

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|--|---|
| УК-10.1 | Определяет круг коррупционных рисков в рамках поставленной цели и предлагает способы их устранения, оценивает с позиции антикоррупционного законодательства | <p>Примерные практические задания: Проанализируйте статьи Уголовного кодекса Российской Федерации, Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях, Трудового кодекса Российской Федерации и выявите содержащиеся в них антикоррупционные нормы.</p> |
| УК-10.2 | Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм антикоррупционного законодательства | <p>Примерные практические задания: Используя ресурсы сети Интернет, найдите информацию о фактах коррупции в интересующей вас хозяйственной отрасли. Сделайте устное сообщение на практическом занятии.</p> |

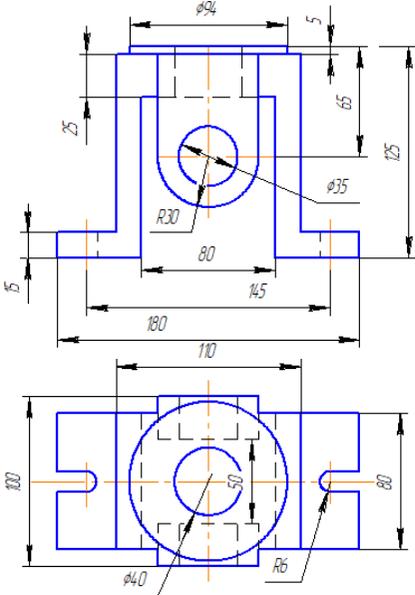
ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

ОПК-1 – Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

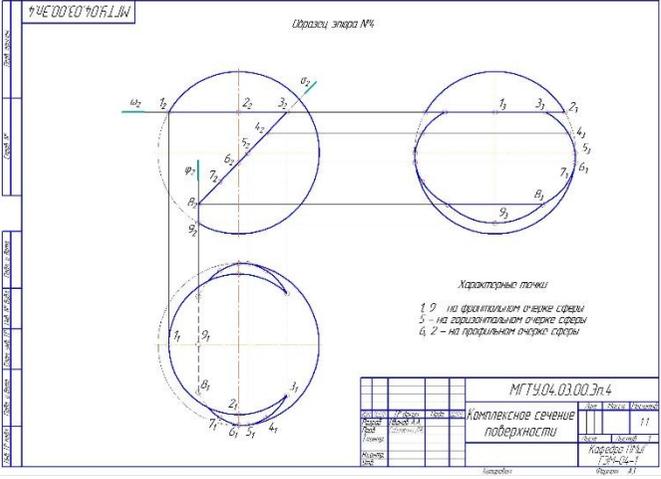
Начертательная геометрия и компьютерная графика

| | | |
|---------|---|--|
| ОПК-1.1 | Осуществляет поиск, анализ и синтез информации с использованием информационных технологий | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Виды проецирования. 2. Комплексный чертеж. Закономерности комплексного чертежа. 3. Изображение на комплексном чертеже прямых общего и частного положений. 4. Изображение на комплексном чертеже плоскостей общего и частного положений. 5. Прямая и точка, лежащие в плоскости. 6. Аксонометрические проекции. Классификация. Коэффициенты искажения. Привести примеры построения плоской фигуры в плоскостях $X'O'Y'$ и $Z'O'Y'$ в косоугольной фронтальной диметрии. 7. Аксонометрические проекции. Классификация. Коэффициенты искажения. Привести примеры построения плоской фигуры в плоскостях $X'O'Y'$ и $X'O'Z'$ в прямоугольной изометрии. 8. Аксонометрические проекции. Классификация. Построение аксонометрической проекции окружности в плоскости $X'O'Y'$ и $X'O'Z'$ в прямоугольной изометрии. |
|---------|---|--|

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|---|--|
| | | <p>9. Поверхность. Образование. Задание поверхности очерками. Построение точек и линий на поверхности вращения. Привести примеры.</p> <p>10. Сечение цилиндра проецирующей плоскостью. Определение натуральной величины сечения методом вращения. Привести пример.</p> <p>11. Сечение сферы плоскостями уровня. Привести примеры.</p> <p>12. Сечение сферы проецирующей плоскостью. Определение натуральной величины сечения. Привести пример.</p> <p>13. Конические сечения. Построение сечения конуса по эллипсу. Определение натуральной величины сечения методом вращения. Привести пример.</p> <p>14. Конические сечения. Построение сечения конуса по параболе. Определение натуральной величины сечения методом вращения. Привести пример.</p> <p>15. Конические сечения. Построение сечения конуса по гиперболе. Определение натуральной величины сечения методом вращения. Привести пример.</p> <p>16. Сечение многогранника плоскостью. Привести пример сечения пирамиды и прямой призмы проецирующей плоскостью.</p> <p>17. Сечение многогранника плоскостью. Построение натуральной величины сечения. Привести пример.</p> <p>18. Построение линии пересечения двух поверхностей, если одна из них - проецирующий цилиндр. Привести пример.</p> <p>19. Построение линии пересечения поверхностей методом секущих плоскостей. Привести пример.</p> <p>20. Метод замены плоскостей проекций. Привести пример преобразования прямой общего положения в прямую уровня и проецирующей плоскости в плоскость уровня.</p> <p>21. Метод вращения. Привести пример преобразования прямой общего положения в прямую уровня и проецирующей плоскости в плоскость уровня.</p> <p>22. ГОСТ 2.305 – 68. Виды. Разрезы. Сечения.</p> <p>23. Компьютерная графика. Выполнение чертежей средствами компьютерной графики и САПР. Основные методы и команды.</p> <p>24. Твёрдотельное моделирование. Создание ассоциативного чертежа.</p> |
| ОПК-1.2 | <p>Применяет технологии обработки данных, выбора данных по критериям; строит типичные модели решения предметных</p> | <p><i>Контрольные работы 1 семестра:</i> письменная контрольная работа по проекционному черчению «ГОСТ 2.305», устная контрольная работа по проекционному черчению «ГОСТ 2.305», контрольная работа «Аксонметрические проекции», контрольная работа «Тело с вырезом».</p> <p><i>Графические работы 1 семестра:</i> «Эскизы моделей», «Проекционное черчение. Построение по двум изображениям детали третьего. Выполнение разрезов, нанесение размеров (задания К и Т)», «Аксонметрия», «Тело с вырезом», «Пересечение поверхностей».</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|--|--|
| | задач по изученным образцам | <p><i>Графические работы, выполняемые на ПК в 1 семестре:</i> «Построение сопряжений плоского контура», «Проекционное черчение. Построение по двум изображениям детали третьего. Выполнение разрезов, нанесение размеров (задание Т)», «Моделирование поверхностей. Создание ассоциативного чертежа. Взаимное пересечение поверхностей».</p> <p><i>Графические работы, выполняемые на ПК в 2 семестре:</i> «Резьбовые соединения», «Чертежи типовых деталей. Рабочий чертеж гайки накидной», «Моделирование поверхностей. Создание ассоциативного чертежа. Выполнение чертежа вала», «Выполнение спецификации к сборочному чертежу», «Схема электрическая принципиальная».</p> |
| ОПК-1.3 | Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности | <p>Примерные практические задания по дисциплине:</p> <p>1. По заданным видам выполнить комплексный чертеж детали в соответствии с требованиями ЕСКД</p>  <p>2. Построение прямоугольной изометрии с вырезом четверти.</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|----------------------------------|--|-----------------|--|----------|-----|-------------|--|-------|--------|---------|--|---------|--|-------|--|-------|--|---------|--|--------|--|---------|--|----------|--|--------|--|------------|--|
| | | <div data-bbox="1120 311 1713 726" data-label="Image"> <p>Technical drawing of a mechanical part in isometric projection. The drawing includes dimensions such as 90, 80, 60, 50, 40, 30, 20, 10, 15, 25, 35, 45, 55, 65, 75, 85, 95, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 210, 220, 230, 240, 250, 260, 270, 280, 290, 300, 310, 320, 330, 340, 350, 360, 370, 380, 390, 400, 410, 420, 430, 440, 450, 460, 470, 480, 490, 500, 510, 520, 530, 540, 550, 560, 570, 580, 590, 600, 610, 620, 630, 640, 650, 660, 670, 680, 690, 700, 710, 720, 730, 740, 750, 760, 770, 780, 790, 800, 810, 820, 830, 840, 850, 860, 870, 880, 890, 900, 910, 920, 930, 940, 950, 960, 970, 980, 990, 1000. The title block contains the following information:</p> <table border="1"> <tr> <td colspan="2">МТЧ.04.03.00.40</td> <td>Масштаб:</td> <td>1:1</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Аксонметрия</td> <td>Лист:</td> <td>1 из 1</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Исполн:</td> <td>Провер:</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Дата:</td> <td>Срок:</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Инв. №:</td> <td>Склад:</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Создан:</td> <td>Изменен:</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Автор:</td> <td>Рецензент:</td> <td></td> </tr> </table> </div> <p data-bbox="694 766 1344 805">3. Создание трехмерной модели средствами САПР»</p> <div data-bbox="1108 805 1713 1252" data-label="Image"> <p>3D CAD model of the mechanical part shown in the technical drawing. The model is rendered in a dark gray color and shows the complex geometry of the part, including the base, the central arch, and the two side supports. The model is displayed in an isometric view, showing the three-dimensional structure of the part.</p> </div> | МТЧ.04.03.00.40 | | Масштаб: | 1:1 | Аксонметрия | | Лист: | 1 из 1 | Исполн: | | Провер: | | Дата: | | Срок: | | Инв. №: | | Склад: | | Создан: | | Изменен: | | Автор: | | Рецензент: | |
| МТЧ.04.03.00.40 | | Масштаб: | 1:1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Аксонметрия | | Лист: | 1 из 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Исполн: | | Провер: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Дата: | | Срок: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Инв. №: | | Склад: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Создан: | | Изменен: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Автор: | | Рецензент: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|--|
| | | <p style="text-align: center;"><i>4. Сечение поверхности плоскостью.</i></p>  |

| Информатика | | |
|-------------|--|---|
| ОПК-1.1 | <p>Осуществляет поиск, анализ и синтез информации с использованием информационных технологий</p> | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Локальные компьютерные сети. Топология сетей. Протоколы обмена данными. Сетевая модель OSI. Типы линий связи в локальных сетях. Устройства, необходимые для организации сетей (шлюзы, маршрутизаторы, мосты, роутеры и др.). Способы адресации в компьютерных сетях (IP-адрес, доменная адресация). 2. Глобальные компьютерные сети. Интернет. Службы и возможности. Протоколы обмена данными. 3. Защита данных в распределенных сетях, защита данных при их передаче по каналам связи. Основные схемы сетевой защиты на базе межсетевых экранов. 4. Основы информационного моделирования. Виды информационного моделирования. Понятия объекта, модели. Свойства моделей. Виды моделей. 5. Интеллектуальные информационные системы. Классификация. Сферы применения. Экспертные системы. Базы знаний. 6. Программно-аппаратные методы и средства ограничения доступа к компонентам компьютера. Электронная цифровая подпись. 7. Идентификация и аутентификация пользователей вычислительных систем. 8. Понятие данных и информации. Измерение информации. Различные подходы к определению количества информации. Структуры данных. |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|---|--|
| | | <p>9. Компьютерные вирусы. Классификация. Методы борьбы с вирусами. Программные закладки. Методы обнаружения и обезвреживания. Антивирусное программное обеспечение. Технологии работы. Сравнительные характеристики.</p> <p>10. Структура компьютера и программного обеспечения с точки зрения конечного пользователя. Аппаратная и программная конфигурации вычислительной системы. Слои программного обеспечения. Базовое, служебное, системное, прикладное, инструментальное программное обеспечение.</p> <p>11. Понятие языка программирования. Виды языков программирования. Алгоритмические языки. Понятие алгоритма, свойства алгоритма, блок-схема алгоритма. Основные алгоритмические структуры.</p> <p>12. Информационные системы. Виды ИС. Базы данных. СУБД. Основные понятия реляционных баз данных. Объекты СУБД MS Access.</p> <p>13. Информационная безопасность. Защита информации. Законодательство РФ по защите информации.</p> |
| ОПК-1.2 | <p>Применяет технологии обработки данных, выбора данных по критериям; строит типичные модели решения предметных задач по изученным образцам</p> | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислите состав, назначение и основные элементы персонального компьютера. 2. Приведите классификацию информационных технологий по различным признакам. 3. Какие программные средства принадлежат к системному, прикладному и служебному ПО? 4. Перечислите уровни модели OSI. Какие протоколы принадлежат к прикладному и сетевому уровням? 5. Перечислите программные средства для создания WEB-документа. 6. Перечислите основные топологии сетей. 7. Что относится к параметрам форматирования шрифта, абзаца, страницы? 8. Перечислите этапы работы со сложным многостраничным документом. 9. В чем состоит удобство работы со стилями? 10. Зачем нужны колонтитулы? 11. Как создать автоматическое оглавление документа? 12. Назначение OLE-протокола. <p>Перечень заданий для промежуточной аттестации:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Уметь создавать основные объекты баз данных. 2. Уметь реализовывать стандартные циклические алгоритмы <p>Задание. Реализовать БД «Библиотека», хранящую информацию о книгах, посетителях и сотрудниках библиотеки.</p> <p>Определить первичные ключи. Установить связи.</p> <p>Создать запросы: на выборку с условием, параметрический и групповой</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|--|--|
| | | Задание. Реализовать итерационный алгоритм нахождения критических точек функции. |
| ОПК-1.3 | Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности | <p>Задания к темам первого семестра:</p> <p>Задача. Даны два числа. Формула электронной таблицы выдаёт 1, если хотя бы одно является четным и принадлежит участку $[-5; 5]$, иначе наибольшее из чисел.</p> <p>Задача. Построить график функции при заданном коэффициенте a.</p> $z(x) = \begin{cases} \sin(x - a), & \text{если } x \in [-5; 5] \\ \ln(2) - a, & \text{если } x \in (5; 8] \\ \sqrt{ a - x }, & \text{иначе} \end{cases}$ <p>Задания к темам второго семестра:</p> <p>Задание. Заполнить двумерный массив случайными числами. Найти среднее арифметическое положительных четных элементов и максимальное значение среди отрицательных. Задачу решить с применением технологии ООП для обработки диапазонов ячеек электронной таблицы.</p> <p>Задание. Создайте пользовательский интерфейс для ввода и сохранения данных о посетителях библиотеки.</p> <p>Задание. Создать базу данных «<i>Сеть аптек</i>».</p> <p>База данных хранит информацию о лекарствах, хранящихся на складе, об аптеках, приобретающих эти лекарства, о заказах.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Создать запрос на выборку с условиями: Вывести информацию о лекарствах с ценой в диапазоне $[100; 400]$ рублей и название которых начинается на букву «А». • Создать групповой запрос: Сколько заказов оформила каждая аптека? • Создать групповой запрос: Вывести дату последнего заказа на лекарство с кодом «3». |
| <i>Производственная-технологическая практика</i> | | |
| ОПК-1.1 | Осуществляет поиск, анализ и синтез информации с использованием информационных технологий | <p>Примерное индивидуальное задание на практику</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Краткая характеристика объекта проектирования. 2. Технические данные синхронных генераторов, их систем охлаждения. 3. Технические данные паровых турбин и котлов. 4. Фактические параметры режима (напряжения на шинах 6, 10 кВ, загрузка генераторов по активной и реактивной мощности, выдача по кабельным линиям, суммарная выдача). 5. Ведомость электроприёмников собственных нужд ПВЭС-2. |
| ОПК-1.2 | Применяет технологии обработки данных, выбора данных по | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|--|--|
| | критериям; строит типичные модели решения предметных задач по изученным образцам | <p>6. Главная электрическая схема станции.</p> <p>7. Величины токов короткого замыкания и емкостных токов на шинах распределительных устройств 6 и 10 кВ.</p> <p>8. Схема питания собственных нужд на всех напряжениях.</p> <p>9. Технические характеристики оборудования главной схемы и схемы собственных нужд.</p> <p>10. Конструктивное исполнение открытых и закрытых распределительных устройств.</p> |
| ОПК-1.3 | Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности | <p>11. Конструктивное исполнение распределительной сети.</p> <p>12. Средства регулирования напряжения.</p> <p>13. Перечень защит и карта уставок. Релейная защита и автоматика трансформатора первой ступени 10/6 кВ.</p> <p>Источники оперативного тока.</p> <p>14. Электрическое освещение котельного участка.</p> <p>15. Технические характеристики высоковольтных двигателей и приводных механизмов проектируемого объекта.</p> <p>Сведения о самозапуске. Сведения о защитах минимального напряжения.</p> <p>16. Заземление главного корпуса.</p> <p>17. Учёт и контроль расхода электроэнергии.</p> <p>18. Мероприятия по энергосбережению.</p> <p>19. Техничко-экономические показатели электростанции. Калькуляции себестоимости – общестанционная и по всем видам продукции.</p> <p>20. Охрана труда и техника безопасности при эксплуатации электроустановок.</p> <p>21. Охрана окружающей среды.</p> <p>Контрольные вопросы</p> <p>1. Технологический процесс предприятия (цеха).</p> <p>2. Основное технологическое оборудование.</p> <p>3. Источники питания, система внешнего электроснабжения и ее элементы.</p> <p>4. Система внутреннего электроснабжения и ее элементы.</p> <p>5. Конструктивное выполнение и оборудование понизительных, распределительных и преобразовательных подстанций (трансформаторы, преобразователи, коммутационная аппаратура высокого и низкого напряжений).</p> <p>6. Приемники электрической энергии напряжением до и выше 1000 В.</p> <p>7. Кабельные и воздушные линии, токопроводы, изолированные провода, способы их прокладки.</p> <p>8. Какие технические средства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения используются на исследуемом объекте?</p> <p>9. Контрольно-измерительные приборы и устройства автоматики, применяемые в системе электроснабжения.</p> <p>10. Электропотребление и нормирование расхода электроэнергии.</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|--|--|
| | | <p>11. Электрическое освещение и осветительные сети. 12. Защитное заземление электроустановок. 13. Организация эксплуатации и ремонта электроустановок. 14. Схемы и оборудование цепей вторичной коммутации: управления, измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации, телемеханики. 15. Параметры срабатывания устройств релейной защиты и автоматики. 16. Источники оперативного тока. 17. Индивидуальные средства защиты персонала, обслуживающего электроустановки. 18. Организация и методика проведения профилактических испытаний электроустановок системы электроснабжения. 19. Экономические показатели исследуемого объекта практики (калькуляция себестоимости, штатное расписание, план-график ППР (ТОиР), трудоемкость проведения ремонтных работ и др.). 20. Опасные и вредные производственные факторы исследуемого объекта. 21. Какие способы ликвидации аварий используются на объекте практики? 22. Система пожаротушения объекта практики. 23. Структура отдела или управление главного энергетика и его служб. 24. Какие мероприятия по экономии и соблюдению качества электроэнергии применяются на исследуемом объекте? 25. Какие мероприятия по охране труда и технике безопасности применяются на исследуемом объекте?</p> |
| ОПК-2 - Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения | | |
| <i>Информатика</i> | | |
| ОПК-2.1 | Применяет основные алгоритмы к решению прикладных программ | <p>Задача. Создать программу для вычисления значения функции в заданной точке</p> $z(x) = \begin{cases} \frac{\sqrt{ x^2 - 3 } + 4}{\ln(2)}, & \text{если } x \in (-2; 2) \\ \cos\left(\frac{\pi}{24}x\right), & \text{если } x \in (3; 5) \\ e^{\sin(x)}, & \text{иначе} \end{cases}$ <p>Задача . Вычислить</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|---|--|
| | | $K = \begin{cases} \text{среднее арифметическое}(a,b,c), & \text{если } \min(a,b,c) > 0 \\ \text{среднее геометрическое}(a,b,c), & \text{если } \min(a,b,c) < 0 \\ \text{сумму}, & \text{иначе} \end{cases}$ <p>Задача. Дана последовательность чисел, заканчивающаяся 0. Определить порядковый номер максимального элемента.</p> |
| ОПК-2.2 | Использует системы программирования для разработки компьютерных программ | <p>Задание. Заполнить двумерный массив случайными числами. Найти среднее арифметическое положительных четных элементов и максимальное значение среди отрицательных. Задачу решить с применением технологии ООП для обработки диапазонов ячеек электронной таблицы.</p> |
| ОПК-2.3 | Разрабатывает компьютерные программы, пригодные для практического применения | <p>Задание. Создайте пользовательский интерфейс для ввода и сохранения данных о посетителях библиотеки.</p> <p>Задание. Создать базу данных «Сеть аптек».</p> <p>База данных хранит информацию о лекарствах, хранящихся на складе, об аптеках, приобретающих эти лекарства, о заказах.</p> <ul style="list-style-type: none"> Создать запрос на выборку с условиями: Вывести информацию о лекарствах с ценой в диапазоне [100;400] рублей и название которых начинается на букву «А». Создать запрос групповой запрос: Сколько заказов оформила каждая аптека? <p>Создать групповой запрос: Вывести дату последнего заказа на лекарство с кодом «З».</p> |
| ОПК-3 – Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач | | |
| <i>Математика</i> | | |
| ОПК-3.1 | Использует методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач, моделировании и проектировании энергосистем | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации в 1 семестре</p> <ol style="list-style-type: none"> Матрицы. Виды матриц. Действия над матрицами. Определитель. Определение, свойства определителя. Невырожденная матрица. Обратная матрица. Ранг матрицы. Системы линейных уравнений. Основные понятия. Совместность СЛАУ. Решение систем линейных уравнений. Матричный метод. Решение систем линейных уравнений. Формулы Крамера. |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|--|
| | | <p>7. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.</p> <p>8. Системы линейных однородных уравнений.</p> <p>9. Векторы. Линейные операции над векторами.</p> <p>10. Проекция вектора на ось. Модуль вектора. Направляющие косинусы.</p> <p>11. Скалярное произведение векторов, его свойства.</p> <p>12. Векторное произведение векторов, его свойства.</p> <p>13. Смешанное произведение векторов, его свойства.</p> <p>14. Уравнения прямой на плоскости.</p> <p>15. Уравнения плоскости в пространстве.</p> <p>16. Уравнения прямой в пространстве.</p> <p>17. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Угол между ними. Расстояние от точки до прямой, плоскости. Точка пересечения прямой и плоскости.</p> <p>18. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения</p> <p>19. Полярная система координат. Кривые в полярной системе координат</p> <p>20. Комплексные числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная форма комплексного числа.</p> <p>21. Действия с комплексными числами: сложение, умножение, деление. Возведение в степень, извлечение корня n-ой степени.</p> <p>22. Функция. Способы задания. Область определения. Основные элементарные функции, их свойства, графики.</p> <p>23. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Односторонние пределы.</p> <p>24. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, связь между ними. Свойства бесконечно малых функций.</p> <p>25. Теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей.</p> <p>26. Замечательные пределы.</p> <p>27. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции и основные теоремы о них.</p> <p>28. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва и их классификация.</p> <p>29. Основные теоремы о непрерывных функциях. Свойства функций, непрерывных на отрезке.</p> <p>30. Производная функции, ее геометрический и физический смысл.</p> <p>31. Уравнения касательной и нормали к кривой. Дифференцируемость функции в точке.</p> <p>32. Производная суммы, разности, произведения, частного функций. Производная сложной и обратной функций.</p> <p>33. Дифференцирование неявных функций. Логарифмическое дифференцирование</p> <p>34. Дифференцирование параметрически заданных функций.</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|---|
| | | <p>35. Производные высших порядков.</p> <p>36. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Основные теоремы о дифференциалах.</p> <p>37. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.</p> <p>38. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Лагранжа и Коши.</p> <p>39. Правило Лопитала.</p> <p>40. Условия монотонности функций. Экстремумы функций. Необходимое и достаточное условия экстремума функции.</p> <p>41. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.</p> <p>42. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия точек перегиба.</p> <p>43. Асимптоты графика функции.</p> <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации во 2 семестре</p> <p>1. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов.</p> <p>2. Основные методы интегрирования: замена переменной и интегрирование по частям.</p> <p>3. Интегрирование рациональных функций.</p> <p>4. Интегрирование тригонометрических функций.</p> <p>5. Интегрирование иррациональных функций.</p> <p>6. Определенный интеграл как предел интегральной суммы, его свойства.</p> <p>7. Формула Ньютона – Лейбница. Основные свойства определенного интеграла.</p> <p>8. Вычисление определенного интеграла (замена переменной, интегрирование по частям). Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах.</p> <p>9. Несобственные интегралы.</p> <p>10. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.</p> <p>11. Область определения ФНП. Предел, непрерывность. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области.</p> <p>12. Частные производные первого порядка, их геометрическое истолкование.</p> <p>13. Частные производные высших порядков.</p> <p>14. Дифференцируемость и полный дифференциал функции.</p> <p>15. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков.</p> <p>16. Производная сложной функции. Полная производная.</p> <p>17. Инвариантность формы полного дифференциала.</p> <p>18. Дифференцирование неявной функции.</p> <p>19. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.</p> <p>20. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума.</p> <p>21. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|--|
| | | <p>22. Двойной интеграл: основные понятия и определения.</p> <p>23. Основные свойства двойного интеграла.</p> <p>24. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.</p> <p>25. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.</p> <p>26. Дифференциальные уравнения: основные понятия. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.</p> <p>27. Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения.</p> <p>28. Уравнения с разделяющимися переменными.</p> <p>29. Однородные дифференциальные уравнения 1 порядка.</p> <p>30. Линейные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли.</p> <p>31. Уравнение в полных дифференциалах.</p> <p>32. Дифференциальные уравнения высших порядков: основные понятия.</p> <p>33. Уравнения, допускающие понижение порядка.</p> <p>34. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2, n-го порядков.</p> <p>35. Интегрирование ЛОДУ с постоянными коэффициентами.</p> <p>36. Линейные неоднородные ДУ. Структура общего решения ЛНДУ.</p> <p>37. Метод вариации произвольных постоянных.</p> <p>38. Интегрирование ЛНДУ с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.</p> <p>39. Системы дифференциальных уравнений. Теорема существования и единственности решения. Метод исключения для решения нормальных систем дифференциальных уравнений.</p> <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <p>1. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Свойства рядов.</p> <p>2. Ряд геометрической прогрессии. Необходимый признак сходимости числового ряда. Гармонический ряд.</p> <p>3. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов. Признаки сравнения. Признак Даламбера.</p> <p>4. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов. Радикальный признак Коши. Интегральный признак Коши.</p> <p>5. Знакопеременные и знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость ряда.</p> <p>6. Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости. Свойства степенных рядов.</p> <p>7. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды.</p> <p>8. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях.</p> <p>9. Тригонометрические ряды. Определение коэффициентов тригонометрического ряда. Условие разложимости функций в ряд Фурье.</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|--|--|
| | | <p>10. Ряды Фурье для четных и нечетных функций. Ряды Фурье для функции произвольного периода. Разложение в ряд Фурье непериодических функций.</p> <p>11. Функции комплексного переменного: показательная и логарифмическая функция.</p> <p>12. Функции комплексного переменного: тригонометрические и обратные тригонометрические функции.</p> <p>13. Функции комплексного переменного: гиперболические функции, степенная функция.</p> <p>14. Дифференцирование функций комплексного переменного. Условия Коши-Римана.</p> <p>15. Интегрирование функций комплексного переменного.</p> <p>16. Теорема Коши. Интегральная формула Коши</p> <p>17. Элементы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания.</p> <p>18. Основные понятия теории вероятностей: испытание, событие, вероятность события.</p> <p>19. Действия над событиями. Алгебра событий.</p> <p>20. Теоремы сложения и умножения вероятностей.</p> <p>21. Формула полной вероятности. Формула Байеса.</p> <p>22. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли.</p> <p>23. Случайные величины, их виды.</p> <p>24. Ряд распределения. Функция распределения, ее свойства. Плотность распределения, свойства.</p> <p>25. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.</p> <p>26. Нормальный закон распределения случайной величины.</p> <p>27. Системы случайных величин. Закон распределения. Числовые характеристики системы случайных величин. Зависимость случайных величин.</p> <p>28. Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Полигон. Гистограмма. Эмпирическая функция распределения.</p> <p>29. Статистические оценки параметров распределения генеральной совокупности.</p> |
| ОПК-3.2 | Способен применять соответствующий физико-математический аппарат при теоретическом и экспериментальном исследовании в решении задач энергосбережения | <p>Примерные практические задания для промежуточной аттестации:</p> <p><i>1 семестр:</i></p> <p>1. Решить матричное уравнение $X+3(A-B)=4C$, где</p> $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ -2 & -4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 & 8 \\ -7 & 5 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 8 & 6 \\ -3 & 9 \end{pmatrix}.$ <p>2. Решить системы линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера, матричным методом, методом Гаусса:</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|---|
| | | $\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 3 \\ 2x_1 - x_2 - 3x_3 = -3 \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = -2 \end{cases}$ <p>3. Даны координаты вершин пирамиды $A_1A_2A_3A_4$: A_1 1;3;6 , A_2 2;2;1 , A_3 -1;0;1 , A_4 -4;6;-3 . Найти:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) длину ребра A_1A_2 ; 2) угол между ребрами A_1A_2 и A_1A_4 ; 3) угол между ребром A_1A_4 и гранью $A_1A_2A_3$; 4) площадь грани $A_1A_2A_3$; 5) объем пирамиды. <p>4. Написать канонические и параметрические уравнения прямой, проходящей через точки М(2,1,-1) и К(3,3,-1).</p> <p>5. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки А(1,0,2), В(-1,2,0), С(3,3,2).</p> <p>6. Доказать, что прямые параллельны:</p> $\frac{x+2}{3} = \frac{y-1}{-2} = \frac{z}{1} \text{ и } \begin{cases} x+y-z=0 \\ x-y-5z-8=0 \end{cases}$ <p>10. Вычислите пределы:</p> <p>а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1+4x-x^4}{x+3x^2+2x^4}$; б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos 4x}{2x \cdot \operatorname{tg} x}$; в) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x-1}-\sqrt{5}}{x-3}$.</p> <p>11. Найдите $\frac{dy}{dx}$ для функций: а) $y = e^{4x-x^2}$. б) $\begin{cases} x = \operatorname{ctg} 2t, \\ y = \ln(\ln 2t) \end{cases}$.</p> <p>12. Исследовать функцию и построить её график: $y = 2 + \frac{12}{x^2 - 4}$.</p> <p>2 семестр:</p> <p>14. Найти неопределённый интеграл: а) $\int \frac{3x-2}{\sqrt{x+1}} dx$, б) $\int \frac{\cos x}{1+\sin x} dx$. в) $\int 2xe^x dx$.</p> <p>15. Вычислить определенный интеграл $\int_2^{\sqrt{20}} \frac{xdx}{\sqrt{x^2+5}}$.</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|---|
| | | <p>16. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $x = 4$, $y^2 = 4x$.</p> <p>17. Найти и построить область определения функции $u = \sqrt{9 - x^2 - y^2} + (x - y)^3$.</p> <p>18. Найти полный дифференциал функции: $z = x^3 \ln y - \sin 2xy$.</p> <p>19. Найти частные производные первого порядка функции: $z = 5x^2 y^3 + \ln(x + 4y)$.</p> <p>20. Исследовать на экстремум функцию $z = x^2 - 2xy + 4y^3$</p> <p>25. Решите задачу Коши: а) $y \cos^2 x dy = (x^2 + 1) dx$, $y(0) = 0$. б) —</p> <p>26. Найдите общее решение дифференциального уравнения .</p> <p>27. Решить однородную систему дифференциальных уравнений: $\begin{cases} x' = 6x - y, \\ y' = x + 4y. \end{cases}$</p> <p>3 семестр:</p> <p>28. Найти все комплексные числа, удовлетворяющие заданным условиям $z^2 - z^3 = \bar{z}^2$. Найденные числа записать в тригонометрической и показательной формах.</p> <p>29. Вычислить значения функций: $\cos i$, $\ln(3 + 4i)$, $e^{1-i\frac{\pi}{2}}$.</p> <p>30. Найти корни уравнения $z^4 = 81i$ и изобразить их на комплексной плоскости.</p> <p>31. Вычислить интеграл: — —</p> <p>33. При доставке с завода на базу 1000 радиоприемников, у 55 вышли из строя лампы. Найти вероятность того, что взятый наудачу приемник будет исправным.</p> <p>34. Пятнадцать экзаменационных билетов содержат по 2 вопроса, которые не повторяются, экзаменуемый знает только 25 вопросов. Найти вероятность того, что экзамен будет сдан, если для этого достаточно ответить на два вопроса одного билета.</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|----------------------------------|---|------|----|----|---|---|----|----|----|-----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|-------|---|---|---|----|------|------|------|-----|------|------|------|
| | | <p>35. Принимаем вероятности рождения мальчика и девочки равными. Найти вероятность того, что среди 10 новорожденных 6 окажутся мальчиками.</p> <p>36. Дан закон распределения дискретной случайной величины:</p> <table border="1" data-bbox="1182 403 1619 544"> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>x:</td> <td>10</td> <td>20</td> <td>130</td> <td>40</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>p</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>:</td> <td>.1</td> <td>.2</td> <td>.3</td> <td>.2</td> <td>.2</td> </tr> </table> <p>вычислить ее математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.</p> <p>37. Дана функция распределения непрерывной случайной величины X</p> $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0 \\ 0,25x^3(x+3) & \text{при } 0 \leq x \leq 1 \\ 1 & \text{при } x > 1 \end{cases}$ <p>Найти плотность распределения f(x), построить ее график, вероятность попадания в заданный интервал [0,5; 2], Mx, Dx, σ_x.</p> <p>38. Задано распределение вероятностей дискретной двумерной случайной величины:</p> <table border="1" data-bbox="759 874 1570 981"> <tr> <td>Y \ X</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>,4</td> <td>0,15</td> <td>0,30</td> <td>0,35</td> </tr> <tr> <td>0,8</td> <td>0,05</td> <td>0,12</td> <td>0,03</td> </tr> </table> <p>Найти законы распределения составляющих, коэффициент корреляции</p> | | 1 | 1 | 1 | 1 | x: | 10 | 20 | 130 | 40 | 50 | p | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | : | .1 | .2 | .3 | .2 | .2 | Y \ X | 2 | 5 | 8 | ,4 | 0,15 | 0,30 | 0,35 | 0,8 | 0,05 | 0,12 | 0,03 |
| | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| x: | 10 | 20 | 130 | 40 | 50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| p | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| : | .1 | .2 | .3 | .2 | .2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Y \ X | 2 | 5 | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ,4 | 0,15 | 0,30 | 0,35 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,8 | 0,05 | 0,12 | 0,03 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

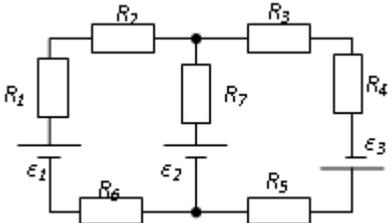
Физика

| | | |
|---------|--|---|
| ОПК-3.2 | Способен применять соответствующий физико-математический аппарат при теоретическом и экспериментальном исследовании в решении задач энергосбережения | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Материальная точка. Система отсчета. Траектория, длина пути, вектор перемещения. Скорость. 2. Ускорение и его составляющие. Угловая скорость и угловое ускорение. 3. Законы Ньютона. Закон сохранения импульса. Центр масс. 4. Момент инерции. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Момент импульса и закон его сохранения. 5. Энергия, работа, мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. 6. Закон сохранения энергии. Кинетическая энергия вращения. 7. Гармонические колебания и их характеристики. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники. |
|---------|--|---|

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|---|
| | | <p>8. Затухающие и вынужденные колебания.</p> <p>9. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Волновое уравнение. Звуковые волны.</p> <p>10. Параметры состояния термодинамической системы. Законы идеального газа.</p> <p>11. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Основное уравнение МКТ. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям.</p> <p>12. Распределение Больцмана. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега. Явления переноса.</p> <p>13. Число степеней свободы. Первое начало термодинамики. Теплоемкость.</p> <p>14. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатический и политропный процессы.</p> <p>15. Круговой процесс (цикл). Обратимые и необратимые процессы.</p> <p>16. Энтропия. Второе начало термодинамики. Цикл Карно.</p> <p>17. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей.</p> <p>18. Теорема Гаусса для электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Связь напряженности и потенциала электростатического поля.</p> <p>19. Типы диэлектриков. Напряженность поля в диэлектрике. Проводники в электрическом поле.</p> <p>20. Электрическая емкость уединенного проводника. Конденсаторы.</p> <p>21. Сила и плотность тока. Сторонние силы. ЭДС и напряжение.</p> <p>22. Закон Ома. Сопротивление проводников.</p> <p>23. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа для разветвленной цепи.</p> <p>24. Переменный ток на участке цепи, содержащем резистор, катушку индуктивности и конденсатор. Мощность, выделяемая в цепи переменного тока.</p> <p>25. Магнитное поле и его характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа.</p> <p>26. Закон Ампера. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея.</p> <p>27. Индуктивность контура. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.</p> <p>28. Взаимная индукция. Трансформаторы.</p> <p>29. Ток смещения. Уравнения Максвелла.</p> <p>30. Электромагнитная волна и ее свойства. Энергия, импульс и давление электромагнитной волны.</p> <p>31. Диамагнетики. Парамагнетики. Ферромагнетики.</p> <p>32. Основные законы оптики. Полное отражение.</p> |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|---|
| | | <p>33. Тонкие линзы. Изображение предметов с помощью линз.</p> <p>34. Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света.</p> <p>35. Методы наблюдения интерференции света. Интерференция света в тонких пленках.</p> <p>36. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля.</p> <p>37. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске.</p> <p>38. Дифракция Фраунгофера на одной щели и на дифракционной решетке.</p> <p>39. Естественный и поляризованный свет. Закон Брюстера.</p> <p>40. Двойное лучепреломление. Вращение плоскости поляризации.</p> <p>41. Тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана и смещения Вина.</p> <p>42. Виды фотоэффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.</p> <p>43. Масса и импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона. Единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения.</p> <p>44. Модели атома Томсона и Резерфорда. Линейчатый спектр атома водорода. Спектральные серии атома водорода.</p> <p>45. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца. Спектр атома водорода по Бору.</p> <p>46. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция и ее статистический смысл.</p> <p>47. Уравнение Шредингера. Частица в одномерной прямоугольной «потенциальной яме» с бесконечно высокими стенками.</p> <p>48. Прохождение частицы сквозь потенциальный барьер (туннельный эффект).</p> <p>49. Состояние атома водорода в квантовой механике. Уравнение Шредингера для атома водорода и его решение.</p> <p>50. Размер, состав и заряд атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Дефект массы и энергия связи ядра.</p> <p>51. Ядерные силы, их свойства. Квантовый механизм взаимодействия нуклонов в ядре.</p> <p>52. Капельная и оболочечная модели ядра, их особенности. «Магические числа» и «магические ядра».</p> <p>53. Радиоактивность. Естественная и искусственная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Активность радиоактивного вещества.</p> <p>54. Альфа-распад. Правила смещения. Законы сохранения при распаде. Взаимодействие альфа излучения с веществом.</p> <p>55. Бета-распад, его виды. Правила смещения. Законы сохранения при распаде. Взаимодействие бета излучения с веществом.</p> <p>56. Гамма излучение, его свойства. Гамма-спектр радиоактивного элемента. Взаимодействия гамма излучения с веществом.</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|--|
| | | <p>57. Ядерные реакции и их основные типы. Реакция деления ядра. Цепная реакция. Термоядерная реакция.</p> <p>Примерные практические задачи для промежуточной аттестации:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Однородный стержень массой $M = 0,5$ кг подвешен на горизонтальной оси, проходящей через его верхний конец. В точку, отстоящую от оси на $2/3$ длины стержня, ударяется пуля массой $m = 6$ г, летящая горизонтально со скоростью $v_0 = 10^3$ м/с, и застревает в нем. Определить скорость нижнего конца стержня сразу после удара. 2. На обод колеса в форме тонкого обруча массой $M = 0,4$ кг, который может вращаться вокруг своей оси, намотан шнур, к концу которого подвешен груз массой $m = 90$ г. На какую высоту опустится груз через $t = 1$ с после начала движения. 3. Логарифмический декремент некоторой колеблющейся системы $\lambda = 0,02$. Определите, во сколько раз уменьшится энергия этой колебательной системы за время, соответствующее 75 полным колебаниям. 4. В системе K' покоится стержень, собственная длина l_0 которого равна 1 м. Стержень расположен так, что составляет угол $\varphi_0 = 45^\circ$ с осью x'. Определить длину l стержня и угол φ в системе K, если скорость v системы K' относительно K равна 0,8 с. 5. Материальная точка массой $m = 0,2$ кг совершает гармонические колебания по закону $x = 0,1 \cos(\pi t/2 - \pi/4)$ м. Найти максимальную потенциальную энергию точки. 6. На полу стоит тележка в виде длинной доски, снабженной легкими колесами. На одном конце доски стоит человек. Масса человека $M = 60$ кг, масса доски $m = 20$ кг. С какой скоростью и (относительно пола) будет двигаться тележка, если человек пойдет вдоль доски со скоростью (относительно доски) $v = 1$ м/с? Массой колес пренебречь. Трение во втулках не учитывать. 7. Боек свайного молота массой $m_1 = 500$ кг падает с некоторой высоты на сваю массой $m_2 = 100$ кг. Найти КПД η удара бойка, считая удар неупругим. Изменением потенциальной энергии сваи при углублении ее пренебречь. 8. Гелий смешали с неизвестным газом. Показатель адиабаты полученной смеси оказался равен 1,38. Сколько атомов составляют молекулу неизвестного газа смеси? 9. Некоторое количество гелия расширяется сначала адиабатически, а затем изобарически. Конечная температура газа равна начальной. При адиабатном расширении газ совершил работу, равную 4,5 кДж. Нарисуйте график процесса. Какое количество теплоты поглотил газ за весь процесс? 10. Смешали воду массой $m_1 = 5$ кг при температуре $T_1 = 280$ К с водой массой $m_2 = 8$ кг при температуре $T_2 = 350$ К. Найти изменение ΔS энтропии, происходящее при смешивании. 11. Идеальный двухатомный газ, содержащий количество вещества $\nu = 1$ моль и находящийся под давлением $p_1 = 0,1$ МПа при температуре $T_1 = 300$ К, нагревают при постоянном объеме до давления $p_2 = 0,2$ МПа. После этого газ изотермически расширился до начального давления и затем изобарно был сжат до начального объема V_1. Построить график цикла. Определить термический КПД η цикла. 12. Одинаковые частицы массой $m = 10^{-12}$ г каждая распределены в однородном гравитационном поле |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|---|
| | | <p>напряженностью $G=0,2$ мкН/кг. Определить отношение n_1/n_2 концентраций частиц, находящихся на эквипотенциальных уровнях, отстоящих друг от друга на $\Delta z= 10$ м. Температура T во всех слоях считается одинаковой и равной 290 К.</p> <p>13. Определите, при какой температуре газа, состоящего из смеси азота и кислорода, наиболее вероятные скорости молекул азота и кислорода будут отличаться друг от друга на $\Delta v = 30$ м/с?</p> <p>14. Зная функцию распределения молекул по скоростям в некотором молекулярном пучке $f(v) = \frac{m^2}{2k^2T^2} v^3 \exp\left(-\frac{mv^2}{2kT}\right)$, найти выражения для наиболее вероятной скорости v_B.</p> <p>15. Два одинаковых проводящих заряженных шара находятся на расстоянии $r=60$ см. Сила отталкивания F_1 шаров равна 70 мкН. После того как шары привели в соприкосновение и удалили друг от друга на прежнее расстояние, сила отталкивания возросла и стала равной $F_2=160$ мкН. Вычислить заряды Q_1 и Q_2, которые были на шарах до их соприкосновений. Диаметр шаров считать много меньшим расстояния между ними.</p> <p>16. Две тонкостенные концентрические сферы с радиусами $R_1 = 0,2$ м и $R_2 = 0,4$ м несут на себе заряды с поверхностными плотностями $\sigma_1 = 1$ нКл/м² и $\sigma_2 = 3$ нКл/м² соответственно. Пространство между ними заполнено средой с диэлектрической проницаемостью $\epsilon = 2$. Чему равна напряженность электрического поля в точках, отстоящих от центра на расстояния $r_1 = 0,1$ м и $r_2 = 0,3$ м.</p> <p>17. В схеме, изображенной на рисунке, $\epsilon_1=10,0$В, $\epsilon_2=20,0$ В, $\epsilon_3=30,0$В, $R_1=1,0$ Ом, $R_2=2,0$ Ом, $R_3= 3,0$ Ом, $R_4=4,0$ Ом, $R_5=5,0$ Ом, $R_6=6,0$ Ом и $R_7=7,0$ Ом. Внутреннее сопротивление источников пренебрежимо мало. Определите величины токов во всех участках цепи и работу, совершенную вторым источником за промежуток времени $\Delta t=0,1$ с.</p>  <p>18. Конденсатор подключен к батарее с ЭДС $\epsilon = 8$ В и внутренним сопротивлением $r = 2$ Ом как показано на рисунке. Сопротивление резистора $R = 2$ Ом. Какой должна быть емкость конденсатора, чтобы после замыкания ключа энергия конденсатора уменьшилась на 48мкДж?</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|---|
| | | <div data-bbox="712 308 869 528" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="669 544 2128 639">19. По контуру, изображенному на рисунке, идет ток силой $I=100\text{A}$. Определить магнитную индукцию B поля, создаваемую этим током в точке O. Радиус изогнутой части контура равен $R=20\text{ см}$ (O-центр кривизны контура), а угол $\alpha=60^\circ$.</p> <p data-bbox="669 647 2128 743">20. В постоянном магнитном поле с индукцией $B = 5\text{ Тл}$ находится замкнутый проводящий контур, площадь которого меняется по закону $S(t) = (4 + 0,2t)\text{ см}^2$. Чему равна ЭДС индукции в момент времени $t = 5\text{ с}$, если контур расположен так, что пронизывающий его магнитный поток, максимален?</p> <p data-bbox="669 751 2128 847">21. Перпендикулярно магнитному полю с индукцией $B=0,1\text{ Тл}$ возбуждено электрическое поле напряженностью $E= 100\text{ кВ/м}$. Перпендикулярно обоим полям движется, не отклоняясь от прямолинейной траектории, заряженная частица. Вычислить скорость v частицы.</p> <p data-bbox="669 855 2128 951">22. Источник S света ($\lambda=0,6\text{ мкм}$) и плоское зеркало M расположены, как показано на рис. 30.7 (зеркало Ллойда). Что будет наблюдаться в точке P экрана, где сходятся лучи SP и SMP, – свет или темнота, если $SP =r=2\text{ м}$, $a=0,55\text{ мм}$, $SM = MP$?</p> <p data-bbox="669 959 2128 1086">23. Между двумя плоскопараллельными стеклянными пластинками положили очень тонкую проволочку, расположенную параллельно линии соприкосновения пластинок и находящуюся на расстоянии $l=75\text{ мм}$ от нее. В отраженном свете ($\lambda=0,5\text{ мкм}$) на верхней пластинке видны интерференционные полосы. Определить диаметр d поперечного сечения проволочки, если на протяжении $a=30\text{ мм}$ насчитывается $m=16$ светлых полос.</p> <p data-bbox="669 1094 2128 1158">24. С помощью дифракционной решетки с периодом $d=20\text{ мкм}$ требуется разрешить дублет натрия ($\lambda_1=589,0\text{ нм}$ и $\lambda_2=589,6\text{ нм}$) в спектре второго порядка. При какой наименьшей длине l решетки это возможно?</p> <p data-bbox="669 1166 2128 1262">25. На пути частично-поляризованного света, степень поляризации P которого равна $0,6$, поставили анализатор так, что интенсивность света, прошедшего через него, стала максимальной. Во сколько раз уменьшится интенсивность света, если плоскость пропускания анализатора повернуть на угол $\alpha =30^\circ$?</p> <p data-bbox="669 1270 2128 1398">26. В спектре излучения огненного шара радиусом 100 м, возникающего при ядерном взрыве, максимум энергии излучения приходится на длину волны $0,289\text{ мкм}$. Какова температура шара? Определите максимальное расстояние, на котором будут воспламеняться деревянные предметы, если их поглощательная способность равна $0,7$, а теплота воспламенения 5 Дж/см^2. Время излучения принять равным 10^{-2} с.</p> <p data-bbox="669 1406 2128 1469">27. Уединенный цинковый шарик радиусом 1 см находится в вакууме и длительное время освещается ультрафиолетовым излучением с длиной волны $0,25\text{ мкм}$. Определить число недостающих электронов в объеме</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|--|
| | | <p>шарика.</p> <p>28. Фотон с энергией 0,28 МэВ в результате рассеяния на покоившемся свободном электроны уменьшил свою энергию до 133,7 кэВ. Найти импульс и направление распространения электрона отдачи.</p> <p>29. Поток энергии Φ_e, излучаемый электрической лампой, равен 600 Вт. На расстоянии $r = 1$ м от лампы перпендикулярно падающим лучам расположено круглое плоское зеркальце диаметром $d=2$см. Принимая, что излучение лампы одинаково во всех направлениях и что зеркальце полностью отражает падающий на него свет, определить силу F светового давления на зеркальце.</p> <p>30. На основе теории атома Бора найти импульс электрона в атоме водорода, если индукция магнитного поля, созданного им в центре орбиты при вращении, равна 0,39 Тл.</p> <p>31. Во сколько раз изменяется дебройлевская длина волны электрона при переходе его в атоме водорода из основного энергетического состояния в первое возбужденное?</p> <p>32. Из теории Бора для атома водорода следует, что стационарными для электронов атома являются такие орбиты, на длине которых укладывается целое число длин дебройлевских волн. Исходя из этого, найдите числовые значения момента импульса электрона в атоме водорода на первых трех боровских орбитах.</p> <p>33. Электрон в атоме водорода описывается в основном состоянии волновой функцией $\psi(r) = Ce^{-r/a}$ Определить отношение вероятностей ω_1/ω_2 пребывания электрона в сферических слоях толщиной $\Delta r = 0,01$ а и радиусами $r_1 = 0,5$ а и $r_2=1,5$ а.</p> <p>34. Больному ввели внутривенно раствор объемом 1 см³, содержащий искусственный радионуклид натрия $^{24}_{11}\text{Na}$ активностью $A_0=2000$ с⁻¹. Активность крови объемом 1 см³, взятой через 5 часов, оказалась $A =0,27$с⁻¹. Найдите объем крови человека. Период полураспада используемого изотопа равен 15 час.</p> <p>35. Энергия связи $E_{св}$ ядра, состоящего из двух протонов и одного нейтрона, равна 7,72 МэВ. Определить массу m_a нейтрального атома, имеющего это ядро.</p> <p>36. Во Франции начато строительство международного термоядерного реактора, в котором предполагается поводить управляемую реакцию ${}_1\text{H}^2 + {}_1\text{H}^2$, в которой образуется изотоп гелия и нейтрон. Какую мощность будет иметь такой реактор, если в нем будет «выгорать» 1 мг тяжелого водорода в секунду?</p> <p>37. Альфа частица с кинетической энергией $K = 5,3$ МэВ возбуждает реакцию ${}^9\text{Be}(\alpha,n){}^{12}\text{C}$, энергия которой $Q=5,7$ МэВ. Найти кинетическую энергию нейтрона, вылетевшего под прямым углом к направлению движения α-частицы.</p> <p>Примерные лабораторные работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Применение законов сохранения для определения скорости полета пули 2. Определение моментов инерции тел с помощью крутильного маятника. Проверка теоремы Штейнера 3. Исследование вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|---|---|
| | | <p>4. Определение характеристик затухающих колебаний физического маятника</p> <p>5. Определение скорости звука в воздухе методом стоячей волны</p> <p>6. Изучение статистических закономерностей</p> <p>7. Определение коэффициента вязкости воздуха</p> <p>8. Определение показателя адиабаты методом Клемана и Дезорма</p> <p>9. Исследование изменения температуры в адиабатическом процессе и определение коэффициента Пуассона</p> <p>10. Проверка закона возрастания энтропии в неравновесной системе</p> <p>11. Экспериментальное определение газовой постоянной</p> <p>12. Исследование электростатического поля с помощью зонда</p> <p>13. Измерение электродвижущей силы источника тока</p> <p>14. Шунтирование миллиамперметра</p> <p>15. Измерение емкостей методом мостиковой схемы и расчет емкостных сопротивлений в цепях переменного тока</p> <p>16. Изучение резонанса напряжений и определение индуктивности методом резонанса</p> <p>17. Определение индуктивности катушки и магнитной проницаемости ферромагнитного тела</p> <p>18. Определение радиуса кривизны линзы и полосы пропускания светофильтра с помощью колец Ньютона</p> <p>19. Интерферометрические измерения на основе опыта Юнга</p> <p>20. Определение геометрических размеров при помощи бипризмы Френеля</p> <p>21. Определение длины световой волны и характеристик дифракционной решетки</p> <p>22. Определение концентрации растворов сахара и постоянной вращения</p> <p>23. Изучение внешнего фотоэффекта и определение постоянной Планка</p> <p>24. Изучение закономерностей альфа-распада</p> <p>25. Изучение гамма-спектра радиоактивного источника</p> <p>26. Определение максимальной энергии бета-частиц и идентификации радиоактивных препаратов</p> |
| <i>Химия</i> | | |
| ОПК-3.1 | Использует методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач, моделировании и проектировании энергосистем | <p>Перечень теоретических вопросов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные методы химического анализа. 2. Основные приборы и оборудование для химического анализа веществ. 3. Методики проведения опытов. Правила техники безопасности. <p>Практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Для реакции $\text{CH}_4(\text{г}) + \text{CO}_2(\text{г}) = 2 \text{CO}(\text{г}) + 2 \text{H}_2(\text{г})$ определите возможное направление самопроизвольного течения |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|-----------------------------------|---|-------------------------|---|-------------------------|--|---|-------------------------|--|-----------------------------------|----------------------|-------------------------|---|---|---|---|-----|--|--|---|---|---|---|-----|--|--|---|---|---|---|-----|--|--|
| | | <p>реакции при стандартных условиях и при температуре $T = 927^{\circ}\text{C}$, если тепловой эффект реакции до заданной температуры не изменится. Укажите: а) выделяется или поглощается энергия в ходе реакции; б) причину найденного изменения энтропии. Рассчитайте температуру начала реакции.</p> <p>2. Выразите через концентрации реагентов константы равновесия следующих реакций $\text{N}_{2(\text{r})} + 3 \text{H}_{2(\text{r})} = 2 \text{NH}_{3(\text{r})}$, $\Delta H = -92,2 \text{ кДж}$. Укажите направление смещения химического равновесия этих реакций: а) при понижении температуры, если давление постоянно; б) при повышении давления, если температура постоянна.</p> <p>3. Сколько миллилитров 96%-ного раствора серной кислоты с плотностью 1,84 г/мл потребуется для приготовления 2 л 0,25М раствора?</p> <p>4. Какие из следующих солей подвергаются гидролизу: Na_2SiO_3, $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, KBr? Составьте ионные и молекулярные уравнения гидролиза соответствующих солей. Какое значение pH (\leq или \geq 7) имеют растворы этих солей?</p> <p>5. Золь гидроксида магния получен путем смешивания 0,02 л 0,01н. раствора MgCl_2 и 0,028 л 0,005 н. раствора NaOH. Определите заряд частиц полученного золя и напишите формулу его мицеллы.</p> <p>6. Рассчитайте электродвижущую силу и определите направление самопроизвольного протекания реакции при стандартных условиях, используя значения окислительно-восстановительных потенциалов $\text{HJ} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{J}_2 + \text{H}_3\text{PO}_3 + \text{H}_2\text{O}$.</p> <p>7. Приведите схемы электродных процессов и молекулярные уравнения реакций, протекающих при электрохимической коррозии гальванопары Co/Ni: а) в кислой среде; б) во влажном воздухе. Определите убыль массы анода при коррозии в кислой среде за 20 мин, если скорость коррозии составила 0,01 г/ч.</p> <p>8. Составьте электронно-ионные уравнения электродных процессов (анод инертный) и молекулярное уравнение реакции, происходящей при электролизе раствора CoSO_4. Вычислите фактическое количество металла, полученного на катоде при электролизе $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$, если электролиз проводили в течении 1 ч. Выход металла по току составил 85%. Укажите возможные причины уменьшения выхода металла по сравнению с расчетным.</p> <p>9. Провести анализ влияния концентрации на скорость химической реакции $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{S} + \text{SO}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ по экспериментальным данным. Провести обработку полученных данных с использованием современных информационных технологий. Результаты оптов представить в виде таблицы 1.</p> <table border="1" data-bbox="689 1252 1937 1463"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Номер опыта</th> <th colspan="3">Объем, мл</th> <th rowspan="2">Концентрация $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, 10^{-2} моль/л</th> <th rowspan="2">Время появления мути, с</th> <th rowspan="2">Скорость реакции, 10^2, с^{-1}</th> </tr> <tr> <th>$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$</th> <th>$\text{H}_2\text{O}$</th> <th>$\text{H}_2\text{SO}_4$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>7</td> <td>2</td> <td>1,3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td> <td>6</td> <td>2</td> <td>2,6</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>2</td> <td>3,9</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | Номер опыта | Объем, мл | | | Концентрация $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, 10^{-2} моль/л | Время появления мути, с | Скорость реакции, 10^2 , с^{-1} | $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ | H_2O | H_2SO_4 | 1 | 1 | 7 | 2 | 1,3 | | | 2 | 2 | 6 | 2 | 2,6 | | | 3 | 3 | 5 | 2 | 3,9 | | |
| Номер опыта | Объем, мл | | | Концентрация $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, 10^{-2} моль/л | Время появления мути, с | Скорость реакции, 10^2 , с^{-1} | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ | H_2O | H_2SO_4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 7 | 2 | 1,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 2 | 6 | 2 | 2,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 3 | 5 | 2 | 3,9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

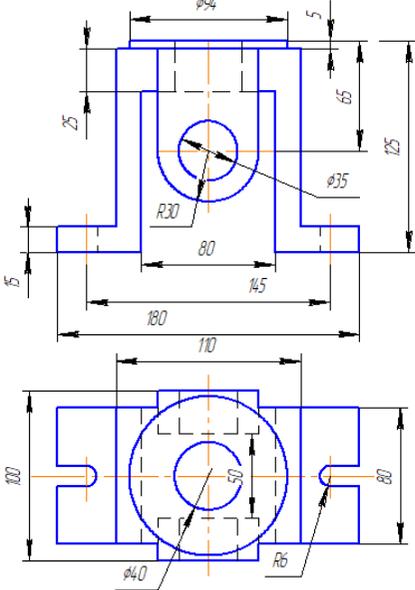
Таблица 1

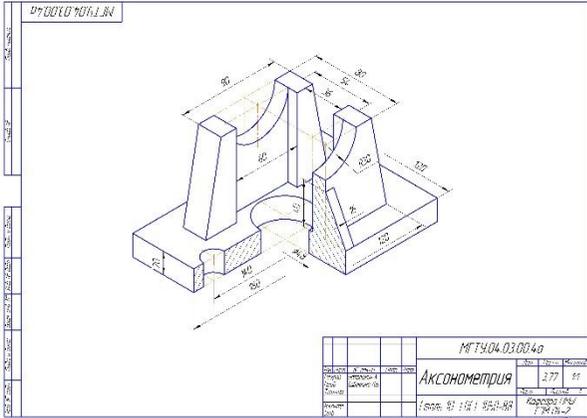
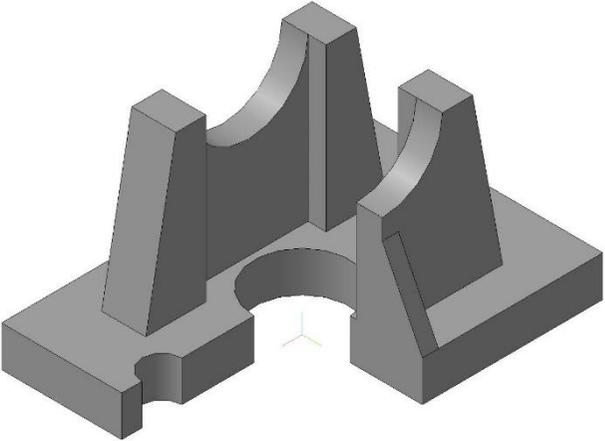
| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | |
|----------------|--|---|---|---|---|-----|---|--|--|
| | | 4 | 4 | 4 | 2 | 5 | 2 | | |
| | | 5 | 5 | 3 | 2 | 6,5 | | | |
| | | <p>По данным таблицы 1 построить график зависимости скорости реакции от концентрации тиосульфата натрия, отложив на оси абсцисс концентрацию $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, а на оси ординат – скорость реакции. Сделать вывод о зависимости скорости реакции от концентрации тиосульфата натрия.</p> | | | | | | | |
| ОПК-3.2 | Способен применять соответствующий физико-математический аппарат при теоретическом и экспериментальном исследовании в решении задач энергосбережения | <p>Перечень теоретических вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основы химической термодинамики: система, термодинамические параметры системы, функции состояния системы. Первый закон термодинамики. 2. Энергетика химических процессов. 3. Энтальпия. Закон Гесса и следствия из него. 4. Энтропия. Уравнение Больцмана. Второй и третий законы термодинамики. 5. Энергия Гиббса. Направления химических процессов. 6. Химическая кинетика. Скорость химической реакции. Средняя и истинная скорости реакции. Кинетическая кривая. 7. Скорость реакции и методы её регулирования. 8. Влияние температуры на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа. 9. Энергия активации. Активированный комплекс. Уравнение Аррениуса. 10. Катализаторы и каталитические системы. Гомогенный катализ. 11. Катализаторы и каталитические системы. Гетерогенный катализ. 12. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. 13. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. 14. Растворы. Способы выражения концентрации растворов. 15. Растворы электролитов. Степень и константа электролитической диссоциации. Закон разбавления Оствальда. 16. Диссоциация кислот, оснований, солей. Амфотерные электролиты. 17. Растворимость. Произведение растворимости. Условие образования и растворения осадков. 18. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. pH. 19. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза. 20. Дисперсные системы. Классификация. Лиофильные и лиофобные коллоиды. 21. Строение коллоидных частиц. 22. Коагуляция коллоидных растворов. | | | | | | | |

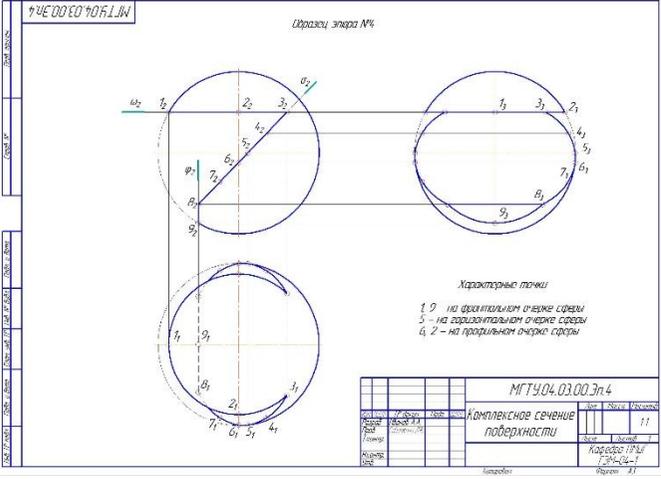
| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|--|
| | | <p>23. Окислительно-восстановительные свойства веществ. Классификация окислительно-восстановительных реакций.</p> <p>24. Электрохимические системы. Законы Фарадея. Электродный потенциал.</p> <p>25. Гальванический элемент Даниэля Якоби.</p> <p>26. Электрохимические системы: электролиз расплавов. Применение электролиза.</p> <p>27. Электролиз. Анодный и катодный процессы при электролизе растворов. Применение электролиза.</p> <p>28. Коррозия. Виды коррозии. Способы защиты металлов от коррозии.</p> <p>Практические задания:</p> <p>1. Написать электронные уравнения электродных процессов, уравнение суммарной токообразующей реакции, вычислить ЭДС гальванического элемента, если концентрации ионов металлов равны: $[Al^{3+}] = 0,001$ моль/л, $[Co^{2+}] = 0,1$ моль/л.</p> <p>2. Написать ионные и молекулярные уравнения реакций гидролиза солей: K_3PO_4; Na_2SO_4; $ZnCl_2$.</p> <p>3. Закончить уравнения реакций, написав их в молекулярной и ионной формах: $Al(OH)_3 + NaOH \rightarrow$, $K_2CO_3 + H_2SO_4 \rightarrow$, $H_2S + KOH \rightarrow$.</p> <p>4. В 2 л раствора гидроксида кальция содержится 478,8 г $Ca(OH)_2$. Плотность раствора 1,14 г/мл. Рассчитайте: $\omega(Ca(OH)_2)$; C_M; $C_{э\kappa}$; C_m; $N(Ca(OH)_2)$ и $N(H_2O)$; T.</p> <p>5. Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций: $K_2Cr_2O_7 + FeSO_4 + H_2SO_4 \rightarrow$, $KMnO_4 + Na_2SO_3 + H_2O \rightarrow$.</p> <p>6. Написать электронные уравнения электродных процессов, уравнение суммарной токообразующей реакции, вычислить ЭДС гальванического элемента, если концентрации ионов металлов равны: $[Mn^{2+}] = 0,01$ моль/л, $[Au^{3+}] = 0,1$ моль/л.</p> <p>7. Закончить уравнения реакций, написав их в молекулярной и ионной формах: $NH_4OH + HNO_3 \rightarrow$, $Zn(OH)_2 + NaOH \rightarrow$, $AlPO_4 + Na_2SO_4 \rightarrow$.</p> <p>9. Написать электронные уравнения электродных процессов, уравнение суммарной токообразующей реакции, вычислить ЭДС гальванического элемента, если концентрации ионов металлов равны: $[Zn^{2+}] = 0,01$ моль/л, $[Cu^+] = 1,0$ моль/л.</p> <p>10. Сульфат алюминия массой 36,4 г растворили в 100 г воды. Плотность полученного раствора 1,32 г/мл. Рассчитайте: $\omega(Al_2(SO_4)_3)$; C_M; $C_{э\kappa}$; C_m; $N(Al_2(SO_4)_3)$ и $N(H_2O)$; T.</p> <p>12. Закончить уравнения реакций, написав их в молекулярном и ионном виде: $MnS + H_2SO_4 \rightarrow$, $Fe(OH)_3 + NaOH \rightarrow$, $NH_4Cl + KOH \rightarrow$.</p> <p>13. Определите термодинамическую возможность протекания реакции $CaO_{(к)} + 2 C_{(к)} = CaC_{2(к)} + CO_{(г)}$, $\Delta H_r = 460$ кДж при стандартных условиях. Рассчитайте температуру начала реакции, если $S(CaO) = 38$ Дж/моль·К; $S(C) = 6$ Дж/моль·К; $S(CaC_2) = 70$ Дж/моль·К; $S(CO) = 197$ Дж/моль·К.</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|---|---|
| | | <p>14. Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций: $\text{KMnO}_4 + \text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow, \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Br}_2 + \text{NaOH} \rightarrow.$</p> <p>15. Определите термодинамическую возможность протекания реакции $2 \text{Cl}_{2(\text{r})} + 2 \text{H}_2\text{O}_{(\text{r})} = 4 \text{HCl}_{(\text{r})} + \text{O}_{2(\text{r})}$, $\Delta H_{\text{r}} = 115,6 \text{ кДж}$ при стандартных условиях. Рассчитайте температуру начала реакции, если $S(\text{Cl}_2)=223 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$; $S(\text{H}_2\text{O})=189 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$; $S(\text{HCl})= 187 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$; $S(\text{O}_2)=205 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$.</p> <p>16. Написать уравнения реакций гидролиза в молекулярном и ионном виде: $\text{CrCl}_3, \text{NaNO}_3, \text{K}_2\text{CO}_3.$</p> <p>17. Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций: $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow, \text{KMnO}_4 + \text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow.$</p> <p>18. Гомогенная реакция протекает по уравнению $\text{H}_{2(\text{r})} + \text{I}_{2(\text{r})} = 2 \text{HI}_{(\text{r})}$. Начальная концентрация водорода 2,1 моль/л, иода 1,5 моль/л. Во сколько раз изменится скорость реакции, когда прореагирует 30% водорода?</p> <p>19. В 640 мл воды растворили 160 г хлорида железа (III). Плотность полученного раствора 1,032 г/мл. Рассчитайте: $\omega(\text{FeCl}_3)$; C_{M}; $C_{\text{эк}}$; $C_{\text{м}}$; $N(\text{FeCl}_3)$ и $N(\text{H}_2\text{O})$; T.</p> <p>20. Определите термодинамическую возможность протекания реакции $\text{CS}_{2(\text{ж})} + 3 \text{O}_{2(\text{r})} = \text{CO}_{2(\text{r})} + 2 \text{SO}_{2(\text{r})}$, $\Delta H_{\text{r}} = -1075 \text{ кДж}$ при стандартных условиях. Рассчитайте температуру начала реакции, если $S(\text{CS}_2)=151 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$; $S(\text{O}_2)=205 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$; $S(\text{CO}_2)= 213 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$; $S(\text{SO}_2)=248 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$.</p> <p>21. Реакция идет по уравнению: $2 \text{H}_{2(\text{r})} + \text{S}_{2(\text{r})} = 2 \text{H}_2\text{S}_{(\text{r})}$. Начальная концентрация водорода 2 моль/л, серы 1,5 моль/л. Определите во сколько раз изменится скорость реакции к моменту, когда прореагирует 0,7 моль/л водорода?</p> <p>22. Определите термодинамическую возможность протекания реакции $2 \text{ZnS}_{(\text{к})} + 3 \text{O}_{2(\text{r})} = 2 \text{ZnO}_{(\text{к})} + 2 \text{SO}_{2(\text{r})}$, $\Delta H_{\text{r}} = -890 \text{ кДж}$ при стандартных условиях. Рассчитайте температуру начала реакции, если $S(\text{ZnS})=58 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$; $S(\text{O}_2)=205 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$; $S(\text{ZnO})= 44 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$; $S(\text{SO}_2)=248 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$.</p> <p>23. Начальные концентрации исходных веществ в реакции: $2 \text{SO}_{2(\text{r})} + \text{O}_{2(\text{r})} = 2 \text{SO}_{3(\text{r})}$ были равны 1,8 моль/л SO_2 и 2,4 моль/л O_2. Во сколько раз изменится скорость реакции к моменту, когда прореагирует 0,8 моль/л SO_2?</p> |
| <i>Начертательная геометрия и компьютерная графика</i> | | |
| ОПК-3.1 | Использует методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач, моделировании и проектировании энергосистем | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <p>25. Виды проецирования.</p> <p>26. Комплексный чертеж. Закономерности комплексного чертежа.</p> <p>27. Изображение на комплексном чертеже прямых общего и частного положений.</p> <p>28. Изображение на комплексном чертеже плоскостей общего и частного положений.</p> <p>29. Прямая и точка, лежащие в плоскости.</p> <p>30. Аксонометрические проекции. Классификация. Коэффициенты искажения. Привести примеры построения плоской фигуры в плоскостях $X'O'Y'$ и $Z'O'Y'$ в косоугольной фронтальной диметрии.</p> <p>31. Аксонометрические проекции. Классификация. Коэффициенты искажения. Привести примеры построения</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|--|
| | | <p>плоской фигуры в плоскостях $X'O'Y'$ и $X'O'Z'$ в прямоугольной изометрии.</p> <p>32. Аксонометрические проекции. Классификация. Построение аксонометрической проекции окружности в плоскости $X'O'Y'$ и $X'O'Z'$ в прямоугольной изометрии.</p> <p>33. Поверхность. Образование. Задание поверхности очерками. Построение точек и линий на поверхности вращения. Привести примеры.</p> <p>34. Сечение цилиндра проецирующей плоскостью. Определение натуральной величины сечения методом вращения. Привести пример.</p> <p>35. Сечение сферы плоскостями уровня. Привести примеры.</p> <p>36. Сечение сферы проецирующей плоскостью. Определение натуральной величины сечения. Привести пример.</p> <p>37. Конические сечения. Построение сечения конуса по эллипсу. Определение натуральной величины сечения методом вращения. Привести пример.</p> <p>38. Конические сечения. Построение сечения конуса по параболе. Определение натуральной величины сечения методом вращения. Привести пример.</p> <p>39. Конические сечения. Построение сечения конуса по гиперболе. Определение натуральной величины сечения методом вращения. Привести пример.</p> <p>40. Сечение многогранника плоскостью. Привести пример сечения пирамиды и прямой призмы проецирующей плоскостью.</p> <p>41. Сечение многогранника плоскостью. Построение натуральной величины сечения. Привести пример.</p> <p>42. Построение линии пересечения двух поверхностей, если одна из них - проецирующий цилиндр. Привести пример.</p> <p>43. Построение линии пересечения поверхностей методом секущих плоскостей. Привести пример.</p> <p>44. Метод замены плоскостей проекций. Привести пример преобразования прямой общего положения в прямую уровня и проецирующей плоскости в плоскость уровня.</p> <p>45. Метод вращения. Привести пример преобразования прямой общего положения в прямую уровня и проецирующей плоскости в плоскость уровня.</p> <p>46. ГОСТ 2.305 – 68. Виды. Разрезы. Сечения.</p> <p>47. Компьютерная графика. Выполнение чертежей средствами компьютерной графики и САПР. Основные методы и команды.</p> <p>48. Твёрдотельное моделирование. Создание ассоциативного чертежа.</p> <p><i>Контрольные работы 1 семестра:</i> письменная контрольная работа по проекционному черчению «ГОСТ 2.305», устная контрольная работа по проекционному черчению «ГОСТ 2.305», контрольная работа «Аксонометрические проекции», контрольная работа «Тело с вырезом».</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|--|--|
| | | <p><i>Графические работы 1 семестра:</i> «Эскизы моделей», «Проекционное черчение. Построение по двум изображениям детали третьего. Выполнение разрезов, нанесение размеров (задания К и Т)», «Аксонометрия», «Тело с вырезом», «Пересечение поверхностей».</p> <p><i>Графические работы, выполняемые на ПК в 1 семестре:</i> «Построение сопряжений плоского контура», «Проекционное черчение. Построение по двум изображениям детали третьего. Выполнение разрезов, нанесение размеров (задание Т)», «Моделирование поверхностей. Создание ассоциативного чертежа. Взаимное пересечение поверхностей».</p> <p><i>Графические работы, выполняемые на ПК в 2 семестре:</i> «Резьбовые соединения», «Чертежи типовых деталей. Рабочий чертеж гайки накидной», «Моделирование поверхностей. Создание ассоциативного чертежа. Выполнение чертежа вала», «Выполнение спецификации к сборочному чертежу», «Схема электрическая принципиальная».</p> |
| ОПК-3.2 | Способен применять соответствующий физико-математический аппарат при теоретическом и экспериментальном исследовании в решении задач энергосбережения | <p>Примерные практические задания по дисциплине:</p> <p>1. По заданным видам выполнить комплексный чертеж детали в соответствии с требованиями ЕСКД</p>  <p>2. Построение прямоугольной изометрии с вырезом четверти.</p> |

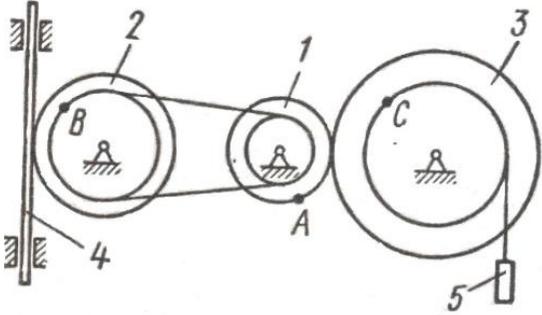
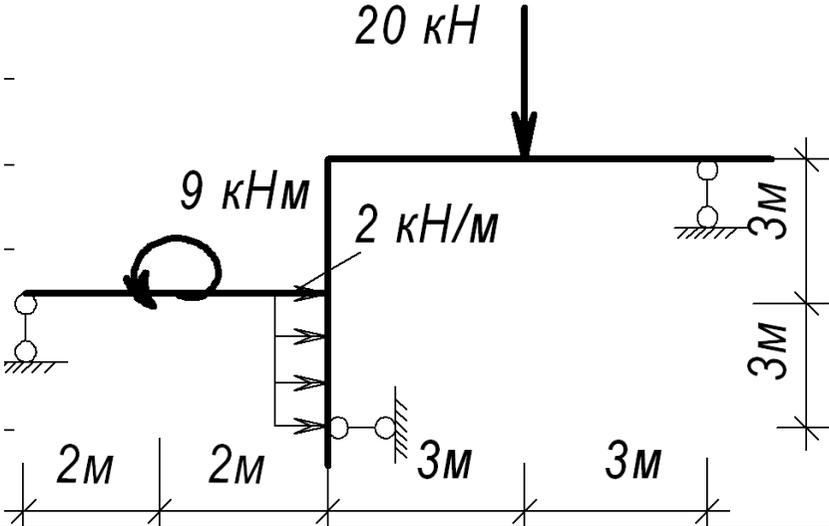
| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|----------------------------------|---|----------|--------------------|----------------|-----|---------|-----|-------------------|--|--|--|------|------|---------------|--|--|--|----------|----|---------------|--|--|--|--------------------|----------------|-------------|--|--|--|------------------|--------------|
| | | <p data-bbox="1279 252 1547 284" style="text-align: center;"><i>Оценочные средства</i></p> <div data-bbox="1122 309 1709 727" style="text-align: center;">  <p data-bbox="1144 312 1238 328">ИЗДЕЛИЕ КОМП. 84</p> <p data-bbox="1576 647 1666 663">МТЧ.04.03.00.40</p> <table border="1" data-bbox="1442 644 1709 727"> <tr> <td>Материал</td> <td>А. 200</td> <td>Сорт</td> <td>000</td> <td>Масштаб</td> <td>1:1</td> </tr> <tr> <td>Срок изготовления</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Этап</td> <td>2.77</td> </tr> <tr> <td>Срок хранения</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Материал</td> <td>01</td> </tr> <tr> <td>Срок годности</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Услов. обозначение</td> <td>Картонный лист</td> </tr> <tr> <td>Срок службы</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Изгот. в 1911 г.</td> <td>1.04.1911 г.</td> </tr> </table> </div> <p data-bbox="696 772 1357 804"><i>3. Создание трехмерной модели средствами САПР»</i></p> <div data-bbox="1115 810 1720 1251" style="text-align: center;">  </div> | Материал | А. 200 | Сорт | 000 | Масштаб | 1:1 | Срок изготовления | | | | Этап | 2.77 | Срок хранения | | | | Материал | 01 | Срок годности | | | | Услов. обозначение | Картонный лист | Срок службы | | | | Изгот. в 1911 г. | 1.04.1911 г. |
| Материал | А. 200 | Сорт | 000 | Масштаб | 1:1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Срок изготовления | | | | Этап | 2.77 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Срок хранения | | | | Материал | 01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Срок годности | | | | Услов. обозначение | Картонный лист | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Срок службы | | | | Изгот. в 1911 г. | 1.04.1911 г. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|---|
| | | <p style="text-align: center;">4. Сечение поверхности плоскостью.</p>  |

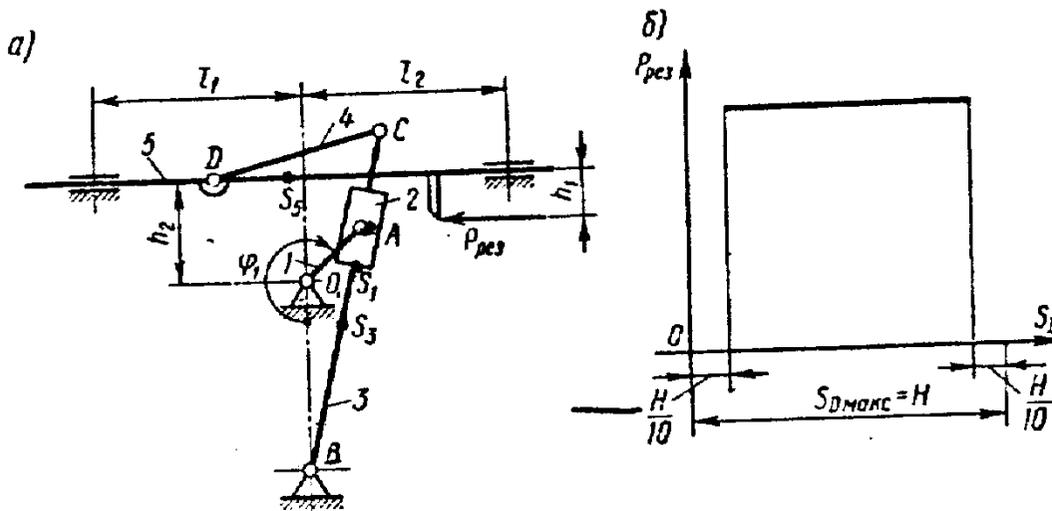
| Теоретическая механика | | |
|------------------------|---|--|
| ОПК-3.1 | Использует методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач, моделировании и проектировании энергосистем | <p>Перечень теоретических вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Аксиомы статики. Связи и их реакции 2. Произвольная пространственная система сил. Частные случаи приведения системы к простейшему виду. Условия и уравнения равновесия. 3. Фермы. Метод вырезания узлов (аналитическая и графическая форма расчета). Метод сечений. 4. Момент силы относительно точки и оси. Связь момента силы относительно точки с моментом силы относительно оси. 5. Движение точки лежащей на вращающемся теле. 6. Сложное движение точки. Теорема о сложении скоростей и теорема о сложении ускорений. 7. Трение качения. Коэффициент трения качения 8. Произвольная плоская система сил. 9. Произвольная система сил. Лемма о параллельном переносе силы. Основная теорема статики. 10. Трение качения. Коэффициент трения качения. 11. Центр тяжести. Способы определения координат центра тяжести 12. Классификация связей. Уравнения связей. |

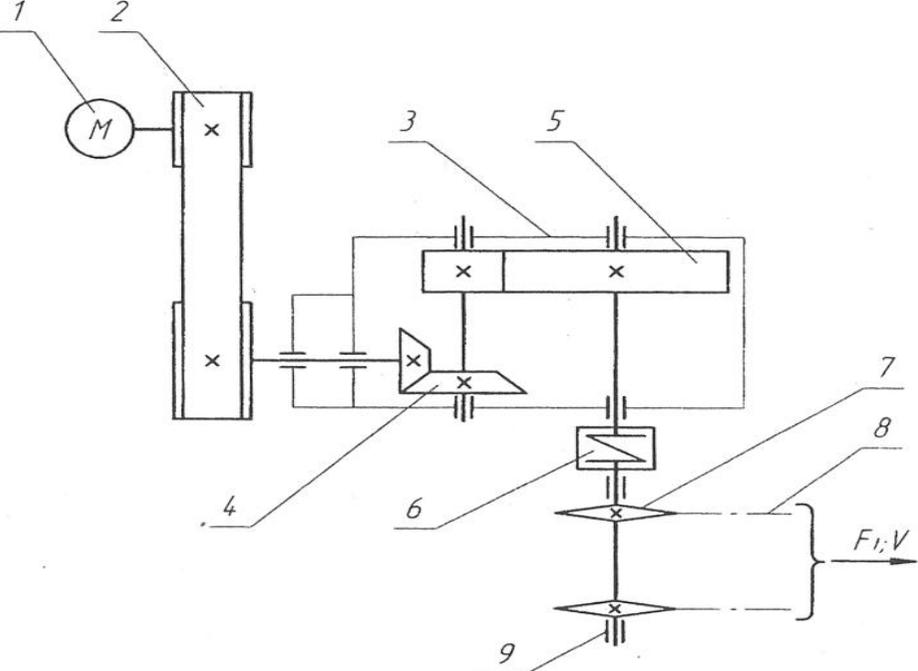
| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|--|
| | | <p>13. Плоскопараллельное движение твердого тела. Уравнения плоского движения. Определение скоростей точек плоской фигуры.</p> <p>14. Плоскопараллельное движение твердого тела. Мгновенный центр скоростей. Частные случаи нахождения мгновенного центра скоростей.</p> <p>15. Плоскопараллельное движение твердого тела. Определение ускорений точек плоской фигуры.</p> <p>16. Поступательное и вращательное движение твердого тела.</p> <p>17. Векторный способ задания движения точки. (закон движения, скорость, ускорение точки).</p> <p>18. Координатный способ задания движения точки (кинематические уравнения, закон движения, скорость, ускорение точки).</p> <p>19. Естественный способ задания движения точки (закон движения, скорость, ускорение точки). Поступательное движение твердого тела (определение движения, теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек тела) Естественные оси координат, кривизна кривой, радиус кривизны.</p> <p>20. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси (определение, ось вращения, закон движения, угловая скорость и ускорение).</p> <p>21. Плоскопараллельное движение тела. Определение линейной скорости точек тела. Теорема о проекциях скоростей двух точек фигуры на прямую их соединяющую</p> <p>22. Плоскопараллельное движение. Определение ускорения точки. Определение углового ускорения плоской фигуры.</p> <p>23. Ускорение Кориолиса. Правило Жуковского.</p> <p>24. Предмет кинематики. Кинематика точки. Способы задания движения точки.</p> <p>25. Общее уравнение динамики.</p> <p>26. Работа силы. Работа переменной силы. Частные случаи определения работы.</p> <p>27. Работа силы. Элементарная работа переменной силы.</p> <p>28. Аксиомы динамики.</p> <p>29. Принцип Даламбера для точки и системы. Главный вектор и главный момент сил инерции.</p> <p>30. Возможные перемещения точки, тела, системы тел.</p> <p>31. Принцип Даламбера для механической системы.</p> <p>32. Предмет динамики. Аксиомы динамики.</p> <p>33. Возможные перемещения. Идеальные связи. Определение сил инерции твердых тел при различных видах движения.</p> <p>34. Кинетическая энергия точки и системы.</p> <p>35. Уравнения Лагранжа 2 рода</p> |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|--|
| | | <p>36. Теорема об изменении кинетической энергии в дифференциальной и интегральной формах.</p> <p>37. Принцип возможных перемещений.</p> <p>38. Кинетическая энергия твердого тела при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движениях</p> <p>39. Уравнения Лагранжа 2 рода.</p> <p>Примерное практическое задание: Колесо 3 с радиусами $R_3 = 30$ см и $r_3 = 10$ см и колесо 2 с радиусами $R_2 = 20$ см и $r_2 = 10$ см находятся в зацеплении. На тело 2 намотана, нить с грузом 1 на конце, который движется по закону $s_1 = 4 + 90t^2$, см. Определить v_M, a_M в момент времени $t_1 = 1$ с.</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|---------------------|----------------------------------|--|
| | |  <p data-bbox="696 772 1155 804">Примерное практическое задание:</p> <p data-bbox="669 807 2136 871">Статически определимая рама, расчетная схема которой показана на рисунке, загружена внешней нагрузкой. Найти реакции опор.</p>  |
| Прикладная механика | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|---|--|
| ОПК-3.1 | Использует методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач, моделировании и проектировании энергосистем | <p>Перечень теоретических вопросов для подготовки к защите практических работ и к зачёту:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что называется, подвижным и неподвижным звеном механизма? 2. Что называется, кинематической парой? 3. По какому признаку классифицируются кинематические пары? 4. Что такое число степеней свободы механизма и как оно определяется? 5. Что называется, структурной группой? 6. Как осуществляется образование механизмов, и их классификация? 7. Каковы задачи кинематического анализа? 8. Какова связь между перемещениями звеньев, скоростями и ускорениями? 9. Что такое аналоги скоростей и ускорений? 10. Какие существуют методы кинематического анализа? 11. Какие исходные данные должны быть заданы, чтобы решить задачу кинематического анализа? 12. Как определяется передаточное отношение зубчатого механизма с неподвижными осями? 13. Какой механизм называется планетарным? 14. Какой механизм называется дифференциальным? 15. Что называется балансировкой вращающихся масс? 16. Какая балансировка называется статической 17. Записать условие статической уравновешенности? 18. Какая балансировка называется динамической? 19. Записать условие полной уравновешенности? 20. Что такое модуль зацепления? 21. Назовите основные окружности зубчатого колеса? 22. Что такое делительный шаг? 23. Как определяется передаточное отношение? 24. Сформулируйте основную теорему зацепления. 25. Назовите методы изготовления зубчатых колес. 26. В чем заключается сущность метода обкатки? 27. Основные требования, предъявляемые к деталям машин. Критерии работоспособности деталей машин. 28. Виды соединений деталей машин. Дать краткую характеристику различных соединений. 29. Резьбовые соединения. Виды резьбовых соединений. 30. Виды резьб. Основные параметры резьбы. 31. Теория винтовой пары. |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|--|
| | | <p>32. Самоторможение винтовой пары. КПД винтовой пары.</p> <p>33. Распределение осевой нагрузки винта по виткам резьбы. Расчет резьбы на прочность.</p> <p>34. Расчет на прочность стержня винта (болта). Стержень винта нагружен только внешней растягивающей силой.</p> <p>35. Расчет на прочность стержня винта (болта). Болт затянут, внешняя нагрузка отсутствует.</p> <p>36. Расчет на прочность стержня винта (болта). Болтовое соединение нагружено силами, сдвигающими детали в стыке.</p> <p>37. Расчет на прочность стержня винта (болта). Болт затянут, внешняя нагрузка раскрывает стык деталей.</p> <p>38. Расчет соединений, включающих группу болтов.</p> <p>39. Шпоночные соединения.</p> <p>40. Зубчатые (шлицевые) соединения.</p> <p style="text-align: center;">Пример практического задания для зачёта</p> <p>Провести силовой расчёт механизма</p> <div style="text-align: center;">  <p>The diagram consists of two parts, a) and б). Part a) is a schematic of a mechanism. It features a horizontal beam (link 5) pivoted at its left end to a fixed support. A vertical link (link 1) is pivoted at its bottom end to another fixed support (point B) and at its top end to a point A on the beam. A vertical link (link 2) is pivoted at its top end to point C on the beam and at its bottom end to point A. A vertical link (link 3) is pivoted at its top end to point A and at its bottom end to point B. A vertical link (link 4) is pivoted at its top end to point C and at its bottom end to point A. A vertical link (link 5) is pivoted at its left end to a fixed support and at its right end to point D on the beam. A vertical force P_{рез} is applied downwards at point D. Distances are labeled: l₁ from the left support to point D, l₂ from point D to point C, and h₁ from point C to point A. Angles φ₁ and φ₂ are indicated. Points S₁, S₂, S₃, and S₅ are marked on the links. Part б) is a force diagram. The vertical axis is labeled P_{рез} and the horizontal axis is labeled S_D. A rectangular area is drawn in the first quadrant. The horizontal axis has a point O at the origin, and two points marked H/10. The horizontal distance between these two points is labeled S_{Dmax} = H.</p> </div> <p style="text-align: center;">Пример практического задания для зачёта</p> |

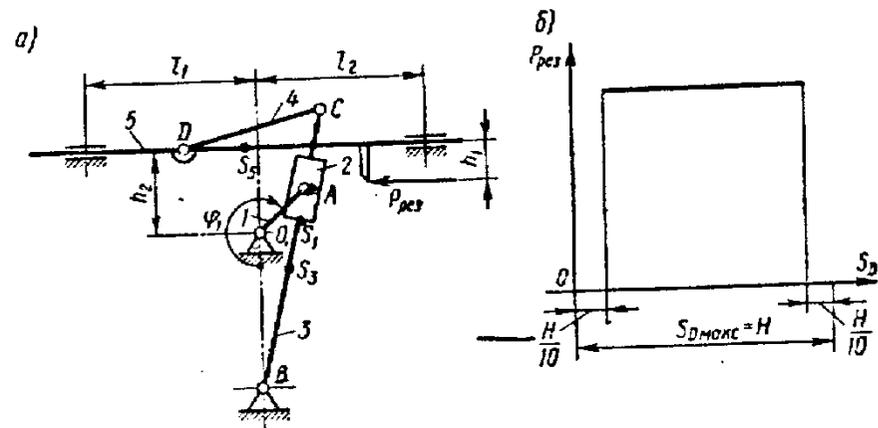
| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|--|--|
| | | <p>Выбрать электродвигатель и провести кинематический расчёт привода</p> <p style="text-align: center;">Привод к скребковому конвейеру</p>  |
| ОПК-3.2 | Способен применять соответствующий физико-математический аппарат при теоретическом и экспериментальном исследовании в решении задач энергосбережения | <p>Перечень теоретических вопросов для подготовки к защите практических работ и к зачёту:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Расчет зубчатых соединений. 2. Заклепочные соединения. Конструкции, технология, классификация, области применения. 3. Расчет на прочность элементов заклепочного шва. Материалы заклепок и допускаемые напряжения. 4. Конструкция сварных соединений, расчет на прочность (стыковое соединение). 5. Конструкция сварных соединений, расчет на прочность (соединение в нахлестку). 6. Конструкция сварных соединений, расчет на прочность (тавровое соединение). 7. Соединение деталей посадкой с натягом. Прочность соединения. 8. Соединение деталей посадкой с натягом. Расчёт на прочность втулки. |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|---|
| | | <p>9. Клеммовые соединения. Конструкция и применение. Расчет на прочность.</p> <p>10. Что такое модуль зацепления?</p> <p>11. Назовите основные окружности зубчатого колеса?</p> <p>12. Что такое делительный шаг?</p> <p>13. Как определяется передаточное отношение?</p> <p>14. Сформулируйте основную теорему зацепления.</p> <p>15. Назовите методы изготовления зубчатых колес.</p> <p>16. В чем заключается сущность метода обкатки?</p> <p>17. Основные требования, предъявляемые к деталям машин. Критерии работоспособности деталей машин.</p> <p>18. Зубчатые передачи. Условия работы зуба в зацеплении.</p> <p>19. Силы в зацеплении цилиндрической передачи. Материалы зубчатых колес и термообработка.</p> <p>20. Влияние числа циклов изменения напряжений на прочность деталей. Допускаемые напряжения.</p> <p>21. Проектировочный расчет передачи на контактную выносливость активных поверхностей зубьев.</p> <p>22. Проверочный расчет цилиндрических зубчатых передач.</p> <p>23. Конические зубчатые передачи. Основные параметры.</p> <p>24. Проектировочный расчет конической передачи. Силы в зацеплении конической передачи.</p> <p>25. Основные параметры, геометрия червячных передач.</p> <p>26. Силы в зацеплении червячной передачи. Материалы червяков и венцов червячных колес.</p> <p>27. Проектировочный расчет червячной передачи.</p> <p>28. Валы и оси. Проектный расчет валов.</p> <p>29. Валы и оси. Проверочный расчет валов.</p> <p>30. Подшипники качения. Условные обозначения подшипников.</p> <p>31. Основные критерии работоспособности и расчета подшипников качения.</p> <p>32. Подшипники скольжения. Методы расчёта.</p> <p>33. Муфты. Классификация.</p> <p>34. Муфты постоянные глухие.</p> <p>35. Муфты постоянные компенсирующие жёсткие.</p> <p>36. Муфты постоянные компенсирующие упругие.</p> <p>37. Муфты сцепные.</p> <p>38. Муфты предохранительные.</p> <p>39. Ремённые передачи. Критерии работоспособности и расчёта.</p> <p>40. Цепные передачи. Критерии работоспособности и расчёта.</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|--------------------|
|----------------|----------------------------------|--------------------|

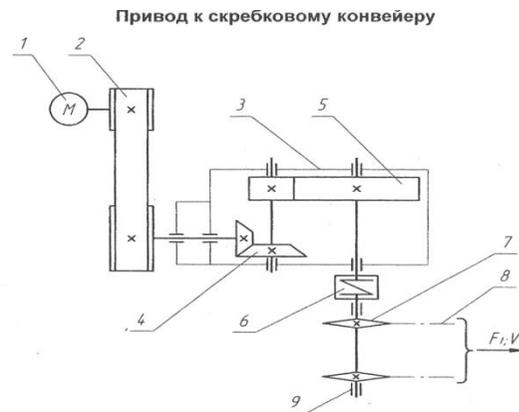
Пример практического задания для зачёта

Провести силовой расчёт механизма

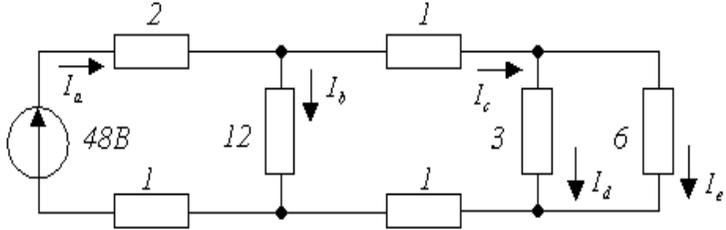
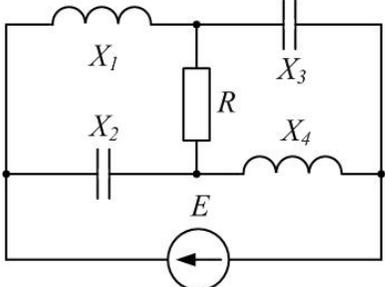


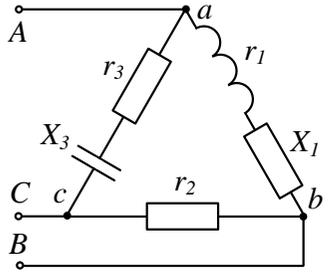
Пример практического задания для зачёта

Выбрать электродвигатель и провести кинематический расчёт привода

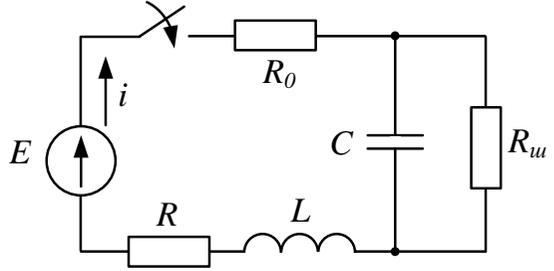
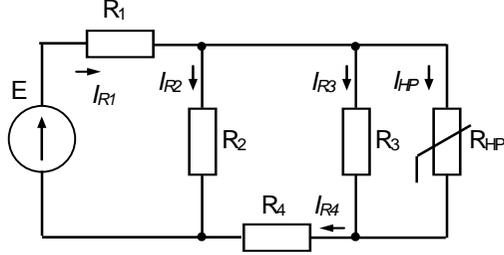
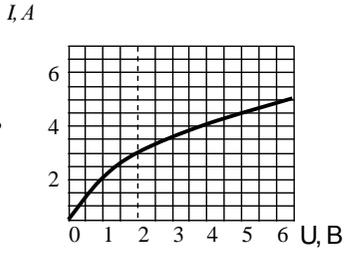


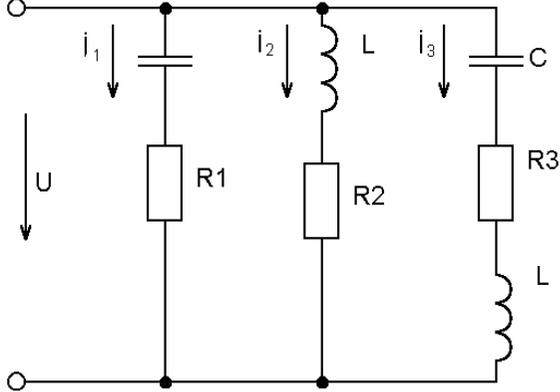
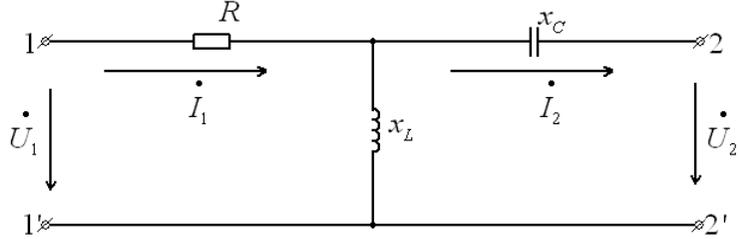
| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|---|--|---|
| ОПК-4 – Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин | | |
| <i>Теоретические основы электротехники</i> | | |
| ОПК-4.1 | Способен оценивать параметры нормальных и аварийных режимов электрических цепей и машин с использованием методов анализа и моделирования | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Электрическая цепь и ее элементы. Идеализированные пассивные элементы и их характеристики. 2. Законы Ома и Кирхгофа. 3. Компонентные и топологические уравнения электрических цепей. 4. Расчеты электрических цепей с одним источником методом эквивалентных преобразований. 5. Методы анализа электрического состояния разветвленных цепей. Метод контурных токов. 6. Методы анализа электрического состояния разветвленных цепей. Метод наложения. 7. Методы анализа электрического состояния разветвленных цепей. Метод узловых потенциалов. Формула двух узлов. 8. Характеристики и схемы замещения источников и приемников электрической цепи. 9. Взаимные преобразования звезды и треугольника сопротивлений. 10. Топологические графы электрических цепей. Топологические матрицы. 11. Свойства линейных электрических цепей: принципы суперпозиции, компенсации и взаимности. 12. Способы представления электрических величин синусоидальных функций: временные диаграммы, вектора, комплексные числа. 13. Способы представления электрических величин синусоидальных функций: временные диаграммы, вектора, комплексные числа. 14. Особенности анализа разветвленных и неразветвленных цепей при синусоидальных воздействиях. Активное, реактивное, полное сопротивление цепи. 15. Уравнения электрического равновесия цепей синусоидального тока. Запись уравнений в дифференциальной и комплексной формах. 16. Активная, реактивная и полная мощности в цепях переменного тока. 17. Треугольник мощностей. Колебания энергии мощности. Способы повышения коэффициента мощности. 18. Резонанс токов в цепях переменного тока, условия возникновения и его практическое применение. 19. Активная, реактивная и полная мощности в цепях переменного тока. Треугольник мощностей. Колебания энергии мощности. Способы повышения коэффициента мощности. 20. Резонанс токов в цепях переменного тока, условия возникновения и его практическое применение. 21. Индуктивно связанные элементы. Эквивалентная замена индуктивных связей. Линейный трансформатор. 22. Резонанс напряжений в цепях переменного тока. Частотные характеристики и резонансные кривые последовательного колебательного контура. Добротность контура. |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|---|
| | | <p>23. Расчет симметричных режимов трехфазных режимов цепей.</p> <p>24. Расчет несимметричных режимов трехфазных цепей.</p> <p>25. Получение трехфазных ЭДС. Симметричная и несимметричная системы ЭДС.</p> <p>26. Получение трехфазных ЭДС. Симметричная и несимметричная системы ЭДС.</p> <p>27. Мощность трехфазных цепей и методы ее измерения.</p> <p>28. Разложение периодических несинусоидальных напряжений и токов в ряд Фурье. Свойства периодических кривых, обладающих симметрией.</p> <p>29. Расчет линейных цепей при несинусоидальных воздействиях.</p> <p style="text-align: center;">Примерный перечень практических заданий</p> <p>1. Определить токи в цепи, применяя: а) преобразование схемы; б) метод пропорциональных величин (метод подобия). Сопrotивления указаны в Омах.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>2. Определить мощность, потребляемую сопротивлением R, если $E = 120 В$, $R = 10 Ом$, $X_1 = 60 Ом$, $X_2 = 50 Ом$, $X_3 = 40 Ом$, $X_4 = 50 Ом$. Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.</p> <div style="text-align: center;">  </div> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|--|
| | | <p data-bbox="674 347 2130 483">3. Для схемы на рис. известны следующие параметры: $r_1 = 4 \text{ Ом}$, $x_1 = 3 \text{ Ом}$, $r_2 = 5 \text{ Ом}$, $r_3 = 3 \text{ Ом}$, $x_3 = 4 \text{ Ом}$. Линейное напряжение 120 В. Найти фазные и линейные токи схемы и построить векторную диаграмму для нее: а) в нормальном режиме, б) при обрыве провода в фазе bc треугольника нагрузки.</p>  <p data-bbox="674 858 1220 890">Перечень расчетно-графических работ</p> <ol data-bbox="674 893 1444 997" style="list-style-type: none"> 1. Исследование электрических цепей постоянного тока. 2. Исследование цепей синусоидального тока. 3. Исследование трехфазных цепей. <p data-bbox="674 1074 1108 1106">Перечень лабораторных работ</p> <ol data-bbox="674 1109 2072 1460" style="list-style-type: none"> 1. Правила техники безопасности в лаборатории ТОЭ. Правила выполнения, оформления и сдачи лабораторных работ. Определение параметров источников постоянного тока и активных сопротивлений стенда. 2. Соотношения в линейных электрических цепях постоянного тока. 3. Исследование сложных электрических цепей постоянного тока. 4. Исследование параметров реактивных элементов. 5. Исследование линейных электрических цепей однофазного синусоидального тока. 6. Исследование частотных свойств линейной электрической цепи при синусоидальных воздействиях. 7. Исследование линейных электрических цепей с взаимной индукцией. 8. Исследование трехфазных цепей при соединении приемников энергии звездой. 9. Исследование трехфазных цепей при соединении приемников энергии треугольником. |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|--|---|
| ОПК-4.2 | Разрабатывает мероприятия по улучшению показателей качества работы электрических цепей и машин | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация схемы включения многополюсников. 2. Основные уравнения и первичные параметры неавтономных многополюсников. 3. Схемы соединения элементарных четырехполюсников. Первичные параметры составных четырехполюсников. 4. Электрические фильтры нижних частот. Расчет фильтров по заданным параметрам. 5. Реализация высокочастотных фильтров. 6. Особенности и назначение активных фильтров. Классификация активных фильтров. 7. Методы определения первичных параметров четырехполюсников. Z-параметры. 8. Классификация частотных электрических фильтров. 9. Характеристическое сопротивление постоянная передачи симметричного четырехполюсника. 10. Характеристические сопротивления и постоянная передачи несимметричного четырехполюсника. 11. Методы определения первичных параметров четырехполюсников. A-параметры 12. Причины возникновения переходных процессов в электрических цепях. Законы коммутации. 13. Установившиеся (принужденные) и свободные составляющие токов и напряжений при расчете переходных процессов. 14. Расчет переходных процессов в электрических цепях с одним реактивным элементом. 15. Последовательность расчета переходных процессов в электрических цепях классическим методом. 16. Расчет переходных процессов классическим методом с двумя реактивными элементами. Вид свободных составляющих при различных корнях характеристического уравнения. 17. Оригиналы и изображения функций. Эквивалентные операторные схемы. 18. Эквивалентные операторные схемы. Операторные уравнения и их решение. Составление операторных решений. 19. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме. 20. Последовательность расчета переходных процессов операторным методом. 21. Последовательность расчета переходных процессов операторным методом. Преобразования Лапласа. Переход от изображений к оригиналу. Теорема разложения. 22. Определение реакции цепи на произвольное воздействие. Интеграл Дюамеля. 23. Расчет нелинейных резистивных цепей при постоянном токе. 24. Нелинейные элементы электрических цепей. Их свойства и характеристики. Инерционные и безинерционные элементы. |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|---|
| | | <p>25. Графоаналитические методы расчета нелинейных цепей постоянного тока.</p> <p>26. Расчет магнитных цепей при постоянном токе. Прямая и обратная задачи.</p> <p>27. Уравнения, векторные диаграммы и схемы замещения катушки с ферромагнитным сердечником и трансформатора.</p> <p>28. Влияние кривой намагничивания на форму кривых напряжения и тока, магнитного потока.</p> <p>29. Явление феррорезонанса при параллельном соединении катушки с сердечником и конденсатора.</p> <p>30. Расчет магнитных цепей при постоянном токе. Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей.</p> <p>31. Явление феррорезонанса при последовательном соединении катушки с сердечником и конденсатора.</p> <p style="text-align: center;">Примерный перечень практических заданий</p> <p>1. Найти операторное изображение тока $I(p)$ и его оригинал, если $E_1 = 40 \text{ В}$, $R_0 = 100 \text{ Ом}$, $R_{\text{ш}} = 2000 \text{ Ом}$, $R = 110 \text{ Ом}$, $L = 3 \text{ Гн}$, $C = 1 \text{ мкФ}$ при а) замыкании и б) размыкании ключа.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>2. Рассчитать ток в нелинейном резисторе при питании цепи (рис. а) от источника ЭДС $E=24 \text{ В}$. ВАХ нелинейного резистора представлена на рис. б. Параметры цепи: $R_1=R_2=4 \text{ Ом}$, $R_3=3 \text{ Ом}$; $R_4=1 \text{ Ом}$. Найти токи в остальных ветвях цепи. Решение провести графо-аналитическим методом.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>а)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>б)</p> </div> </div> <p>3. Определить законы изменения токов i_1, i_2, i_3, если $U=120+282\sin\omega t$, $R_1=R_2=40 \text{ Ом}$, $x_C=x_L=30 \text{ Ом}$, $R_3=100 \text{ Ом}$</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|---|
| | |  <p data-bbox="674 786 2136 868">4. Найти А-параметры Т-образного четырехполюсника, если $R=100$ Ом, $x^L=200$ Ом, $x^C=100$ Ом. Проверить соотношение: $A^{11}A^{22}-A^{12}A^{21}=1$.</p>  |
| | | <p data-bbox="1151 1219 1675 1251" style="text-align: center;">Перечень расчетно-графических работ</p> <ol data-bbox="696 1257 1637 1326" style="list-style-type: none"> 1. Исследование цепей при воздействии сигналов произвольной формы. 2. Расчет и анализ переходных процессов. <p data-bbox="1205 1362 1621 1394" style="text-align: center;">Перечень лабораторных работ</p> <ol data-bbox="696 1401 1473 1465" style="list-style-type: none"> 1. Исследование пассивных четырехполюсников. 2. Исследование линейных цепей несинусоидального тока. |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|-----------------------------|--|---|
| | | 3. Исследование переходных процессов в линейных цепях. 4. Исследование нелинейной цепи постоянного тока. |
| <i>Электрические машины</i> | | |
| ОПК-4.1 | Способен оценивать параметры нормальных и аварийных режимов электрических цепей и машин с использованием методов анализа и моделирования | Перечень вопросов для промежуточной аттестации 1. Для электрической цепи, содержащей идеализированные элементы R,L,C записать дифференциальные уравнения электрического состояния. 2. Решить заданную систему дифференциальных уравнений классическим методом. 3. Дифференциальные уравнения электрического состояния цепи представить в операторной форме. 4. Для электрической цепи переменного тока записать уравнения в комплексной форме. 5. По значениям вещественной и мнимой части комплексного числа определить амплитуду и фазу комплексного числа. 6. Для схемы замещения двигателя постоянного тока записать уравнение электрического состояния якорной цепи и цепи возбуждения. 7. Привести краткое описание принципа работы машины постоянного тока в генераторном и двигательном режимах. 8. Записать уравнения для якорной цепи генератора постоянного тока. 9. Приведите основные характеристики генератора постоянного тока при различных способах возбуждения. 10. Записать уравнения для якорной цепи двигателя постоянного тока. 11. Для цепей первичной и вторичной обмоток трансформатора записать уравнения. электрического состояния с использованием символического метода расчета цепей. синусоидального тока (методом комплексных амплитуд). 12. Приведите краткое описание принципа работы асинхронного двигателя. 13. Для статорной и роторной цепей асинхронного двигателя записать уравнения. электромагнитного состояния в комплексной форме. 14. Для однофазного двухобмоточного трансформатора построить векторную диаграмму. 15. Привести схему замещения трансформатора. 16. Привести схему замещения асинхронного двигателя. 17. Привести уравнения скоростной и механической характеристики. 18. Записать уравнения баланса мощности двигателя постоянного тока. 19. Записать уравнение баланса мощности асинхронного двигателя. 20. Построить механические характеристики двигателя постоянного тока. 21. Построить механические характеристики асинхронного двигателя. |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|----------------------------------|--|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|--------|--|-----|---|---|--------|----|----|---|
| | | <p>22. Приведите краткое описание конструкции и принципа работы синхронной машины.</p> <p>23. Привести угловые характеристики синхронной машины.</p> <p>24. Привести основные характеристики синхронного генератора.</p> <p>25. Работа над тестами по основным темам курса (машины постоянного тока, трансформаторы, асинхронные двигатели, синхронные машины).</p> <p>Знать: устройство, принцип действия и основные характеристики электрических машин. Методы и схемы для определения различных параметров электрических машин. Влияние изменения различных параметров на характеристики электрических машин</p> <p>Курсовой проект: «Расчет характеристик трансформаторов и электрических двигателей»</p> <p>Проводятся расчеты характеристик трансформаторов и двигателей по паспортным данным. Обучающиеся демонстрируют методики проведения расчетов и оценки влияния различных параметров на эксплуатационные характеристики двигателей и трансформаторов.</p> <p>Пример №1: Расчет характеристик двигателя постоянного тока</p> <p>Двигатель постоянного тока параллельного возбуждения имеет следующие данные.</p> <table border="1" data-bbox="669 898 2024 1069"> <thead> <tr> <th data-bbox="669 898 840 986">Номер варианта</th> <th data-bbox="842 898 1008 986">$P_{ном}$</th> <th data-bbox="1010 898 1176 986">$U_{ном}$</th> <th data-bbox="1178 898 1344 986">$I_{ном}$</th> <th data-bbox="1346 898 1512 986">$n_{ном}$</th> <th data-bbox="1514 898 1680 986">$R_{яц}$</th> <th data-bbox="1682 898 1848 986">$R_{ов}$</th> <th data-bbox="1850 898 2024 986">η</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="669 987 840 1069"></td> <td data-bbox="842 987 1008 1069">кВт</td> <td data-bbox="1010 987 1176 1069">В</td> <td data-bbox="1178 987 1344 1069">А</td> <td data-bbox="1346 987 1512 1069">Об/мин</td> <td data-bbox="1514 987 1680 1069">Ом</td> <td data-bbox="1682 987 1848 1069">Ом</td> <td data-bbox="1850 987 2024 1069">%</td> </tr> </tbody> </table> <p>где $P_{ном}$ - номинальная мощность двигателя;</p> <p>$U_{ном}$ - номинальное напряжение;</p> <p>$I_{ном}$ - номинальный ток, потребляемый из сети;</p> <p>$n_{ном}$ - номинальная частота вращения;</p> <p>$R_{яц}$ - сопротивление обмоток якоря и дополнительных полюсов при 20°C;</p> <p>$R_{ов}$ - сопротивление обмотки возбуждения при 20°C.</p> <p>По данным своего варианта, взятым из табл.1 приложения, необходимо выполнить следующее.</p> <p>1. Начертить электрическую схему включения двигателя параллельного возбуждения и указать на ней ток якоря и ток возбуждения.</p> | Номер варианта | $P_{ном}$ | $U_{ном}$ | $I_{ном}$ | $n_{ном}$ | $R_{яц}$ | $R_{ов}$ | η | | кВт | В | А | Об/мин | Ом | Ом | % |
| Номер варианта | $P_{ном}$ | $U_{ном}$ | $I_{ном}$ | $n_{ном}$ | $R_{яц}$ | $R_{ов}$ | η | | | | | | | | | | | |
| | кВт | В | А | Об/мин | Ом | Ом | % | | | | | | | | | | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|--|
| | | <p>2. Определить номинальный ток возбуждения и номинальный ток якоря.</p> <p>3. Определить номинальный момент на валу двигателя.</p> <p>4.. Рассчитать и построить на одном графике $\omega = f(M)$ естественную и три искусственные механические характеристики;</p> <p>4.1. При сопротивлении регулировочного реостата в цепи якоря $R_g = 5R_{я}$, $U = U_{ном}$ $\Phi = \Phi_{ном}$.</p> <p>4.2. При пониженном напряжении на якоре $U = 0,6U_{ном}$, $R_g = 0$, $\Phi = \Phi_{ном}$</p> <p>4.3. При ослабленном магнитном потоке $\Phi = 0,8\Phi_{ном}$, $U = U_{ном}$, $R_g = 0$</p> <p>5. Определить процентное изменение скорости вращения для каждой характеристики и диапазон регулирования при $M = M_{ном}$</p> <p>6. Рассчитать сопротивление пускового реостата при пуске двигателя с $I_{япуск} = 2I_{яном}$.</p> <p>7. Определить ток якоря, который был бы при непосредственном включении двигателя в сеть, его кратность по отношению к номинальному значению и сделать выводы для возможности практического применения данного способа пуска.</p> <p>8. Определить величину сопротивления динамического торможения R_{gm} при тормозном токе якоря $I_{яgm} = 1,5I_{ном}$. Тормозному режиму предшествует режим двигателя с номинальной нагрузкой и номинальной частотой вращения.</p> <p>9. Определить полные потери мощности в двигателе при работе в номинальном режиме.</p> <p>10. Исследовать, как изменяется КПД двигателя, работающего при номинальной нагрузке, на реостатной характеристике, при пониженном на 40% напряжении, ослабленном на 20% магнитном потоке в сравнении с номинальным значением КПД, указанным в паспорте двигателя</p> <p>11. Определить полные потери мощности в двигателе при работе в номинальном режиме.</p> <p>12. Исследовать, как изменяется КПД двигателя, работающего при номинальной нагрузке, на реостатной характеристике, при пониженном на 40% напряжении, ослабленном на 20% магнитном потоке в сравнении с номинальным значением КПД, указанным в паспорте двигателя</p> <p>Пример №2.: Расчет характеристик трансформатора Трехфазный трансформатор имеет следующие данные.</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | |
|---|----------------------------------|--------------------|--------------------|------------------|------------------|------------------|--------------|--------------|------------|------------|---------------------------|
| | | Номер варианта | Тип трансформатора | $S_{ном}$ кВА | $U_{1ном}$ кВ | $U_{2ном}$ кВ | P_0 кВт | P_k кВт | U_k % | I_k % | Схема соединения и группа |
| | | | | | | | | | | | |
| <p>где $S_{ном}$ - номинальная мощность трансформатора;</p> <p>$U_{1ном}$ - номинальное линейное напряжение первичной обмотки;</p> <p>$U_{2ном}$ - номинальное линейное напряжение вторичной обмотки;</p> <p>P_0 - мощность потерь холостого хода;</p> <p>P_k - мощность потерь короткого замыкания;</p> <p>U_k - напряжение короткого замыкания в процентах относительно фазного напряжения первичной обмотки;</p> <p>I_k - ток холостого хода в процентах от номинального фазного тока первичной обмотки.</p> <p>По данным своего варианта, взятым из табл.1 приложения методического пособия, необходимо выполнить следующее</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Начертить электрическую схему соединения обмоток трансформатора, указать на ней линейные и фазные напряжения и токи, привести соотношения между ними. 2. Определить: <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Номинальные фазные напряжения первичной и вторичной обмоток. 2.2. Коэффициент трансформации. 2.3. Номинальные линейные и фазные токи первичной и вторичной обмоток, 2.4. Изменение напряжения ΔU_2 на зажимах вторичной обмотки трансформатора при нагрузках, равных: $\beta = 0; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0$ и $\cos \varphi_2 = 0,8$. Построить внешнюю характеристику трансформатора. 2.5. Коэффициент полезного действия η трансформатора при активно-индуктивной нагрузке с $\cos \varphi_2 = 0,8$ и при нагрузках, равных: $\beta = 0; 0,05; 0,1; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0$, Построить характеристику $\eta = f(\beta)$ | | | | | | | | | | | |

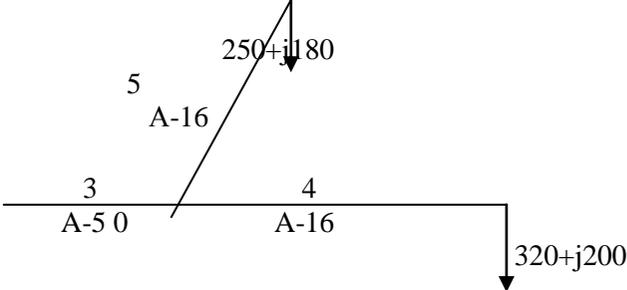
| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | |
|----------------|----------------------------------|--|---------|--------|--------------|-------|--|---|----|----|
| | | <p>2.6. Нагрузку, при которой КПД трансформатора имеет наибольшее значение, и это значение КПД. Полученные значения КПД, изменения напряжения ΔU_2 и напряжения на зажимах вторичной обмотки трансформатора следует свести в таблицу.</p> <table border="1" data-bbox="931 491 1592 675"> <tr> <td data-bbox="931 491 1052 587">β</td> <td data-bbox="1055 491 1232 587">η</td> <td data-bbox="1234 491 1422 587">ΔU_2</td> <td data-bbox="1424 491 1592 587">U_2</td> </tr> <tr> <td data-bbox="931 588 1052 675"></td> <td data-bbox="1055 588 1232 675">%</td> <td data-bbox="1234 588 1422 675">кВ</td> <td data-bbox="1424 588 1592 675">кВ</td> </tr> </table> <p>3. Объясните, возможно ли присоединение к зажимам вторичной обмотки заданного Вам трансформатора несимметричной нагрузки?</p> <p>4. Объясните смысл понятия "Группа соединения обмоток" и его условное обозначение в Вашем варианте.</p> <p style="text-align: center;"><u>Исследовательская часть</u></p> <p>5. Выяснить влияние изменения числа витков первичной обмотки понижающего трансформатора при неизменном первичном напряжении U_1 на коэффициент трансформации n и напряжение U_2 на зажимах Вторичной обмотки.</p> <p>6. Исследовать влияние характера нагрузки потребителей на изменение вторичного напряжения трансформатора при $\cos \varphi_2 = 1$ (активная нагрузка) и $\cos \varphi_2 = 0,6$ (активно-индуктивная нагрузка). По полученным результатам построить внешние характеристики на одном графике с характеристикой, соответствующей $\cos \varphi_2 = 0,8$.</p> <p>7. Выяснить, как изменятся вторичное напряжение U_2 и ток холостого хода I_0, если первичную обмотку трансформатора вместо "треугольника" соединить "звездой" (или вместо "звезды" в "треугольник")?</p> <p style="text-align: center;">Пример №3.: <u>Тема. Расчет и исследование характеристик асинхронного двигателя.</u></p> <p>Трехфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором, паспортными данными, приведенными в табл.3, подключается к трехфазной сети переменного тока с линейным напряжением 220 В для нечетных вариантов и 380 В для четных вариантов, частотой 50 Гц.</p> | β | η | ΔU_2 | U_2 | | % | кВ | кВ |
| β | η | ΔU_2 | U_2 | | | | | | | |
| | % | кВ | кВ | | | | | | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | |
|--|----------------------------------|---|------------------|----------------------|-------------------------|--------------|----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | Номер варианта | $U_{ном}$, В | $P_{ном}$ кВ Т | $n_{ном}$ об/м ин | $\eta_{ном}$ | $\cos \varphi_{ном}$ | $I_n / I_{ном}$ | $M_n / M_{ном}$ | $M_m / M_{ном}$ |
| <p>где $U_{ном}$ - номинальное напряжение;</p> <p>$P_{ном}$ - номинальная мощность на валу двигателя;</p> <p>$n_{ном}$ - номинальная частота вращения;</p> <p>$\eta_{ном}$ - номинальный коэффициент полезного действия (КПД);</p> <p>$\cos \varphi_{ном}$ - номинальный коэффициент мощности;</p> <p>$I_n / I_{ном}$ - кратность пускового тока;</p> <p>$M_n / M_{ном}$ - кратность пускового момента;</p> <p>$M_m / M_{ном}$ - кратность максимального момента.</p> <p>По паспортным данным двигателя для Вашего варианта выполнить следующее.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Начертить электрическую схему включения обмотки статора асинхронного двигателя соответственно линейному напряжению Вашего варианта. 2. Определить: <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Активную, реактивную и полную мощности, потребляемые двигателем из, сети при номинальном режиме. 2.2. Номинальный и пусковой токи; номинальный, пусковой и максимальный моменты двигателя. 2.3. Частоту вращения магнитного поля статора, номинальное и критическое скольжение. 2.4. Полные потери мощности в двигателе при номинальном режиме работы. 3. Рассчитать и, построить зависимость частоты вращения ротора двигателя от величины механического момента, приложенного к его валу. 4. Исследовать зависимость частоты ЭДС и тока, электрических потерь в роторе от скольжения. 5. Сделать выводы по результатам выполненной работы. | | | | | | | | | | |
| ОПК-4.2 | Разрабатывает | Перечень вопросов для промежуточной аттестации | | | | | | | | |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|---|
| | <p>мероприятия по улучшению показателей качества работы электрических цепей и машин</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Поясните назначение дополнительных полюсов и компенсационной обмотки в конструкции машины постоянного тока. 2. Перечислите способы ограничения пускового тока двигателя постоянного тока. 3. Перечислите способы пуска двигателя постоянного тока и назовите негативные явления, возникающие в пусковом режиме. 4. Приведите схему подключения пускового устройства к якорной цепи двигателя постоянного тока при реостатном пуске. 5. Что такое реакция якоря и к каким негативным явлениям она приводит при эксплуатации машин постоянного тока? 6. Какими способами устраняют влияние реакции якоря на характеристики машины постоянного тока и процессы коммутации в щеточно-коллекторном устройстве? 7. Перечислите условия реализации возможных тормозных режимов двигателя постоянного тока. 8. В каком тормозном режиме реализуются условия рекуперации (возврата энергии обратно в питающую сеть)? 9. Существует два возможных условия возникновения рекуперативного торможения. Опишите условия, при которых возможна реализация рекуперативного торможения. Поясните графически на примере построения механических или скоростных характеристик двигателя (показать на характеристиках процесс перехода электродвигателя из двигательного рабочего режима в режим рекуперативного (генераторного торможения) 10. Опишите условия реализации динамического торможения двигателя постоянного тока. Покажите графически на примере построения механических или скоростных характеристик (показать на характеристиках процесс перехода электродвигателя из двигательного режима в режим динамического торможения) 11. Опишите условия реализации торможения противовключением двигателя постоянного тока. Покажите графически на примере построения механических или скоростных характеристик (показать на характеристиках процесс перехода из двигательного рабочего режима в режим торможения противовключения). 12. Перечислите способы регулирования скорости вращения двигателя постоянного тока. На графических примерах (механических или скоростных характеристиках) поясните изменения скорости двигателя в процессе регулирования. 13. Что такое двухзонное регулирование скорости двигателя постоянного тока? 14. При каких условиях проводятся испытания трансформатора: «Опыт холостого хода» и «Опыт короткого замыкания»? Измерение каких величин при этом осуществляют и как подключаются измерительные приборы? 15. Как определяются основные параметры схемы замещения трансформатора? 16. Что такое группа соединения обмоток трехфазного трансформатора, на примере «11-группа». Как можно реализовать другие группы соединения обмоток. 17. Условия параллельной работы трансформаторов. |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|--------------------------|---|--|
| | | <p>18. Внешняя характеристика трансформатора. Как влияет характер нагрузки во вторичной цепи на внешнюю характеристику.</p> <p>19. КПД трансформатора. Приведите расчетную формулу и характеристику зависимости КПД от величины нагрузки во вторичной.</p> <p>20. Поясните условия создания в АД кругового вращающегося магнитного поля.</p> <p>21. Как определяется скорость вращения магнитного поля асинхронного двигателя. Какие значения эта величина может иметь в промышленных двигателях при частоте питающего напряжения 50 Гц ?</p> <p>22. Что такое скольжение в асинхронном двигателе и в каких пределах находится эта величина в различных режимах работы АД (в двигательном, генераторном, в режиме противовключения и динамического торможения).</p> <p>23. Приведите механическую характеристику (зависимость скорости вращения от момента нагрузки или зависимость момента от скольжения). Покажите на характеристике момент критический, пусковой момент, примерное значение номинального момента, рабочий участок механической характеристики и участок неустойчивой работы.</p> <p>24. Какие негативные явления проявляются при прямом пуске асинхронного двигателя и какими способами их можно устранить ?</p> <p>25. Приведите примеры реализации различных способов пуска асинхронного двигателя.</p> <p>26. Приведите примеры реализации различных способов регулирования скорости вращения АД.</p> <p>27. Приведите примеры реализации различных способов реализации тормозных режимов АД.</p> <p>28. Приведите механические характеристики АД при частотном регулировании АД.</p> <p>29. Какие зависимости между питающим напряжением и его частотой реализованы в основных законах частотного регулирования АД ?</p> <p>30. Как изменить направление вращения АД.</p> <p>31. Как повысить устойчивость работы синхронного двигателя при изменении в широких пределах нагрузки?</p> <p>32. Как реализуется питание обмотки возбуждения синхронной машины? Приведите примеры.</p> <p>33. Приведите механическую и угловую характеристику синхронного двигателя.</p> <p>34. Приведите примеры реализации различных способов пуска синхронного двигателя.</p> <p>35. Синхронный компенсатор и его характеристики.</p> <p>36. Работа на тестовыми материалами в рамках самоподготовки.</p> |
| <i>Электроэнергетика</i> | | |
| ОПК-4.1 | Способен оценивать параметры нормальных и аварийных режимов электрических цепей и | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назначение и классификация электрических сетей. 2. Основные характеристики электрических нагрузок. |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|--|--|
| | машин с использованием методов анализа и моделирования | <ol style="list-style-type: none"> 3. Представление характеристик в расчетных схемах электрических сетей. 4. Активное и индуктивное сопротивление воздушных и кабельных линий. 5. Активная и емкостная проводимость воздушных и кабельных линий. 6. Схемы замещения линий электрических сетей. 7. Схемы замещения трансформаторов. 8. Расчет линии по току нагрузки. 9. Расчет линии по мощности нагрузки. 10. Классификация электрических станций. 11. Тепловые конденсационные электростанции. 12. Теплофикационные электростанции. 13. Атомные электростанции. 14. Типы и конструктивное исполнение синхронных генераторов. 15. Классификация и конструктивное исполнение силовых трансформаторов. 16. Выключатели высокого напряжения. 17. Разъединители высокого напряжения. 18. Короткозамыкатели и отделители высокого напряжения. 19. Классификация и конструктивное исполнение силовых трансформаторов. 20. Выключатели высокого напряжения. 21. Разъединители высокого напряжения. 22. Короткозамыкатели и отделители высокого напряжения. 23. Главные и структурные схемы электростанций и подстанций. <p>Примерные практические задания для промежуточной аттестации:</p> <p>№ 1. Определить параметры схемы замещения линии электропередачи 110 кВ, выполненной проводом АС-70, протяженностью 40 км. Подвеска проводов горизонтальная, расстояние между проводами 4 м. В линии осуществлена транспозиция.</p> <p>№ 2. Определить, как изменится полное сопротивление воздушной линии электропередачи 220 кВ, выполненной проводом АСО-240 при горизонтальном расположении проводов с расстоянием 8 м, если: а) провода расположить в вершинах равностороннего треугольника; б) линию заменить линией электропередачи постоянного тока.</p> <p>№ 3. Определить параметры упрощенной схемы замещения двухобмоточного трансформатора с расщепленными обмотками ТРДЦН-63000/230.</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|--|--|
| ОПК-4.2 | Разрабатывает мероприятия по улучшению показателей качества работы электрических цепей и машин | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Синхронные компенсаторы. 2. Регулирование частоты и напряжения в энергосистеме. 3. Потери мощности в электрических сетях. 4. Потери электроэнергии в электрических сетях. 5. Управление электроэнергетическими системами. 6. Режимы энергетических систем. 7. Баланс активных и реактивных мощностей в энергосистеме. 8. Определение потерь напряжения. 9. Назначение и условия функционирования энергетических систем. 10. Возникновение науки об электроэнергетических системах и их режимах. 11. Объединение энергетических систем. 12. Особенности функционирования энергетических систем. <p>Примерные практические задания:</p> <p>1. Найти наибольшую потерю напряжения в сети 6 кВ, показанной на рисунке. Мощности нагрузок (кВА) и протяженности участков (км) указаны на схеме.</p>  <p style="text-align: center;">Рисунок</p> <p>Погонные сопротивления провода: А-50: $r_0 = 0,64 \text{ Ом/км}$, $x_0 = 0,355 \text{ Ом/км}$. А-16: $r_0 = 1,98 \text{ Ом/км}$, $x_0 = 0,377 \text{ Ом/км}$.</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|---|--|---|
| | | <p>Выполнить расчет линии по мощности нагрузки.</p> <p>2. Главная понижающая подстанция завода питается при напряжении 220 кВ по линии электропередачи протяженностью 160 км, выполненной проводом АСО – 400. Напряжение на шинах источника питания в момент максимальной нагрузки (116000+j87000 кВА) равно 240 кВ. определить потерю и падение напряжения в сети, а также напряжение на шинах понижающей подстанции.</p> <p>Погонные сопротивления и зарядная мощность провода:</p> <p>АСО-400: $r_0 = 0,08 \text{ Ом/км}$, $x_0 = 0,414 \text{ Ом/км}$, $q_0 = 0,145 \text{ Мвар}$.</p> <p>3. Определить параметры схемы замещения воздушной линии электропередачи номинальным напряжением $U_{\text{ном}}=110 \text{ кВ}$ протяженностью $l=35 \text{ км}$, выполненной проводами АС-185/29 на одноцепных П-образных опорах с горизонтальным расположением проводов. Привести схему замещения. Вычислить зарядный ток и зарядную мощность линии.</p> |
| <i>Учебная - ознакомительная практика</i> | | |
| ОПК-4.1 | Способен оценивать параметры нормальных и аварийных режимов электрических цепей и машин с использованием методов анализа и моделирования | <p>Содержание отчета по учебной – ознакомительной практике должно обязательно включать следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Эксплуатация и ремонт электрооборудования 2. Исследование схем электропривода 3. Меры безопасности при выполнении работ <p>Содержание отчета практики студентов, направленных на подстанции</p> <p>Студенты, проходящие практику на подстанциях промышленных предприятий и городских сетей, должны</p> |
| ОПК-4.2 | Разрабатывает мероприятия по улучшению показателей качества работы электрических цепей и машин | <p>изучить следующие вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. История и структура подстанции. 2. Схема внешних электрических сетей, роль подстанции в схеме электроснабжения/энергетической системе. 3. Перспективы развития подстанции и внешних сетей, а также роста нагрузок на ближайшие 10 лет. 4. Характеристика климатической зоны, в которой расположена подстанция: средняя годовая, зимняя и летняя температуры, скорость ветра, годовое количество осадков. 5. Потребители, получающие питание от подстанции: их наименование, графики электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки, категории по надежности электроснабжения, удаленность от станции. 6. График электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки силовых трансформаторов подстанции. |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|---|
| | | <p>17. Главная схема электрических соединений распределительных устройств подстанции напряжением выше 1 кВ.</p> <p>18. Расчетные значения токов однофазного и трехфазного короткого замыкания на распределительных устройствах подстанции с учетом развития сетей и генерирующих источников на срок до 10 лет.</p> <p>19. Технические параметры основного электрооборудования подстанции: силовые (авто)трансформаторы, коммутационные аппараты, измерительные трансформаторы тока и напряжения, разъединители ограничители перенапряжения/разрядники, ячейки КРУ/КСО.</p> <p>20. Система распределения оперативного тока: род оперативного тока, источник, схема распределения, потребители, технические параметры электрооборудования (аккумуляторы, выпрямительные устройства, зарядно-подзарядный агрегат и т.д.), коммутационных аппаратов и проводников.</p> <p>21. Собственные нужды подстанции: параметры трансформаторов собственных нужд, ведомость электроприемников собственных нужд, схема питания электроприемников собственных нужд подстанции.</p> <p>28. Релейная защита: типы устройств релейной защиты, используемые на подстанции, элементная база, уставки, схема релейной защиты одного из присоединений (по заданию руководителя).</p> <p>29. Планы открытого и закрытого распределительного устройства, компоновка закрытой части подстанции.</p> <p>30. Молниезащита территории подстанции: конструктивное исполнение, зона защиты.</p> <p>31. Заземление: конструктивное исполнение, характеристика грунта, план сети заземления.</p> <p>32. Освещение территории подстанции: рабочее и аварийное освещение открытой и закрытой части, типы светильников и ламп, их количество и мощность, схемы осветительной сети, марки осветительных щитов и их электрические схемы.</p> <p>33. Экономические показатели структурного подразделения, в состав которого входит подстанция: штатное расписание электрослужбы, график ремонтов электрооборудования, смета капитальных затрат на сооружение подстанции.</p> <p>34. Учет расхода электрической энергии: расход электрической энергии на собственные нужды, точки коммерческого и технического учета электрической энергии, стоимость электрической энергии, типы электрических счетчиков и электроизмерительных приборов, типы трансформаторов тока и напряжения, их класс точности.</p> <p>35. Охрана труда и техника безопасности: категории помещений по электробезопасности, пожарной и взрывоопасности, опасные и вредные производственные факторы, средства защиты персонала.</p> <p>Содержание практики студентов, направленных на электрические станции</p> <ol style="list-style-type: none"> История создания электростанции, ее роль в экономике страны (региона, города). Перспективы развития генерирующих мощностей электростанции на ближайшие 10 лет. |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|---|
| | | <p>3. Описание метеорологических условий в районе расположения электростанции: эквивалентная летняя, зимняя, годовая температуры; роза ветров.</p> <p>4. Технологический процесс получения электрической энергии (тепла, конденсата) на электростанции: виды выпускаемой продукции, технологический процесс получения того или иного вида энергоносителя, технологические участки электростанции, разрез электростанции, технологическое резервирование.</p> <p>5. Потребители, получающие питание от электростанции: их наименование, графики электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки, категории по надежности электроснабжения, удаленность от электростанции.</p> <p>6. График электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки силовых трансформаторов электростанции.</p> <p>7. Основное технологическое оборудование участков электростанции: технические характеристики генераторов, трансформаторов, возбuditелей, котлоагрегатов (режимные карты котлов), деаэраторов, питательных насосов, турбогенераторов (диаграммы режимов турбогенераторов) и т.д.</p> <p>8. Главная схема электрических соединений распределительных, устройств напряжением выше 1 кВ электростанции.</p> <p>9. Главные тепловые схемы.</p> <p>10. Собственные нужды электростанции: схема собственных нужд электростанции; ведомость электроприемников собственных нужд (табл. 3.2); параметры трансформаторов собственных нужд.</p> <p>11. Система распределения оперативного тока, род оперативного тока, источник, схема распределения, потребители, технические параметры электрооборудования (аккумуляторы, выпрямительные устройства, зарядно-подзарядный агрегат и т.д.), коммутационных аппаратов и проводников.</p> <p>30. Расчетные значения токов однофазного и трехфазного короткого замыкания на распределительных устройствах электростанции с учетом развития сетей и генерирующих источников на срок до 10 лет.</p> <p>31. Релейная защита: типы устройств релейной защиты, используемые на электростанции, элементная база, уставки, схема релейной защиты одного из присоединений (по заданию руководителя).</p> <p>32. Планы участков электростанции (по заданию преподавателя).</p> <p>33. Освещение территории электростанции: рабочее и аварийное освещение участков электростанции, типы светильников и ламп, их количество и мощность, схемы осветительной сети, марки осветительных щитов и их электрические схемы.</p> <p>34. Электроизмерительные приборы и приборы учета электростанции, места их установки.</p> <p>35. Молниезащита территории электростанции: конструктивное исполнение, зона защиты.</p> <p>36. Заземление: конструктивное исполнение, характеристика грунта, план сети заземления.</p> <p>37. Экономические показатели электростанции: структура электроучастка электростанции, штатное</p> |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|--|
| | | <p>расписание, график ремонтов электрооборудования, калькуляции.</p> <p>38. Мероприятия по охране труда и технике безопасности: опасные и вредные производственные факторы, средства защиты персонала, категории помещений по электробезопасности, пожарной и взрывоопасности.</p> <p>Содержание практики студентов, направленных в городские электрические сети</p> <p>1. Изучение истории городских электрических сетей, перспективы развития города и электрохозяйства. Изучение плана городского микрорайона, видов жилых и общественных зданий, климатических условий местности. Собирается информация по этажности жилых зданий, количеству квартир, общей площади, наличию электрических плит, количеству лифтов; наличию общественных зданий (предприятия торговли, учреждения здравоохранения, общеобразовательные школы, предприятия бытового обслуживания, учреждения коммунального хозяйства и т.д.). Сбор информации о схемах электроснабжения напряжением до 1 кВ и свыше 1 кВ. Изучение проектной и исполнительной документации. Анализ схем электроснабжения.</p> <p>Изучаются схемы центральных распределительных пунктов (ЦРП), трансформаторных подстанций, вводно-распределительных устройств (ВРУ), квартальных и домовых распределительных сетей.</p> <p>Сбор информации и изучение принципов действия и конструкций электрооборудования: силовых трансформаторов, выключателей, разъединителей, трансформаторов тока и напряжения, ограничителей перенапряжения, реакторов, автоматических выключателей, предохранителей, рубильников и др. аппаратов до 1 кВ; проводников РУ, ячеек КРУ и КСО; ВРУ, этажных и квартирных щитков; РУ до 1 кВ и выше 1 кВ ТП. Источниками информации являются паспорта оборудования и протоколы наладки и испытаний.</p> <p>Изучение конструктивного исполнения распределительной сети, способов прокладки кабелей, размещения и конструктивного исполнения ЦРП, ТП, ВРУ.</p> <p>Сбор данных об источниках питания. Выполняется в соответствии с подразделом 3.1.</p> <p>Изучение схем и оборудования цепей вторичной коммутации: управления, измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации. Сбор информации о параметрах срабатывания устройств релейной защиты и автоматики. Изучение источников оперативного тока. Рассматривается релейная защита и автоматика, расположенная на ЦРП.</p> <p>19. Изучение уличного освещения в пределах микрорайона. Сбор информации о схемах и конструктивном исполнении сети освещения, источниках света, светильниках и осветительных опорах, способах обслуживания светильников, нормах освещенности; категориях улиц и дорог, непроезжих частей.</p> <p>20. Изучение защитного и рабочего заземления ЦРП, ТП, жилых и общественных зданий на территории микрорайона. Сбор информации о грунте, заземляющих контурах, защите от перенапряжений.</p> <p>21. Изучение административно-организационной структуры городских электрических сетей, организации</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|--|--|
| | | <p>эксплуатации и ремонта электрооборудования, проведения наладочных работ, технологий проведения ремонтных работ, ревизий, осмотров, испытаний; организации оперативного обслуживания.</p> <p>22. Изучение экономических показателей городских электрических сетей в целом или участка сетей и подстанций (калькуляция себестоимости, штатное расписание, план-график ППР (ТО и Р), трудоемкость проведения ремонтных работ, при необходимости - смета капитальных затрат и др.). Рассматривается методика определения стоимости услуг по передаче электроэнергии.</p> <p>23. Изучение организации и технических средств учета и контроля расхода электроэнергии, мероприятий по энергосбережению.</p> <p>Рассматриваются точки установки счетчиков, их типы, классы точности, виды учета, способы подключения (прямой, через измерительные трансформаторы), организация снятия показаний квартирных и домовых счетчиков. Изучаются мероприятия по снижению потерь электроэнергии и энергосбережению в осветительных установках.</p> <p>Изучение охраны труда, техники безопасности, противопожарной безопасности на объекте. Сбор информации об опасных и вредных производственных факторах, защитных средствах, способах ликвидации аварий, системах пожаротушения и др.</p> |
| <i>Производственная-технологическая практика</i> | | |
| ОПК-4.1 | Способен оценивать параметры нормальных и аварийных режимов электрических цепей и машин с использованием методов анализа и моделирования | <p>Примерное индивидуальное задание на практику</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Краткая характеристика объекта проектирования. 2. Технические данные синхронных генераторов, их систем охлаждения. 3. Технические данные паровых турбин и котлов. 4. Фактические параметры режима (напряжения на шинах 6, 10 кВ, загрузка генераторов по активной и реактивной мощности, выдача по кабельным линиям, суммарная выдача). |
| ОПК-4.2 | Разрабатывает мероприятия по улучшению показателей качества работы электрических цепей и машин | <ol style="list-style-type: none"> 5. Ведомость электроприёмников собственных нужд ПВЭС-2. 6. Главная электрическая схема станции. 7. Величины токов короткого замыкания и емкостных токов на шинах распределительных устройств 6 и 10 кВ. 8. Схема питания собственных нужд на всех напряжениях. 9. Технические характеристики оборудования главной схемы и схемы собственных нужд. 10. Конструктивное исполнение открытых и закрытых распределительных устройств. 11. Конструктивное исполнение распределительной сети. 12. Средства регулирования напряжения. 13. Перечень защит и карта уставок. Релейная защита и автоматика трансформатора первой ступени 10/6 кВ. <p>Источники оперативного тока.</p> <ol style="list-style-type: none"> 14. Электрическое освещение котельного участка. |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|---|
| | | <p>15. Технические характеристики высоковольтных двигателей и приводных механизмов проектируемого объекта. Сведения о самозапуске. Сведения о защитах минимального напряжения.</p> <p>16. Заземление главного корпуса.</p> <p>17. Учёт и контроль расхода электроэнергии.</p> <p>18. Мероприятия по энергосбережению.</p> <p>19. Техничко-экономические показатели электростанции. Калькуляции себестоимости – общестанционная и по всем видам продукции.</p> <p>20. Охрана труда и техника безопасности при эксплуатации электроустановок.</p> <p>21. Охрана окружающей среды.</p> <p>Контрольные вопросы</p> <p>1. Технологический процесс предприятия (цеха).</p> <p>2. Основное технологическое оборудование.</p> <p>3. Источники питания, система внешнего электроснабжения и ее элементы.</p> <p>4. Система внутреннего электроснабжения и ее элементы.</p> <p>5. Конструктивное выполнение и оборудование понизительных, распределительных и преобразовательных подстанций (трансформаторы, преобразователи, коммутационная аппаратура высокого и низкого напряжений).</p> <p>6. Приемники электрической энергии напряжением до и выше 1000 В.</p> <p>7. Кабельные и воздушные линии, токопроводы, изолированные провода, способы их прокладки.</p> <p>8. Какие технические средства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения используются на исследуемом объекте?</p> <p>9. Контрольно-измерительные приборы и устройства автоматики, применяемые в системе электроснабжения.</p> <p>10. Электропотребление и нормирование расхода электроэнергии.</p> <p>11. Электрическое освещение и осветительные сети.</p> <p>12. Защитное заземление электроустановок.</p> <p>13. Организация эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>14. Схемы и оборудование цепей вторичной коммутации: управления, измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации, телемеханики.</p> <p>15. Параметры срабатывания устройств релейной защиты и автоматики.</p> <p>16. Источники оперативного тока.</p> <p>17. Индивидуальные средства защиты персонала, обслуживающего электроустановки.</p> <p>18. Организация и методика проведения профилактических испытаний электроустановок системы электроснабжения.</p> <p>19. Экономические показатели исследуемого объекта практики (калькуляция себестоимости, штатное</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|--|
| | | <p>расписание, план-график ППР (ТОиР), трудоемкость проведения ремонтных работ и др.).</p> <p>20. Опасные и вредные производственные факторы исследуемого объекта.</p> <p>21. Какие способы ликвидации аварий используются на объекте практики?</p> <p>22. Система пожаротушения объекта практики.</p> <p>23. Структура отдела или управление главного энергетика и его служб.</p> <p>24. Какие мероприятия по экономии и соблюдению качества электроэнергии применяются на исследуемом объекте?</p> <p>25. Какие мероприятия по охране труда и технике безопасности применяются на исследуемом объекте?</p> |

ОПК-5 – Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности

Материаловедение и технология конструкционных материалов

| | | |
|---------|---|---|
| ОПК-5.1 | Использует профессиональные знания свойств конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров эксплуатационных режимов | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <p>1. В чем заключается различие полярных (дипольных) и неполярных (нейтральных) веществ? Что называется дипольным моментом молекулы и в каких единицах она измеряется?</p> <p>2. Что называется поляризацией диэлектрика? Как количественно оценивается поляризация диэлектрика? Что называется диэлектрической проницаемостью, диэлектрической восприимчивостью, поляризуемостью частицы</p> <p>3. Как классифицируются диэлектрики по вида поляризации?</p> <p>4. В чем заключается различие диэлектриков, полупроводников и проводников с точки зрения зонной теории твердых тел</p> <p>5. В каких единицах измеряется удельное объемное сопротивление и удельная объемная проводимость различных электротехнических материалов?</p> <p>6. Почему у твердых диэлектриков учитывается не только объемная, но и поверхностная проводимость? От каких факторов зависит последняя?</p> <p>7. Что называется влажностью, гигроскопичностью, смачиваемостью, влагопроницаемостью электроизоляционных материалов? Какое практической значение имеют эти характеристики?</p> <p>8. Что называется нагревостойкостью электроизоляционных материалов? Каково ее практическое значение?</p> <p>9. Какое практическое значение имеет теплопроводность электроизоляционных материалов? В каких единицах измеряется удельная теплопроводность?</p> <p>10. Какие газы находят применение в электрической изоляции?</p> <p>11. Каково влияние химического состава газов на их электрическую прочность?</p> <p>12. От каких факторов зависит электрическая прочность воздуха?</p> <p>13. В чем заключается различие между тепловым и электрическим пробоем диэлектрико ?</p> <p>14. Какова зависимость электрической прочности газов от расстояния между электродами и от формы</p> |
|---------|---|---|

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|---|
| | | <p>последних?</p> <p>15. Чем отличаются органические диэлектрики от неорганических</p> <p>16. Какие вещества называются полимерами? В чем заключаются различия линейных и пространственных полимеров?</p> <p>17. Чем объясняется технико-экономическая целесообразность максимального расширения производства и использования синтетических электроизоляционных полимеров?</p> <p>18. Какие синтетические полимеры находят особенно широкое применение в электроизоляционной технике?</p> <p>19. Что представляет собой текстолит, какие материалы входят в его состав, какими свойствами он обладает и какова его технология?</p> <p>20. Какими преимуществами обладает стеклотекстолит в сравнении с обычным текстолитом?</p> <p>21. Какие пропитывающие составы применяются при изготовлении лакотканей?</p> <p>22. Как получают полистирол и полиэтилен?</p> <p>23. Как получают термопластичные и термореактивные фенолформальдегидные смолы?</p> <p>24. Каковы свойства и области применения в электротехнике важнейших полиэфирных смол?</p> <p>25. Укажите основные виды кремнийорганических электроизоляционных материалов, их преимущества, недостатки и возможности.</p> <p>26. Укажите различие процессов полимеризации и поликонденсации.</p> <p>27. Какова связь электроизоляционных свойств совола и его химическим составом?</p> <p>28. Охарактеризуйте фторорганические электроизоляционные материалы фторопласт-4, фторопласт-3.</p> <p>29. Укажите важнейшие природные смолы и возможности использования их в электроизоляционной технике.</p> <p>30. Укажите известные Вам газы, обладающие повышенной по сравнению с воздухом электрической прочностью, и их основные особенности.</p> <p>31. В чем заключается отличие лаков от компаундов? Для чего применяются те и другие в электроизоляционной технике?</p> <p>32. Какую лакоткань - черную или светлую - следует использовать при изготовлении изоляции маслонаполненного трансформатора?</p> <p>33. Опишите различные виды электропроводности полупроводников. Что такое собственная проводимость? В чем заключается различие между проводниками «п» и «р»?</p> <p>34. Какие факторы воздействуют на процесс намагничивания?</p> <p>35. В чем различие между горячекатаной и холоднокатаной сталями в области структуры свойств и применения?</p> <p>36. Укажите особенности высоконикелевого пермаллоя.</p> <p>37. Какие технологические методы используются для получения ферритов? Для чего нужны первичный и вторичный обжиг?</p> |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|--|---|
| | <p>выбор электрооборудования объектов профессиональной деятельности с учетом свойств конструкционных и электротехнических материалов</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Укажите области применения в электроизоляционной технике важнейших видов синтетических и искусственных гибких пленок? 2. Дайте определение и классификацию электроизоляционных пластических масс. Каковы основные составные части пластмасс? 3. В чем заключается сущность процесса вулканизации каучука? Для чего применяется вулканизация? Что такое эскапон? 4. Как получается стекловолокно? 5. Какие материалы называются керамическими? Укажите важнейшие типы и области применения керамических электроизоляционных материалов. 6. Для чего и каким образом производится глазуровка фарфора? 7. Где применяется слюда и изделия на ее основе? Дайте классификацию слюд по свойствам и назначению. 8. Что такое пластические массы? Какие компоненты входят в их состав? Дайте характеристику этих компонентов. 9. Что такое пресспорошки ? Как получают из них изделия? 10. Опишите характер электропроводности проводниковых материалов. 11. В каких единицах измеряется удельное сопротивление и температурный коэффициент удельного сопротивления проводниковых материалов? 12. Опишите материалы высокой проводимости, применяемые в электротехнике, их основные физико-механические и электрические свойства. 13. Дайте сравнение меди и алюминия. Мотивируйте технико-экономическую необходимость замены меди алюминием. 14. Опишите сталеалюминовые провода и проводниковый биметалл, их свойства и области применения. 15. Назовите марки сплава на основе системы железоникель - хром, укажите их физические и технические свойства. 16. Опишите различные виды электропроводности полупроводников. 17. Какие химические элементы являются полупроводниками? Опишите их свойства и возможности применения в электро- и радиопромышленности. 18. Перечислите наиболее широко применяемые полупроводниковые соединения, указав их свойства и область применения. 19. Какие полупроводниковые сопротивления применяются в вентильных разрядниках? В чем сущность действия такого разрядника? 20. Что называется р-п переходом? В чем заключается принцип действия полупроводниковых выпрямителей? 21. Опишите полупроводниковые материалы на основе карбида кремния и области применения их в |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|--|
| | | <p>электротехнике?</p> <p>22. Что такое ферромагнитная керамика? Её свойства и область применения.</p> <p>23. Как классифицируются магнитотвердые материалы и каковы их характеристики?</p> <p>24. Каковы свойства и применение магнитов из порошков?</p> <p>25. Опишите основные свойства и применения магнитных лент.</p> <p>26. Как влияет содержание кремния в листовой электротехнической стали на её электрические, магнитные и механические свойства?</p> <p>27. Опишите различные виды чистого железа и возможности использования его в качестве магнитного материала.</p> <p>Перечень тем семинарских занятий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сверхпроводимость. Сверхпроводники и криопроводники. 2. Сплавы высокого сопротивления для резисторов и нагревательных приборов. 3. Полупроводниковые материалы. Собственные и примесные полупроводники. 4. Контакт электронного и дырочного полупроводников (р-п переход). Пробой р-п перехода. Диоды и транзисторы. 5. Электропроводность диэлектриков. Диэлектрические потери. 6. Цветные металлы и их сплавы. Технологические процессы получения и рафинирования цветных металлов: алюминия, меди, титана. 7. Коррозия металлов. Виды коррозии, их сущность. Способы борьбы с коррозией. 8. Производство стали. Способы производства стали. 9. Порошковая металлургия. Свойства, структура и маркировка порошковых материалов. Достоинства и недостатки этих материалов. 10. Литейное производство. Литейные сплавы (свойства, структура). Отливки. Технологические основы литейного производства. 11. Антифрикционные металлокерамические материалы 12. Пластмассы с порошковыми наполнителями. 13. Эластомеры - родственники пластмасс. 14. Композиционные материалы с алюминиевой матрицей 15. Приготовление резиновых смесей и формирование деталей из резин. Влияние эксплуатационных условий на свойства резин. <p>Примеры заданий</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определите разрушающее напряжение при сжатии опытного образца цилиндрической формы высотой 15 мм |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|--|---|
| ОПК-6 – Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности | | |
| <i>Электрические измерения</i> | | |
| ОПК-6.1 | <p>Определяет способы, необходимый объем и осуществляет измерения физических величин на объектах электроэнергетики</p> | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные понятия и определения: метрология, физическая величина, значение физической величины, единица физической величины, измерение, истинное и действительное значения физической величины, погрешность измерения, точность измерения. 2. Электрические сигналы - классификация (детерминированные и случайные, периодические и непериодические, синусоидальные и несинусоидальные). Средневыпрямленное и среднеквадратичные значения сигнала, коэффициенты амплитуды и формы. 3. Случайные сигналы: выборочная функция, среднее значение, корреляционная функция, стационарные и нестационарные сигналы, эргодический сигнал, математическое ожидание и дисперсия. 4. Классификация измерений: прямые и косвенные, непосредственной оценки и метод сравнения с мерой. 5. Классификация средств измерений: меры, измерительные преобразователи, измерительные приборы, измерительные установки. Эталон, образцовое и рабочее средства измерения. Поверка прибора. 6. Классификация измерительных приборов по обобщенным признакам: электромеханические и электронные приборы, аналоговые и цифровые приборы, показывающие и регистрирующие приборы. 6. Метрологические характеристики средств измерений: функция преобразования измерительного прибора, чувствительность, цена деления, порог чувствительности, диапазон измерений. 7. Погрешности измерений: абсолютная, относительная и приведенная, инструментальная и методическая, основная и дополнительная, динамическая. 8. Класс точности, нормирующее значение. 9. Аналоговые электромеханические измерительные приборы: устройство и принцип работы. 10. Условные обозначения систем электроизмерительных приборов и значение знаков, наносимых на их шкалы. 11. Магнитоэлектрический измерительный механизм. 12. Электромагнитный измерительный механизм. 13. Электродинамический и ферродинамический измерительные механизмы. 14. Индукционный измерительный механизм. 15. Масштабные измерители напряжения: шунты, делители напряжения, трансформаторы тока и напряжения. 16. Измерения напряжения и тока в цепях постоянного тока: типы используемых измерительных механизмов, расширение пределов измерений по току и напряжению. 17. Электронный частотомер на приборе конденсаторного типа. Фазометр на основе преобразования угла сдвига фаз во временной интервал. 18. Измерение сопротивлений омметром: последовательная и параллельные схемы включения измерительного механизма. |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|---|
| | | <p>19.Измерение сопротивлений с помощью моста постоянного тока</p> <p>20.Мегомметр. Устройство, принцип действия, методика измерений.</p> <p>21.Метод амперметра-вольтметра при измерении сопротивлений.</p> <p>22.Измерение емкостей и индуктивностей. Косвенные и прямые. методы.</p> <p>23.Мосты переменного тока для измерений емкостей и индуктивностей.</p> <p>24.Электронный осциллограф: назначение, устройство электронно-лучевой трубки, блочная схема электронной части: схема синхронизации, генератор развертки, двухканальный режим однолучевого осциллографа.</p> <p>25.Цифровые измерительные приборы: дискретизация, квантование, цифровое кодирование. Классификация цифровых приборов по способу преобразования непрерывной величины в дискретную: кодоимпульсное, время- и частотно-импульсное.</p> <p>26.Цифровой вольтметр с времяимпульсным преобразованием.</p> |
| | | <p style="text-align: center;">Примерный перечень практических заданий</p> <p>1. По условному обозначению на лицевой панели прибора определить название, тип прибора, тип измерительного механизма, класс точности, рабочее положение.</p> <p>2. Предел измерения амперметра $I_{ном}=1A$, сопротивление измерительной обмотки $0,02 \text{ Ом}$, включен с шунтом. Рассчитать сопротивление шунта $R_{ш}$, если при токе нагрузки 5 А прибор показывал ток 1 А.</p> <p>3. Вольтметр с диапазоном измерений 200 В имеет класс точности $1,0$. Какова максимальная возможная абсолютная погрешность при показаниях прибора 105 В.</p> <p>4. Ваттметр имеет номинальные данные $U_{ном}=250 \text{ В}$, $I_{ном}=1A$, $R_w=5 \text{ кОм}$ количество делений на шкале – 50. Прибор включён с добавочным сопротивлением $R_d=15 \text{ кОм}$. Определить цену деления.</p> <p>5.Нагрузка с номинальным сопротивлением 125 Ом подключена к источнику постоянного напряжения 50 В с внутренним сопротивлением $1,2 \text{ Ом}$. Рассчитать относительную погрешность, вносимую вольтметром с номинальным напряжением 20В и током измерительного механизма 50 мА.</p> <p>6.По условному обозначению на лицевой панели прибора определить название, тип прибора, тип измерительного механизма, класс точности, рабочее положение.</p> <p>7.Предел измерения амперметра $I_{ном}=1A$, сопротивление измерительной обмотки $0,02 \text{ Ом}$, включен с шунтом. Рассчитать сопротивление шунта $R_{ш}$, если при токе нагрузки 5 А прибор показывал ток 1 А.</p> <p>8.Вольтметр с диапазоном измерений 200 В имеет класс точности $1,0$. Какова максимальная возможная абсолютная погрешность при показаниях прибора 105 В.</p> <p>9.Ваттметр имеет номинальные данные $U_{ном}=250 \text{ В}$, $I_{ном}=1A$, $R_w=5 \text{ кОм}$ количество делений на шкале – 50. Прибор включён с добавочным сопротивлением $R_d=15 \text{ кОм}$. Определить цену деления.</p> <p>10.Нагрузка с номинальным сопротивлением 125 Ом подключена к источнику постоянного напряжения 50 В с внутренним сопротивлением $1,2 \text{ Ом}$. Рассчитать относительную погрешность, вносимую вольтметром с номинальным напряжением 200 В и током измерительного механизма 50 мА.</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|--|---|
| | | <p>11.Какой ток можно измерить амперметром, сопротивление которого $R_A=0,3 \text{ Ом}$, $p_{ном}=150 \text{ дел.}$, $C_A=0,001 \text{ А/дел.}$, если включить его с шунтом, сопротивление которого $R_{ш}=0,01 \text{ Ом}$?</p> <p>12..Определить цену деления вольтметра, имеющего номинальные данные: $U_{ном}=50 \text{ В}$, $p_{ном}=100 \text{ дел.}$, $R_V=1000 \text{ Ом}$, включенного с добавочным сопротивлением $R_D=3000 \text{ Ом}$.</p> <p>Перечень лабораторных работ</p> <p>1.Правила техники безопасности в лаборатории. Правила выполнения, оформления и сдачи лабораторных работ. 2.Погрешности измерений. 3.Измерения в цепях постоянного тока 4.Измерения в цепях переменного тока 5.Измерение параметров электрических цепей . 6.Измерения в симметричных трехфазных цепях 7.Измерения в несимметричных трехфазных цепях .</p> |
| <i>Производственная-технологическая практика</i> | | |
| ОПК-6.1 | <p>Определяет способы, необходимый объем и осуществляет измерения физических величин на объектах электроэнергетики</p> | <p>Примерное индивидуальное задание на практику</p> <p>1. Краткая характеристика объекта проектирования. 2. Технические данные синхронных генераторов, их систем охлаждения. 3. Технические данные паровых турбин и котлов. 4. Фактические параметры режима (напряжения на шинах 6, 10 кВ, загрузка генераторов по активной и реактивной мощности, выдача по кабельным линиям, суммарная выдача). 5. Ведомость электроприёмников собственных нужд ПВЭС-2. 6. Главная электрическая схема станции. 7. Величины токов короткого замыкания и емкостных токов на шинах распределительных устройств 6 и 10 кВ. 8. Схема питания собственных нужд на всех напряжениях. 9. Технические характеристики оборудования главной схемы и схемы собственных нужд. 10.Конструктивное исполнение открытых и закрытых распределительных устройств. 11.Конструктивное исполнение распределительной сети. 12.Средства регулирования напряжения. 13.Перечень защит и карта уставок. Релейная защита и автоматика трансформатора первой ступени 10/6 кВ. Источники оперативного тока. 14.Электрическое освещение котельного участка. 15.Технические характеристики высоковольтных двигателей и приводных механизмов проектируемого объекта. Сведения о самозапуске. Сведения о защитах минимального напряжения.</p> |

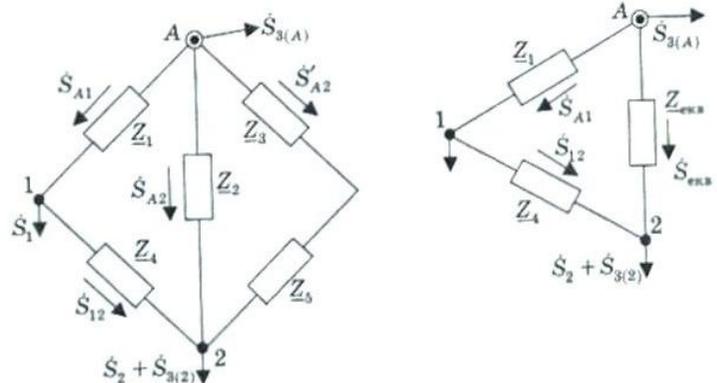
| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|--|
| | | <p>16. Заземление главного корпуса.</p> <p>17. Учёт и контроль расхода электроэнергии.</p> <p>18. Мероприятия по энергосбережению.</p> <p>19. Техничко-экономические показатели электростанции. Калькуляции себестоимости – общестанционная и по всем видам продукции.</p> <p>20. Охрана труда и техника безопасности при эксплуатации электроустановок.</p> <p>21. Охрана окружающей среды.</p> <p>Контрольные вопросы</p> <p>1. Технологический процесс предприятия (цеха).</p> <p>2. Основное технологическое оборудование.</p> <p>3. Источники питания, система внешнего электроснабжения и ее элементы.</p> <p>4. Система внутреннего электроснабжения и ее элементы.</p> <p>5. Конструктивное выполнение и оборудование понизительных, распределительных и преобразовательных подстанций (трансформаторы, преобразователи, коммутационная аппаратура высокого и низкого напряжений).</p> <p>6. Приемники электрической энергии напряжением до и выше 1000 В.</p> <p>7. Кабельные и воздушные линии, токопроводы, изолированные провода, способы их прокладки.</p> <p>8. Какие технические средства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения используются на исследуемом объекте?</p> <p>9. Контрольно-измерительные приборы и устройства автоматики, применяемые в системе электроснабжения.</p> <p>10. Электропотребление и нормирование расхода электроэнергии.</p> <p>11. Электрическое освещение и осветительные сети.</p> <p>12. Защитное заземление электроустановок.</p> <p>13. Организация эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>14. Схемы и оборудование цепей вторичной коммутации: управления, измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации, телемеханики.</p> <p>15. Параметры срабатывания устройств релейной защиты и автоматики.</p> <p>16. Источники оперативного тока.</p> <p>17. Индивидуальные средства защиты персонала, обслуживающего электроустановки.</p> <p>18. Организация и методика проведения профилактических испытаний электроустановок системы электроснабжения.</p> <p>19. Экономические показатели исследуемого объекта практики (калькуляция себестоимости, штатное расписание, план-график ППР (ТОиР), трудоемкость проведения ремонтных работ и др.).</p> <p>20. Опасные и вредные производственные факторы исследуемого объекта.</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|--|--|
| | | 21. Какие способы ликвидации аварий используются на объекте практики? 22. Система пожаротушения объекта практики. 23. Структура отдела или управление главного энергетика и его служб. 24. Какие мероприятия по экономии и соблюдению качества электроэнергии применяются на исследуемом объекте? 25. Какие мероприятия по охране труда и технике безопасности применяются на исследуемом объекте? |
| ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ | | |
| ПК-1 – Способен участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике и обрабатывать результаты экспериментов | | |
| <i>Математические задачи энергетики и применение ЭВМ</i> | | |
| ПК-1.1 | Разрабатывает план мероприятий по повышению надежности и экономичности работы электротехнического оборудования | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Случайные события в энергетике; законы теории вероятностей для независимых случайных событий. 2. Совместные и несовместные случайные события в энергетике. 3. Зависимые случайные события в энергетике. Законы теории вероятностей для зависимых случайных событий. 4. Закон Пуассона; его применение в электроэнергетике. 5. Случайные величины в энергетике; их вероятностные характеристики. 6. Дискретные случайные величины в энергетике; их числовые характеристики. 7. Вариационные ряды в энергетике. Формы представления и статистические характеристики вариационного ряда. 8. Закон простейшего нормального распределения; его применение в энергетике. 9. Закон равномерного распределения; его применение в электроэнергетике. 10. Закон общего нормального распределения; его применение в электроэнергетике. 11. Биномиальный закон распределения; его применение в электроэнергетике. <p>Примерные практические задания для промежуточной аттестации:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Система Г-Д (генератор – двигатель) состоит из следующих элементов: асинхронного электродвигателя, генератора постоянного тока и электродвигателя постоянного тока. Отказ в работе любого из этих элементов приводит к остановке всей системы Г-Д. Вероятности отказов следующие: $q_{а.д.} = 0,01$; $q_{г.} = 0,05$; $q_{д.п.} = 0,1$. Определить вероятность безотказной работы системы Г-Д. 2. Определите вероятность безотказной работы воздушной линии электропередач, если известно, что дисперсия числа отказов ее в единицу времени составляет 2,0. 3. Шагающий экскаватор работает на вскрышном участке угольного разреза. Математическое ожидание расхода |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|--|
| | | <p>электроэнергии за смену составляет 50 000 кВт·ч. Среднеквадратическое отклонение расхода электроэнергии равно 5 000 кВт·ч. Определить вероятность того, что расход электроэнергии за смену будет лежать в диапазоне от 45 000 до 55 000 кВт·ч.</p> <p>4. На рисунке приведены кривые, характеризующие электропотребление двух предприятий. На каком из них расход электроэнергии: а) больше; б) на сколько; в) колеблется больше?</p> <div data-bbox="1075 510 1747 798" data-label="Figure"> </div> <p>Примерное задание на курсовую работу (первый раздел): Составить схему замещения электрической сети и рассчитать ее параметры</p> <div data-bbox="1075 893 1747 1276" data-label="Diagram"> </div> <p>(длина всех линий указана в километрах)</p> <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дифференциальные уравнения переходных процессов в электрических системах. 2. Типовые возмущающие воздействия, используемые при построении переходного процесса. 3. Типовые звенья электрической системы; их характеристики. 4. Передаточные функции разомкнутых электрических систем. |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|--|
| | | <p>5. Передаточные функции замкнутых систем. 6. Построение переходного процесса по передаточным функциям электрической системы. 7. Гибкие отрицательные обратные связи. 8. Жесткие отрицательные обратные связи. 9. Принцип аргумента. 10. Критерий устойчивости Гурвица. 11. Критерий устойчивости Рауса. 12. Критерий устойчивости Михайлова. 13. Частотные характеристики электрических систем. 14. Критерий устойчивости Найквиста. 15. Амплитудно-частотные характеристики переходных процессов.</p> <p>Примерные практические задания для промежуточной аттестации:</p> <p>1. Составьте передаточную функцию системы:</p> <div style="text-align: center;"> <pre> graph LR In(()) --> B1[1] B1 --> Node(()) Node --> B2[2] Node --> B3[3] B2 --> Out(()) B3 --> Out </pre> </div> <p>1 – усилительное 2 – апериодическое 3 – усилительное</p> <p>2. Оценить устойчивость системы по ее характеристическому уравнению: $D(p) = 0,5p^3 + 1,5p^2 + 3,7p - 24;$</p> <p>Примерное задание на курсовую работу (второй раздел):</p> <p>На основании построенной в первом разделе работы схемы замещения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вычертить направленный граф электрической сети, - выделить в нем дерево и хорды; - записать матрицы инциденций (M, N) и матрицы состояния (Z, J); - вычислить параметры режима (токи в ветвях и напряжения в узлах) схемы. |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|--|
| | | <p>8. Матрица узловых проводимостей; ее составление и применение.</p> <p>9. Независимые токи в схемах замещения.</p> <p>10. Независимые падения напряжения в схеме замещения электрической сети.</p> <p>11. Применение метода Гаусса-Зейделя в расчетах электрических сетей.</p> <p>12. Направленный граф замкнутой электрической сети и его элементы.</p> <p>13. Дерево и хорды направленного графа.</p> <p>14. Применение узловых уравнений в расчетах электрических сетей.</p> <p>15. Прямой метод расчета замкнутой электрической системы.</p> <p>16. Применение контурных уравнений в расчетах электрических сетей.</p> <p>Примерные практические задания для промежуточной аттестации:</p> <p>1. Вычертить направленный граф разомкнутой электрической сети по его матрице коэффициентов токораспределения:</p> $C_p = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & -1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & -1 \end{pmatrix};$ <p>2. Рассчитать параметры установившегося режима сложнзамкнутой электрической сети методом Гаусса-Зейделя.</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|--|
| | | <div style="text-align: center;">  </div> <p>Примерное задание на курсовую работу (третий раздел):</p> <p>Выполнить статистическую обработку графиков электрических нагрузок по узлам электрической сети:</p> <p>P 82.44M 78.37M 75.49M 70.47M 68.40M 67.05M 66.21M 65.13M P 65.19M 66.54M 68.75M 70.88M 74.82M 77.68M 78.96M 79.50M P 81.74M 85.60M 90.48M 93.34M 95.72M 96.56M 96.83M 97.22M P 96.46M 97.34M 95.85M 84.72M 78.68M 91.63M 91.53M 91.05M P 91.87M 91.24M 90.01M 90.50M 91.78M 97.77M 102.83M 106.98M P 112.77M 116.34M 116.56M 113.61M 109.02M 101.74M 94.69M 88.31M</p> <p>Q 29.39M 29.32M 29.46M 29.60M 29.13M 29.28M 29.01M 29.12M Q 29.43M 29.53M 29.49M 29.76M 29.86M 29.46M 29.57M 29.58M Q 29.80M 29.81M 29.65M 29.68M 29.55M 29.80M 29.66M 29.76M Q 29.80M 29.77M 29.75M 29.84M 29.58M 29.47M 29.49M 29.21M Q 29.20M 29.20M 29.47M 29.32M 29.46M 29.01M 29.42M 29.39M Q 29.61M 29.71M 29.62M 29.51M 29.60M 29.44M 29.50M 29.09M</p> <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Функциональные и корреляционные зависимости. 2. Парная корреляция; ее основные задачи в области электроэнергетики. Метод наименьших квадратов. 3. Корреляционные отношения и их свойства. 4. Матричный метод определения коэффициентов регрессии. |

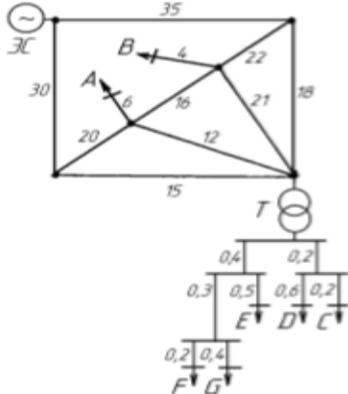
| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|----------------------------------|--|----------------------|-----|-----|-----------|-----|-----|-----------|----|---|---|---|---|----|----|----|---|----|----|---|---|----|----|---|----|---|---|---|----|----|----|---|---|---|---|----|----|----|---|---|---|---|----|-----------|----|----|----|---|----|-----|
| | | <p>5. Проверка уравнения регрессии на адекватность. 6. Свойства коэффициента корреляции. 7. Проверка коэффициентов регрессии на значимость. 8. Поиск оптимального решения. 9. Транспортная задача в энергетике 10. Задача о распределении ресурсов 11. Линейное программирование в задачах электроэнергетики. 12. Графический метод решения задач линейного программирования. 13. Приближенные (численные) методы решения задач оптимизации</p> <p>Примерные практические задания для промежуточной аттестации: Задача: определите параметры математической модели на основании корреляционной таблицы</p> <table border="1" data-bbox="1088 683 1742 959"> <thead> <tr> <th>$y_i \backslash x_i$</th> <th>1,0</th> <th>1,2</th> <th>1,4</th> <th>1,6</th> <th>1,8</th> <th>n_{x_i}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>1</td> <td>5</td> <td>25</td> <td>31</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>-</td> <td>10</td> <td>12</td> <td>1</td> <td>-</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>5</td> <td>15</td> <td>4</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>12</td> <td>8</td> <td>1</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>18</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>n_{y_i}</td> <td>35</td> <td>35</td> <td>19</td> <td>6</td> <td>25</td> <td>120</td> </tr> </tbody> </table> <p>Примерное задание на курсовую работу (четвертый раздел)</p> <p>Выполнить регрессионный анализ зависимости электрических нагрузок сети от параметров технологического режима предприятия:</p> | $y_i \backslash x_i$ | 1,0 | 1,2 | 1,4 | 1,6 | 1,8 | n_{x_i} | 10 | - | - | 1 | 5 | 25 | 31 | 20 | - | 10 | 12 | 1 | - | 23 | 30 | 5 | 15 | 4 | - | - | 24 | 40 | 12 | 8 | 1 | - | - | 21 | 50 | 18 | 2 | 1 | - | - | 21 | n_{y_i} | 35 | 35 | 19 | 6 | 25 | 120 |
| $y_i \backslash x_i$ | 1,0 | 1,2 | 1,4 | 1,6 | 1,8 | n_{x_i} | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | - | - | 1 | 5 | 25 | 31 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | - | 10 | 12 | 1 | - | 23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | 5 | 15 | 4 | - | - | 24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 40 | 12 | 8 | 1 | - | - | 21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 50 | 18 | 2 | 1 | - | - | 21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| n_{y_i} | 35 | 35 | 19 | 6 | 25 | 120 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

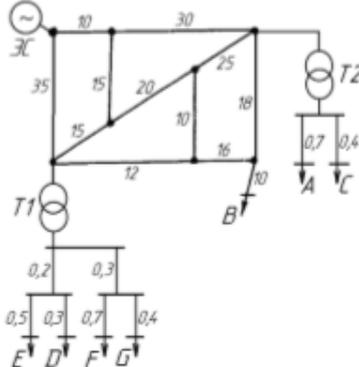
| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|----------------------------------|--------------------|------|-------|------|-----|-------|-------|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|-------|
| | | X1 | X2 | X3 | X4 | X5 | X6 | X7 | X8 | X9 | X10 | X11 | X12 | X13 | X14 | X15 | X16 | Y |
| | | 573,4 | 1,67 | 51530 | 944 | 184 | 10940 | 127,4 | 58,9 | 13,2 | 35,0 | 1,31 | 67,8 | 2,5 | 60,7 | 0,81 | 1,19 | 12600 |
| | | 608,6 | 1,69 | 52400 | 922 | 211 | 10820 | 118,4 | 58,7 | 13,4 | 36,0 | 1,32 | 67,8 | 2,5 | 60,7 | 0,81 | 1,19 | 12600 |
| | | 565,1 | 1,70 | 52920 | 992 | 180 | 11320 | 120,3 | 58,4 | 12,8 | 47,0 | 1,36 | 67,8 | 2,5 | 60,7 | 0,81 | 1,19 | 12960 |
| | | 732,8 | 1,84 | 50680 | 946 | 205 | 10860 | 126,5 | 58,5 | 13,0 | 33,0 | 1,31 | 67,8 | 2,5 | 60,2 | 0,79 | 1,23 | 12960 |
| | | 636,5 | 1,76 | 51500 | 979 | 186 | 11040 | 122,9 | 58,7 | 13,5 | 32,0 | 1,32 | 67,8 | 2,5 | 60,2 | 0,79 | 1,23 | 12600 |
| | | 583,4 | 1,77 | 51390 | 1013 | 207 | 10860 | 130,5 | 58,7 | 13,0 | 33,0 | 1,35 | 67,5 | 2,5 | 60,1 | 0,76 | 1,24 | 12960 |
| | | 650,9 | 1,79 | 52020 | 1012 | 184 | 11040 | 117,1 | 58,3 | 12,5 | 33,0 | 1,37 | 67,5 | 2,5 | 60,1 | 0,76 | 1,24 | 12960 |
| | | 533,0 | 1,74 | 50430 | 1003 | 190 | 10520 | 119,8 | 58,5 | 12,9 | 31,0 | 1,34 | 67,5 | 2,5 | 60,1 | 0,76 | 1,24 | 13600 |
| | | 560,5 | 1,79 | 51660 | 954 | 196 | 10700 | 122,2 | 58,9 | 13,8 | 44,0 | 1,25 | 67,5 | 2,5 | 60,1 | 0,76 | 1,24 | 13320 |
| | | 630,8 | 1,80 | 49530 | 922 | 192 | 11020 | 115,9 | 58,8 | 14,5 | 42,0 | 1,29 | 67,5 | 2,5 | 60,1 | 0,76 | 1,24 | 12960 |
| | | 586,6 | 1,81 | 51170 | 1007 | 206 | 10460 | 119,3 | 58,5 | 14,6 | 40,0 | 1,33 | 67,8 | 2,8 | 60,7 | 0,79 | 1,16 | 12960 |
| | | 675,1 | 1,78 | 50650 | 880 | 196 | 11040 | 125,6 | 58,9 | 13,3 | 38,0 | 1,32 | 67,8 | 2,8 | 60,7 | 0,79 | 1,16 | 12960 |
| | | 619,5 | 1,81 | 50090 | 903 | 206 | 10800 | 121,7 | 58,9 | 13,2 | 37,0 | 1,31 | 67,8 | 2,8 | 60,7 | 0,79 | 1,16 | 13320 |
| | | 567,0 | 1,84 | 51820 | 894 | 195 | 10920 | 117,1 | 58,8 | 13,1 | 28,0 | 1,34 | 67,8 | 2,8 | 60,7 | 0,79 | 1,16 | 12960 |

Математическое моделирование в электроэнергетических системах

| | | |
|--------|--|--|
| ПК-1.1 | Разрабатывает план мероприятий по повышению надежности и экономичности работы электротехнического оборудования | <p>Перечень теоретических вопросов к зачёту:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие моделирования. 2. Классификация математических моделей по принципу реализации, по точности, по фактору времени (статические и динамические). 3. Математическое моделирование. Требования, предъявляемые к математическим моделям. 4. Понятия подобия и адекватности модели. 5. Понятие эксперимента и его классификация. 6. Основы работы в математическом пакете Mathworks Matlab. 7. Основы работы в математическом пакете National Instrument Multisim. 8. Математическая модель трехфазного трансформатора с учетом насыщения магнитопровода. 9. Математическая модель синхронного генератора. 10. Математическая модель двигателя постоянного тока с независимым возбуждением. 11. Математическая модель асинхронного двигателя. 12. Математическая модель линии с сосредоточенными параметрами. 13. Математическая модель линии с распределенными параметрами. 14. Типовые динамические звенья. 15. Переходные и импульсные функции динамических звеньев. 16. Частотные характеристики динамических звеньев. |
|--------|--|--|

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|--|
| | | <p>17. Структурные схемы и их преобразование.</p> <p>18. Построение логарифмических частотных характеристик динамических звеньев.</p> <p>19. Структурные схемы замкнутых и разомкнутых САР.</p> <p>20. Стационарные режимы САР.</p> <p>21. Устойчивость линейных САР.</p> <p>22. Качество систем автоматического регулирования.</p> <p>23. Коррекция САР.</p> <p>24. Оптимальные линейные САР.</p> <p>25. Системы автоматического регулирования, настроенные на модульный и симметричный оптимум.</p> <p>26. Математические модели силовой части тиристорных преобразователей с 6-ти и 12-ти пульсными схемами выпрямления.</p> <p>27. Математическая модель системы импульсно-фазового управления.</p> <p>28. Основные энергетические и электрические показатели тиристорных преобразователей.</p> <p>29. Высшие гармоники тока, генерируемые тиристорным преобразователем.</p> <p>30. Принципы построения двухконтурной системы подчиненного регулирования скорости двигателя постоянного тока независимого возбуждения.</p> <p>31. Составление схемы замещения сложнзамкнутой электрической сети.</p> <p>32. Расчет параметров схемы замещения.</p> <p>33. Реализация математической модели сложнзамкнутой электрической сети в программных пакетах Mathworks Matlab и National Instruments Multisim.</p> <p>34. Особенности расчета токов и напряжений в сложнзамкнутой электрической цепи в векторной форме.</p> <p>35. Анализ потерь активной мощности в сложнзамкнутой электрической сети</p> <p><i>Методические рекомендации для подготовки к промежуточной аттестации</i></p> <p>Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине заключается в самостоятельной детальной проработке лекционного материала и материала, вынесенного на самостоятельное изучение с использованием рекомендуемой основной и дополнительной литературы. Рекомендуется производить подготовку систематически, используя все время, предусмотренное учебным планом для самостоятельной работы.</p> <p>Примерные практические задания к зачёту:</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|---|----------------------------|------------------------------|-----------------------|-------------|-----------------------------|--|--|----|----|----|----|-------|-------|-------|-----|----|--------------|---|-----------|------------|----------|----------------------------------|--|--|----------------------------|--|--|--|------------------------------|--|------------|--|------------------------------|--|------------|------------|--|------------|--|--------------|--|-------------|
| | | <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="width: 60%;"> <ol style="list-style-type: none"> 1. В математическом пакете MatLab с приложением Simulink составить имитационную модель сложносамкнутой электрической сети. Электрические нагрузки представить источниками тока с фиксированными значениями амплитуды и фазы. Внешнюю питающую сеть представить источником ЭДС бесконечной мощности. 2. Провести расчет установившегося режима с использованием метода Phasor. 3. Измерить токи и напряжения во всех узлах и ветвях электрической сети, а также провести измерение активной, реактивной и полной мощности, передаваемой по каждой ветви. 4. При расчете принять мощность в узлах нагрузки A, B, C и D следующей: $S_A = 4 + j18$ МВА, $S_B = 22 + j13$ МВА, $S_C = 28 + j15$ МВА, $S_D = 31 + j17$ МВА. </div> </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Номинальное напряжение, кВ</th> <th colspan="2">Марка трансформаторов</th> <th colspan="3">Эл.нагрузка узлов сети, МВА</th> </tr> <tr> <th>ВН</th> <th>НН</th> <th>T1</th> <th>T2</th> <th>S_E</th> <th>S_F</th> <th>S_G</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>110</td> <td>10</td> <td>2 x ТДЦ - 40</td> <td>-</td> <td>$10 + j8$</td> <td>$16 + j12$</td> <td>$5 + j3$</td> </tr> <tr> <th colspan="3">Марка и сечение проводов ВЛЭП ВН</th> <th colspan="4">Марка и сечение кабелей НН</th> </tr> <tr> <td colspan="2">линии связи с энергосистемой</td> <td colspan="2">прочие ЛЭП</td> <td colspan="2">отходящие от трансформаторов</td> <td colspan="1">прочие ЛЭП</td> </tr> <tr> <td colspan="2">1 x AC-500</td> <td colspan="2">2 x AC-240</td> <td colspan="2">10 x ААБ-240</td> <td colspan="1">8 x ААБ-185</td> </tr> </tbody> </table> | Номинальное напряжение, кВ | | Марка трансформаторов | | Эл.нагрузка узлов сети, МВА | | | ВН | НН | T1 | T2 | S_E | S_F | S_G | 110 | 10 | 2 x ТДЦ - 40 | - | $10 + j8$ | $16 + j12$ | $5 + j3$ | Марка и сечение проводов ВЛЭП ВН | | | Марка и сечение кабелей НН | | | | линии связи с энергосистемой | | прочие ЛЭП | | отходящие от трансформаторов | | прочие ЛЭП | 1 x AC-500 | | 2 x AC-240 | | 10 x ААБ-240 | | 8 x ААБ-185 |
| Номинальное напряжение, кВ | | Марка трансформаторов | | Эл.нагрузка узлов сети, МВА | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ВН | НН | T1 | T2 | S_E | S_F | S_G | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 110 | 10 | 2 x ТДЦ - 40 | - | $10 + j8$ | $16 + j12$ | $5 + j3$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Марка и сечение проводов ВЛЭП ВН | | | Марка и сечение кабелей НН | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| линии связи с энергосистемой | | прочие ЛЭП | | отходящие от трансформаторов | | прочие ЛЭП | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 x AC-500 | | 2 x AC-240 | | 10 x ААБ-240 | | 8 x ААБ-185 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|--|----------------------------|------------------------------|-----------------------|-------------|------------------------------|--|--|----|----|----|----|-------|-------|-------|-----|----|--------------|--------------|-----------|------------|----------|----------------------------------|--|--|----------------------------|--|--|--|------------------------------|--|------------|--|------------------------------|--|------------|------------|--|------------|--|--------------|--|-------------|
| | | <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="width: 30%;">  </div> <div style="width: 65%;"> <ol style="list-style-type: none"> 1. В математическом пакете MatLab с приложением Simulink составить имитационную модель сложной замкнутой электрической сети. Электрические нагрузки представить источниками тока с фиксированными значениями амплитуды и фазы. Внешнюю питающую сеть представить источником ЭДС бесконечной мощности. 2. Провести расчет установившегося режима с использованием метода Phasor. 3. Измерить токи и напряжения во всех узлах и ветвях электрической сети, а также провести измерение активной, реактивной и полной мощности, передаваемой по каждой ветви. 4. При расчете принять мощность в узлах нагрузки A, B, C и D следующей: $S_A = 19 + j12$ МВА, $S_B = 35 + j25$ МВА, $S_C = 14 - j16$ МВА, $S_D = 25 + j10$ МВА. </div> </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Номинальное напряжение, кВ</th> <th colspan="2">Марка трансформаторов</th> <th colspan="3">Эл. нагрузка узлов сети, МВА</th> </tr> <tr> <th>ВН</th> <th>НН</th> <th>T1</th> <th>T2</th> <th>S_E</th> <th>S_F</th> <th>S_G</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>110</td> <td>10</td> <td>2 x ТДЦ - 80</td> <td>1 x ТДЦ - 80</td> <td>$10 + j8$</td> <td>$16 + j12$</td> <td>$5 + j3$</td> </tr> <tr> <th colspan="3">Марка и сечение проводов ВЛЭП ВН</th> <th colspan="4">Марка и сечение кабелей НН</th> </tr> <tr> <td colspan="2">линии связи с энергосистемой</td> <td colspan="2">прочие ЛЭП</td> <td colspan="2">отходящие от трансформаторов</td> <td colspan="1">прочие ЛЭП</td> </tr> <tr> <td colspan="2">1 x AC-500</td> <td colspan="2">2 x AC-240</td> <td colspan="2">10 x ААБ-240</td> <td colspan="1">8 x ААБ-185</td> </tr> </tbody> </table> | Номинальное напряжение, кВ | | Марка трансформаторов | | Эл. нагрузка узлов сети, МВА | | | ВН | НН | T1 | T2 | S_E | S_F | S_G | 110 | 10 | 2 x ТДЦ - 80 | 1 x ТДЦ - 80 | $10 + j8$ | $16 + j12$ | $5 + j3$ | Марка и сечение проводов ВЛЭП ВН | | | Марка и сечение кабелей НН | | | | линии связи с энергосистемой | | прочие ЛЭП | | отходящие от трансформаторов | | прочие ЛЭП | 1 x AC-500 | | 2 x AC-240 | | 10 x ААБ-240 | | 8 x ААБ-185 |
| Номинальное напряжение, кВ | | Марка трансформаторов | | Эл. нагрузка узлов сети, МВА | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ВН | НН | T1 | T2 | S_E | S_F | S_G | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 110 | 10 | 2 x ТДЦ - 80 | 1 x ТДЦ - 80 | $10 + j8$ | $16 + j12$ | $5 + j3$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Марка и сечение проводов ВЛЭП ВН | | | Марка и сечение кабелей НН | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| линии связи с энергосистемой | | прочие ЛЭП | | отходящие от трансформаторов | | прочие ЛЭП | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 x AC-500 | | 2 x AC-240 | | 10 x ААБ-240 | | 8 x ААБ-185 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|--|----------------------------|------------------------------|------------------------------|--------|------------------------------|--|--|----|----|----|----|-------|-------|-------|-----|---|--------------|--------------|---------|----------|--------|----------------------------------|--|--|----------------------------|--|--|--|------------------------------|--|--|------------|--|------------------------------|--|------------|------------|--|--|------------|--|--------------|--|-------------|
| | | <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="width: 60%;"> <ol style="list-style-type: none"> 1. В математическом пакете MatLab с приложением Simulink составить имитационную модель сложной замкнутой электрической сети. Электрические нагрузки представить источниками тока с фиксированными значениями амплитуды и фазы. Внешнюю питающую сеть представить источником ЭДС бесконечной мощности. 2. Провести расчет установившегося режима с использованием метода Phasor. 3. Измерить токи и напряжения во всех узлах и ветвях электрической сети, а также провести измерение активной, реактивной и полной мощности, передаваемой по каждой ветви. 4. При расчете принять мощность в узлах нагрузки А, В, С и D следующей: $S_A = 8 + j6$ МВА, $S_B = 18 + j22$ МВА, $S_C = 21 + j16$ МВА, $S_D = 54 + j20$ МВА. </div> </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Номинальное напряжение, кВ</th> <th colspan="2">Марка трансформаторов</th> <th colspan="3">Эл. нагрузка узлов сети, МВА</th> </tr> <tr> <th>ВН</th> <th>НН</th> <th>T1</th> <th>T2</th> <th>S_E</th> <th>S_F</th> <th>S_G</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>110</td> <td>6</td> <td>2 x ТДЦ - 80</td> <td>2 x ТДЦ - 80</td> <td>10 + j8</td> <td>16 + j12</td> <td>5 + j3</td> </tr> <tr> <th colspan="3">Марка и сечение проводов ВЛЭП ВН</th> <th colspan="4">Марка и сечение кабелей НН</th> </tr> <tr> <td colspan="3">линии связи с энергосистемой</td> <td colspan="2">прочие ЛЭП</td> <td colspan="2">отходящие от трансформаторов</td> <td colspan="1">прочие ЛЭП</td> </tr> <tr> <td colspan="3">1 x AC-500</td> <td colspan="2">2 x AC-240</td> <td colspan="2">10 x ААБ-240</td> <td colspan="1">8 x ААБ-185</td> </tr> </tbody> </table> | Номинальное напряжение, кВ | | Марка трансформаторов | | Эл. нагрузка узлов сети, МВА | | | ВН | НН | T1 | T2 | S_E | S_F | S_G | 110 | 6 | 2 x ТДЦ - 80 | 2 x ТДЦ - 80 | 10 + j8 | 16 + j12 | 5 + j3 | Марка и сечение проводов ВЛЭП ВН | | | Марка и сечение кабелей НН | | | | линии связи с энергосистемой | | | прочие ЛЭП | | отходящие от трансформаторов | | прочие ЛЭП | 1 x AC-500 | | | 2 x AC-240 | | 10 x ААБ-240 | | 8 x ААБ-185 |
| Номинальное напряжение, кВ | | Марка трансформаторов | | Эл. нагрузка узлов сети, МВА | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ВН | НН | T1 | T2 | S_E | S_F | S_G | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 110 | 6 | 2 x ТДЦ - 80 | 2 x ТДЦ - 80 | 10 + j8 | 16 + j12 | 5 + j3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Марка и сечение проводов ВЛЭП ВН | | | Марка и сечение кабелей НН | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| линии связи с энергосистемой | | | прочие ЛЭП | | отходящие от трансформаторов | | прочие ЛЭП | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 x AC-500 | | | 2 x AC-240 | | 10 x ААБ-240 | | 8 x ААБ-185 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|---------------------------------------|--|--|
| | | <p>Примеры рефератов: <u>Основы работы в математическом пакете Mathworks Matlab</u> (графический интерфейс программы; основные операции с массивами данных; основы встроенного языка программирования; основные библиотеки приложения Simulink; работа с основными блоками электрических элементов библиотеки SimPowerSystem; методы расчета моделей; оформление результатов математического моделирования) (по вариантам). <u>Основы работы в математическом пакете National Instrument Multisim</u> (графический интерфейс программы; работа с основными блоками электрических элементов; оформление результатов математического моделирования) (по вариантам).</p> <p>Примеры математических моделей для самостоятельного выполнения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Математическая модель трехфазного трансформатора с учетом насыщения магнитопровода. - Математическая модель синхронного генератора. - Математические модели двигателя постоянного тока с независимым возбуждением и асинхронного двигателя. - Математические модели линий с сосредоточенными и с распределенными параметрами (по вариантам). - Составление схемы замещения сложносамкнутой электрической сети. Расчет параметров схемы замещения. - Реализация математической модели сложносамкнутой электрической сети в программных пакетах Mathworks Matlab. Особенности расчета токов и напряжений в сложносамкнутой электрической цепи в векторной форме. Анализ потерь активной мощности в сложносамкнутой электрической сети. - Математические модели силовой части тиристорных преобразователей с 6-ти и 12-ти пульсными схемами выпрямления. - Математическая модель системы импульсно-фазового управления. - Основные энергетические и электрические показатели тиристорных преобразователей: угол коммутации, угол управления, средние значения выпрямленного тока и напряжения. - Высшие гармоники тока, генерируемые тиристорным преобразователем. - Принципы построения двухконтурной системы подчиненного регулирования скорости двигателя постоянного тока независимого возбуждения (по вариантам). |
| <i>Введение в теорию эксперимента</i> | | |
| ПК-1.1 | Разрабатывает план мероприятий по повышению надежности и экономичности работы электротехнического оборудования | <p>Теоретические вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое наука? 2. На какие разделы подразделяется современная наука? 3. Чем характеризуется научное исследование? 4. На какие группы делятся научные методы? 5. Назовите общелогические методы познания. 6. Какие методы познания относятся к теоретическим? |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|---|
| | | <p>7. Перечислите эмпирические методы познания.</p> <p>8. Что такое эксперимент?</p> <p>9. Какие особенности присущи эксперименту?</p> <p>10. Перечислите стадии осуществления эксперимента.</p> <p>11. Какие виды экспериментов существуют?</p> <p>12. Что такое моделирование?</p> <p>13. Что понимается под оригиналом и моделью?</p> <p>14. Назовите условия существования модели.</p> <p>15. Виды подобия.</p> <p>16. Что такое подобие.</p> <p>17. Какие задачи решает теория подобия?</p> <p>18. Что такое критерий подобия?</p> <p>19. Виды факторов в эксперименте.</p> <p>20. Схема эксперимента («черный ящик»).</p> <p>21. Чем отличаются интерполяционный и оптимизационный эксперимент?</p> <p>22. Какие требования предъявляются к функции цели и факторам?</p> <p>23. Что называется случайным фактором в эксперименте?</p> <p>24. Как при обработке экспериментальных данных используется критерий Стьюдента?</p> <p>25. Как оценивается однородность дисперсий результатов опытов?</p> <p>26. Какой критерий используется для выявления ошибок в результатах эксперимента?</p> <p>27. На основе какой оценки можно судить о влиянии изменившихся условий проведения опытов на результаты эксперимента?</p> <p>28. Что такое функциональная зависимость?</p> <p>29. Какую зависимость называют эмпирической?</p> <p>30. На чем основывается метод наименьших квадратов?</p> <p>31. Как используется метод наименьших квадратов для определения коэффициентов регрессионного уравнения?</p> <p>32. Как составляется план однофакторного эксперимента?</p> <p>33. Каким образом выполняется преобразование плана в кодированный вид?</p> <p>34. Какой план называется симметричным?</p> <p>35. Как получить равномерный план эксперимента?</p> <p>36. Что такое адекватность регрессионного уравнения и как она оценивается?</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|--|
| | | <p>37. Метод наименьших квадратов в матричной форме.</p> <p>38. Как составляется матрица факторов и функции отклика?</p> <p>39. Как определить коэффициенты регрессионного уравнения используя матричную форму записи метода наименьших квадратов?</p> <p>40. Что такое симметричность плана эксперимента?</p> <p>41. Что такое ортогональность плана эксперимента?</p> <p>42. Алгоритм составления плана полного факторного эксперимента типа 2^n при любом числе факторов.</p> <p>43. Общий вид регрессионного уравнения, полученного по плану полного факторного эксперимента типа 2^n.</p> <p>44. Какое регрессионное уравнение считается работоспособным?</p> <p>45. Что такое дробный факторный эксперимент?</p> <p>46. В каком случае целесообразно применять планы дробного факторного эксперимента?</p> <p>47. Как составляется план дробного факторного эксперимента?</p> <p>48. Как определить коэффициенты регрессионного уравнения на основе плана дробного факторного эксперимента?</p> <p>49. Что такое генерирующее соотношение?</p> <p>50. Какие коэффициенты регрессионного уравнения считаются значимыми?</p> <p>51. Как оценить адекватность регрессионного уравнения?</p> <p>52. Как составить ортогональный центральный композиционный план второго порядка?</p> <p>53. Что такое «звездные точки» ортогонального центрального композиционного плана второго порядка и как найти их координаты?</p> <p>Практические задания</p> <p>1. Найти критерии подобия для определения параметров модели турбогенератора со следующими характеристиками:</p> <p>$U_{\text{ном}} = 20 \text{ кВ};$</p> <p>$P_{\text{ном}} = 320 \text{ МВт};$</p> <p>$I_{\text{ном}} = 10,2 \text{ кА};$</p> <p>$R_{\text{ном.ст}} = 0,0013 \text{ Ом};$</p> <p>$J = 7,5 \text{ т} \cdot \text{м}^2;$</p> <p>$m = 257 \text{ т}.$</p> <p>Начальные условия $t_0 = 1 \text{ с}, \omega_0 = 3141/\text{с}.$</p> |

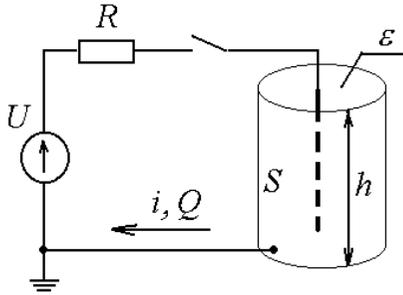
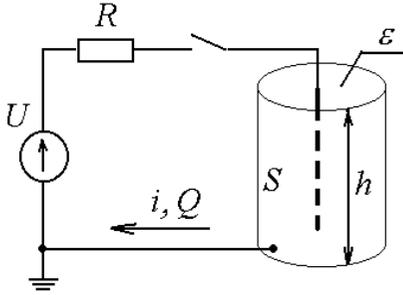
| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|----------------------------------|--|------|------|------|------|------|------|-----|-----|----|----|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|---|---|---|---|---|-----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | <p>2. Определить критерии подобия для процесса вынужденных колебаний в вязкой среде закрепленного на пружине груза массой M, на который действует возмущающая сила $F \sin \omega t$ и сила сопротивления вязкой среды, пропорциональная скорости перемещения груза. Дифференциальное уравнение данного процесса:</p> $M \frac{d^2 l}{dt^2} + k \frac{dl}{dt} + cl = F \cdot \sin \omega t .$ <p>3. Определить критерии подобия переходного процесса распространения волны напряжения по длинной линии, при включении её на постоянное напряжение. Рассматриваемый процесс описывается уравнением:</p> $CL \frac{d^2 u}{dt^2} + CR \frac{du}{dt} + CG \frac{du}{dt} + RG u = \frac{d^2 u}{dl^2} .$ <p>где u - напряжение вдоль линии; C, L, R, G – емкость, индуктивность, сопротивление и проводимость линии на 1 км; l – длина; t – время.</p> <p>4. Рассчитать дисперсию единичного и среднего результата по 9 повторностям опыта</p> <table border="1" data-bbox="976 831 1825 903"> <tr> <td>k</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>U_{k3}, кВ</td> <td>35</td> <td>36</td> <td>37</td> <td>40</td> <td>36</td> <td>39</td> <td>35</td> <td>38</td> <td>37</td> </tr> </table> <p>5. В таблице приведены результаты замера напряжения, эталонным значением которого является . Найти дисперсию единичного и среднего .</p> <table border="1" data-bbox="976 1018 1825 1090"> <tr> <td>k</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>U_{k3}, кВ</td> <td>36,9</td> <td>37,2</td> <td>38,4</td> <td>39,2</td> <td>36,8</td> <td>37,4</td> <td>33,8</td> <td>39,0</td> </tr> </table> <p>6. Для выборки из задачи №1 определить доверительный интервал генерального математического ожидания и дисперсии с вероятностью 90%.</p> <p>7. Рассчитать оценки дисперсии единичного и среднего результата. Для выборки I проверить с вероятностью 0,95 равно ли генеральное математическое ожидание значению X (число букв в фамилии $\times 10$). Для выборки II проверить гипотезу о равенстве генеральной дисперсии Y (величину Y принять равной номеру компьютера, за которым Вы работаете).</p> <table border="1" data-bbox="907 1369 1895 1474"> <tr> <td>k</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>13</td> <td>14</td> <td>15</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>y_{kI}</td> <td>120</td> <td>115</td> <td>122</td> <td>117</td> <td>119</td> <td>125</td> <td>121</td> <td>124</td> <td>117</td> <td>118</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>y_{kII}</td> <td>25</td> <td>28</td> <td>32</td> <td>31</td> <td>30</td> <td>27</td> <td>26</td> <td>29</td> <td>32</td> <td>30</td> <td>26</td> <td>29</td> <td>28</td> <td>29</td> <td>30</td> <td>32</td> </tr> </table> | k | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | U_{k3} , кВ | 35 | 36 | 37 | 40 | 36 | 39 | 35 | 38 | 37 | k | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | U_{k3} , кВ | 36,9 | 37,2 | 38,4 | 39,2 | 36,8 | 37,4 | 33,8 | 39,0 | k | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | y_{kI} | 120 | 115 | 122 | 117 | 119 | 125 | 121 | 124 | 117 | 118 | — | — | — | — | — | — | y_{kII} | 25 | 28 | 32 | 31 | 30 | 27 | 26 | 29 | 32 | 30 | 26 | 29 | 28 | 29 | 30 | 32 |
| k | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U_{k3} , кВ | 35 | 36 | 37 | 40 | 36 | 39 | 35 | 38 | 37 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| k | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U_{k3} , кВ | 36,9 | 37,2 | 38,4 | 39,2 | 36,8 | 37,4 | 33,8 | 39,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| k | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| y_{kI} | 120 | 115 | 122 | 117 | 119 | 125 | 121 | 124 | 117 | 118 | — | — | — | — | — | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| y_{kII} | 25 | 28 | 32 | 31 | 30 | 27 | 26 | 29 | 32 | 30 | 26 | 29 | 28 | 29 | 30 | 32 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|----------------------------------|--|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|---|--|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------------|----------|-----|-----|--------------|-----|-----|-------|--------------|------|-----------|------|------|------|------|---------------|----|----|----|----|----|----|---------------|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|---|---|-----|----------------|-----|----|-----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|
| | | <table border="1"> <tr> <td>y_{kIII}</td><td>120</td><td>125</td><td>130</td><td>115</td><td>120</td><td>110</td><td>140</td><td>130</td><td>135</td><td>125</td><td>120</td><td>115</td><td>135</td><td>125</td><td>—</td><td>—</td> </tr> <tr> <td>y_{kIV}</td><td>68</td><td>72</td><td>73</td><td>69</td><td>70</td><td>72</td><td>71</td><td>69</td><td>72</td><td>74</td><td>73</td><td>69</td><td>68</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td> </tr> </table> | | | | | | | | | | | | | | | | y_{kIII} | 120 | 125 | 130 | 115 | 120 | 110 | 140 | 130 | 135 | 125 | 120 | 115 | 135 | 125 | — | — | y_{kIV} | 68 | 72 | 73 | 69 | 70 | 72 | 71 | 69 | 72 | 74 | 73 | 69 | 68 | — | — | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| y_{kIII} | 120 | 125 | 130 | 115 | 120 | 110 | 140 | 130 | 135 | 125 | 120 | 115 | 135 | 125 | — | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| y_{kIV} | 68 | 72 | 73 | 69 | 70 | 72 | 71 | 69 | 72 | 74 | 73 | 69 | 68 | — | — | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 8. Оценить с вероятностью 95% однородны ли дисперсии. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <table border="1"> <tr> <td>u</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td> </tr> <tr> <td>$S^2(y_{ku}), B^2$</td><td>240</td><td>140</td><td>180</td><td>212</td><td>80</td><td>150</td> </tr> <tr> <td>f_u</td><td>24</td><td>12</td><td>10</td><td>8</td><td>16</td><td>30</td> </tr> </table> | | | | | | | | | | | | | | | | u | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | $S^2(y_{ku}), B^2$ | 240 | 140 | 180 | 212 | 80 | 150 | f_u | 24 | 12 | 10 | 8 | 16 | 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| u | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $S^2(y_{ku}), B^2$ | 240 | 140 | 180 | 212 | 80 | 150 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| f_u | 24 | 12 | 10 | 8 | 16 | 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 9. Определить с надежностью $p=0,95$ нет ли в представленных экспериментальных данных грубых ошибок. После исключения возможных ошибок получить оценки математического ожидания и дисперсии для каждой выборки. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <table border="1"> <tr> <td>u</td><td>k</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td> </tr> <tr> <td>I</td><td>$y_{kI}, BТ$</td><td>39,6</td><td>37,2</td><td>38,4</td><td>39,2</td><td>38,6</td><td>37,4</td><td>38,8</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td> </tr> <tr> <td>II</td><td>$y_{kII}, BТ$</td><td>120</td><td>80</td><td>115</td><td>125</td><td>130</td><td>115</td><td>120</td><td>130</td><td>125</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td> </tr> <tr> <td>III</td><td>$y_{kIII}, BТ$</td><td>100</td><td>28</td><td>105</td><td>50</td><td>95</td><td>100</td><td>110</td><td>105</td><td>100</td><td>110</td><td>95</td><td>100</td> </tr> </table> | | | | | | | | | | | | | | | | u | k | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | I | $y_{kI}, BТ$ | 39,6 | 37,2 | 38,4 | 39,2 | 38,6 | 37,4 | 38,8 | — | — | — | — | — | II | $y_{kII}, BТ$ | 120 | 80 | 115 | 125 | 130 | 115 | 120 | 130 | 125 | — | — | — | III | $y_{kIII}, BТ$ | 100 | 28 | 105 | 50 | 95 | 100 | 110 | 105 | 100 | 110 | 95 | 100 |
| u | k | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| I | $y_{kI}, BТ$ | 39,6 | 37,2 | 38,4 | 39,2 | 38,6 | 37,4 | 38,8 | — | — | — | — | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| II | $y_{kII}, BТ$ | 120 | 80 | 115 | 125 | 130 | 115 | 120 | 130 | 125 | — | — | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| III | $y_{kIII}, BТ$ | 100 | 28 | 105 | 50 | 95 | 100 | 110 | 105 | 100 | 110 | 95 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 10. Определить число повторностей опыта для получения доверительной ошибки, равной $\epsilon_{\bar{y}}=2\%$, если $S^2(y_k)=8,2; f=1200$. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 11. Дать заключение о возможном преимуществе одного коммутационного аппарата перед другим по току электродинамической стойкости на основе следующих результатов испытаний | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <table border="1"> <tr> <td>k</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> </tr> <tr> <td>$i_{kI}, кА$</td><td>88</td><td>92</td><td>89</td><td>93</td><td>90</td><td>91</td><td>90</td><td>88</td><td>90</td><td>—</td> </tr> <tr> <td>$i_{kII}, кА$</td><td>93</td><td>92</td><td>89</td><td>94</td><td>95</td><td>95</td><td>94</td><td>98</td><td>96</td><td>95</td> </tr> </table> | | | | | | | | | | | | | | | | k | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | $i_{kI}, кА$ | 88 | 92 | 89 | 93 | 90 | 91 | 90 | 88 | 90 | — | $i_{kII}, кА$ | 93 | 92 | 89 | 94 | 95 | 95 | 94 | 98 | 96 | 95 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| k | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $i_{kI}, кА$ | 88 | 92 | 89 | 93 | 90 | 91 | 90 | 88 | 90 | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $i_{kII}, кА$ | 93 | 92 | 89 | 94 | 95 | 95 | 94 | 98 | 96 | 95 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 12. Необходимо провести опыт с измерением силы тока, протекающего в цепи. По литературным данным определен диапазон изменения тока (28 – 62 А) и интервал варьирования $\lambda = 5$ А. Определить число опытов N , величины силы тока в именованных единицах и в кодированном виде для каждого опыта. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 13. По представленным в таблице экспериментальным данным получить методом наименьших квадратов регрессионное уравнение второй степени. Построить по уравнению кривую и убедиться, что она проходит между экспериментальными точками | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <table border="1"> <tr> <td>u</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td> </tr> <tr> <td>y_{1u}</td><td>96</td><td>136</td><td>164</td><td>170</td><td>176</td><td>157</td><td>122</td> </tr> </table> | | | | | | | | | | | | | | | | u | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | y_{1u} | 96 | 136 | 164 | 170 | 176 | 157 | 122 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| u | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| y_{1u} | 96 | 136 | 164 | 170 | 176 | 157 | 122 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|----------------------------------|---|--------|--------|--------|--------|--------|--|--|----------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----|---|---|----|----|----|----|----|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | <table border="1"> <tr> <td>y_{2u}</td> <td>99</td> <td>141</td> <td>162</td> <td>172</td> <td>169</td> <td>158</td> <td>121</td> </tr> <tr> <td>y_{3u}</td> <td>105</td> <td>143</td> <td>154</td> <td>168</td> <td>165</td> <td>165</td> <td>117</td> </tr> <tr> <td>X_u</td> <td>18</td> <td>22</td> <td>26</td> <td>30</td> <td>34</td> <td>38</td> <td>42</td> </tr> </table> | | | | | | | | y_{2u} | 99 | 141 | 162 | 172 | 169 | 158 | 121 | y_{3u} | 105 | 143 | 154 | 168 | 165 | 165 | 117 | X_u | 18 | 22 | 26 | 30 | 34 | 38 | 42 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| y_{2u} | 99 | 141 | 162 | 172 | 169 | 158 | 121 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| y_{3u} | 105 | 143 | 154 | 168 | 165 | 165 | 117 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| X_u | 18 | 22 | 26 | 30 | 34 | 38 | 42 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <p>14. Оценить, адекватно ли полученное в предыдущей задаче уравнение? Доверительную вероятность принять равной 0,95.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <p>15. На графике приведена зависимость коэффициента мощности ветровой турбины от её окружной скорости. Определить оптимальное значение скорости ветровой турбины по критерию максимума её коэффициента мощности.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <p>Ср, о.е.</p> <p>λ, рад/с</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <p>16. В таблице приведены результаты замера напряжения и тока электрической печи. По экспериментальным данным получить линейное регрессионное уравнение зависимости тока от напряжения вида $Y = b_0 + b_1 \cdot X$. Убедиться графически, что полученная по уравнению кривая проходит между экспериментальных точек.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <table border="1"> <tr> <td>u</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>U_u, В</td> <td>151,00</td> <td>156,00</td> <td>162,00</td> <td>165,00</td> <td>169,00</td> <td>173,00</td> <td>177,00</td> </tr> <tr> <td>I_u, А</td> <td>704,00</td> <td>705,00</td> <td>697,00</td> <td>678,00</td> <td>647,00</td> <td>608,00</td> <td>562,00</td> </tr> <tr> <td>u</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>13</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>U_u, В</td> <td>181,00</td> <td>184,00</td> <td>189,00</td> <td>196,00</td> <td>204,00</td> <td>216,00</td> <td>228,00</td> </tr> <tr> <td>I_u, А</td> <td>512,00</td> <td>457,00</td> <td>399,00</td> <td>340,00</td> <td>281,00</td> <td>225,00</td> <td>177,00</td> </tr> <tr> <td>u</td> <td>15</td> <td>16</td> <td>17</td> <td>18</td> <td>19</td> <td>20</td> <td>21</td> </tr> </table> | | | | | | | | u | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | U_u , В | 151,00 | 156,00 | 162,00 | 165,00 | 169,00 | 173,00 | 177,00 | I_u , А | 704,00 | 705,00 | 697,00 | 678,00 | 647,00 | 608,00 | 562,00 | u | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | U_u , В | 181,00 | 184,00 | 189,00 | 196,00 | 204,00 | 216,00 | 228,00 | I_u , А | 512,00 | 457,00 | 399,00 | 340,00 | 281,00 | 225,00 | 177,00 | u | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| u | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U_u , В | 151,00 | 156,00 | 162,00 | 165,00 | 169,00 | 173,00 | 177,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| I_u , А | 704,00 | 705,00 | 697,00 | 678,00 | 647,00 | 608,00 | 562,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| u | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U_u , В | 181,00 | 184,00 | 189,00 | 196,00 | 204,00 | 216,00 | 228,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| I_u , А | 512,00 | 457,00 | 399,00 | 340,00 | 281,00 | 225,00 | 177,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| u | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|----------------------------------|--|----------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|-----|----------|----------|----------|----------|---|------|------|------|------|---|----|------|------|------|---|------|----|----|------|---|------|------|------|------|---|------|------|------|------|---|------|------|------|----|---|------|------|------|------|---|------|------|----|------|---|------|------|------|------|----|------|------|------|------|----|------|----|------|------|----|-------|-------|-----|-------|----|------|------|------|------|----|------|------|------|------|----|------|------|------|------|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | $U_u, В$ | 239,00 | 248,00 | 257,00 | 265,00 | 273,00 | 279,00 | 286,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | $I_u, А$ | 140,00 | 112,00 | 90,00 | 72,00 | 58,00 | 45,00 | 35,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | u | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | $U_u, В$ | 291,00 | 294,00 | 296,00 | 298,00 | 301,00 | 306,00 | 316,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | $I_u, А$ | 26,00 | 18,00 | 13,00 | 9,00 | 5,00 | 3,00 | 1,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <p>17. Построить план ПФЭ 2ⁿ в безразмерном выражении и в натуральной размерности факторов по следующим параметрам:</p> $X_{10} = 38 \text{ кВ}; X_{20} = 24 \%; X_{30} = 0,6 \text{ м}; X_{40} = 500 \text{ об/мин};$ $\lambda_1 = 6 \text{ кВ}; \lambda_2 = 4 \%; \lambda_3 = 0,15 \text{ м}; \lambda_4 = 50 \text{ об/мин}.$ <p>18. По построенному в предыдущей задаче плану выполнена серия опытов. Результаты представлены в табл. Рассчитать коэффициенты регрессионного уравнения.</p> <p>По результатам ПФЭ 2⁴ можно получить регрессионное уравнение следующего вида:</p> $y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4 + b_{12}x_1x_2 + b_{13}x_1x_3 + b_{14}x_1x_4 + b_{23}x_2x_3 + b_{24}x_2x_4 + b_{34}x_3x_4 + b_{123}x_1x_2x_3 + b_{124}x_1x_2x_4 + b_{234}x_2x_3x_4 + b_{134}x_1x_3x_4 + b_{1234}x_1x_2x_3x_4.$ <p style="text-align: center;">Результаты эксперимента</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>u</th> <th>y_{1u}</th> <th>y_{2u}</th> <th>y_{3u}</th> <th>y_{4u}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>46,5</td><td>45,5</td><td>46,6</td><td>45,5</td></tr> <tr><td>2</td><td>61</td><td>63,3</td><td>62,5</td><td>61,6</td></tr> <tr><td>3</td><td>67,7</td><td>67</td><td>64</td><td>65,7</td></tr> <tr><td>4</td><td>64,1</td><td>63,7</td><td>65,1</td><td>63,6</td></tr> <tr><td>5</td><td>53,4</td><td>53,3</td><td>53,6</td><td>52,6</td></tr> <tr><td>6</td><td>70,2</td><td>68,9</td><td>68,9</td><td>70</td></tr> <tr><td>7</td><td>71,3</td><td>69,1</td><td>68,6</td><td>69,1</td></tr> <tr><td>8</td><td>91,7</td><td>88,8</td><td>90</td><td>88,6</td></tr> <tr><td>9</td><td>71,6</td><td>70,1</td><td>70,4</td><td>69,8</td></tr> <tr><td>10</td><td>84,9</td><td>85,8</td><td>85,8</td><td>86,4</td></tr> <tr><td>11</td><td>88,8</td><td>89</td><td>89,2</td><td>89,7</td></tr> <tr><td>12</td><td>107,3</td><td>105,7</td><td>106</td><td>104,4</td></tr> <tr><td>13</td><td>77,9</td><td>78,3</td><td>78,9</td><td>78,4</td></tr> <tr><td>14</td><td>98,7</td><td>94,4</td><td>94,5</td><td>93,7</td></tr> <tr><td>15</td><td>93,3</td><td>93,5</td><td>93,4</td><td>92,1</td></tr> </tbody> </table> | | | | | | | | u | y_{1u} | y_{2u} | y_{3u} | y_{4u} | 1 | 46,5 | 45,5 | 46,6 | 45,5 | 2 | 61 | 63,3 | 62,5 | 61,6 | 3 | 67,7 | 67 | 64 | 65,7 | 4 | 64,1 | 63,7 | 65,1 | 63,6 | 5 | 53,4 | 53,3 | 53,6 | 52,6 | 6 | 70,2 | 68,9 | 68,9 | 70 | 7 | 71,3 | 69,1 | 68,6 | 69,1 | 8 | 91,7 | 88,8 | 90 | 88,6 | 9 | 71,6 | 70,1 | 70,4 | 69,8 | 10 | 84,9 | 85,8 | 85,8 | 86,4 | 11 | 88,8 | 89 | 89,2 | 89,7 | 12 | 107,3 | 105,7 | 106 | 104,4 | 13 | 77,9 | 78,3 | 78,9 | 78,4 | 14 | 98,7 | 94,4 | 94,5 | 93,7 | 15 | 93,3 | 93,5 | 93,4 | 92,1 |
| u | y_{1u} | y_{2u} | y_{3u} | y_{4u} | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 46,5 | 45,5 | 46,6 | 45,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 61 | 63,3 | 62,5 | 61,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 67,7 | 67 | 64 | 65,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 64,1 | 63,7 | 65,1 | 63,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 53,4 | 53,3 | 53,6 | 52,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 70,2 | 68,9 | 68,9 | 70 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 71,3 | 69,1 | 68,6 | 69,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 91,7 | 88,8 | 90 | 88,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | 71,6 | 70,1 | 70,4 | 69,8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 84,9 | 85,8 | 85,8 | 86,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 88,8 | 89 | 89,2 | 89,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 107,3 | 105,7 | 106 | 104,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 77,9 | 78,3 | 78,9 | 78,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 98,7 | 94,4 | 94,5 | 93,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 93,3 | 93,5 | 93,4 | 92,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------------------|--|----------|----------|----------------------|------|-----|----------|----------|----------|----------|---|-----|----|-----|----|---|----|----|----|----|---|----|----|----|----|---|-----|-----|-----|----|---|----|----|----|----|---|-----|-----|----|-----|---|----|----|----|----|---|-----|-----|-----|-----|
| | | 16 | 98,2 | 98,7 | 98,2 | 98,8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>19. Рассчитать коэффициенты уравнения процесса, по результатам реализации плана ПФЭ 2³, представленным в табл. Проверить значимость коэффициентов полученного регрессионного уравнения.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Результаты эксперимента</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>u</th> <th>y_{1u}</th> <th>y_{2u}</th> <th>y_{3u}</th> <th>y_{4u}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>75</td><td>75</td><td>60</td><td>70</td></tr> <tr><td>2</td><td>90</td><td>85</td><td>95</td><td>70</td></tr> <tr><td>3</td><td>55</td><td>65</td><td>75</td><td>70</td></tr> <tr><td>4</td><td>125</td><td>115</td><td>105</td><td>95</td></tr> <tr><td>5</td><td>70</td><td>60</td><td>75</td><td>75</td></tr> <tr><td>6</td><td>115</td><td>100</td><td>95</td><td>110</td></tr> <tr><td>7</td><td>75</td><td>80</td><td>90</td><td>75</td></tr> <tr><td>8</td><td>155</td><td>160</td><td>145</td><td>140</td></tr> </tbody> </table> | | | | | | | u | y_{1u} | y_{2u} | y_{3u} | y_{4u} | 1 | 75 | 75 | 60 | 70 | 2 | 90 | 85 | 95 | 70 | 3 | 55 | 65 | 75 | 70 | 4 | 125 | 115 | 105 | 95 | 5 | 70 | 60 | 75 | 75 | 6 | 115 | 100 | 95 | 110 | 7 | 75 | 80 | 90 | 75 | 8 | 155 | 160 | 145 | 140 |
| u | y_{1u} | y_{2u} | y_{3u} | y_{4u} | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 75 | 75 | 60 | 70 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 90 | 85 | 95 | 70 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 55 | 65 | 75 | 70 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 125 | 115 | 105 | 95 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 70 | 60 | 75 | 75 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 115 | 100 | 95 | 110 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 75 | 80 | 90 | 75 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 155 | 160 | 145 | 140 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>20. По результатам эксперимента в предыдущей задаче был поставлен дополнительный опыт в центре плана. Проверить регрессионное уравнение, из которого уже исключены незначимые коэффициенты, на адекватность и работоспособность.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Результаты опыта в центре плана</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>u</th> <th>y_{1u}</th> <th>y_{2u}</th> <th>y_{3u}</th> <th>y_{4u}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>9</td><td>100</td><td>90</td><td>105</td><td>85</td></tr> </tbody> </table> | | | | | | | u | y_{1u} | y_{2u} | y_{3u} | y_{4u} | 9 | 100 | 90 | 105 | 85 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| u | y_{1u} | y_{2u} | y_{3u} | y_{4u} | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | 100 | 90 | 105 | 85 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Аудиторные контрольные работы</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p><i>Аудиторная контрольная работа №1</i></p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Исследуется электрический фильтр для очистки газов, который содержит проходной канал в виде трубы (высота h, площадь S), через который пропускается задымленный газ с абсолютной диэлектрической проницаемостью ϵ. Внутри канала находится стержневой электрод. При подключении высокого постоянного напряжения U происходит ионизация газа, частицы загрязнений приобретают заряд и притягиваются к внутренней стенке канала. В электрическую цепь включено токоограничивающее сопротивление R на случай пробоя газового промежутка.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>АК</p> | | <p>Введение в теорию эксперимента</p> | | | <p>Вариан</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|--|
| | | <p style="text-align: center;">Р-1 Т 1</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: left;"> <p>Параметры натурной установки:</p> <p>$U_n = 110 \text{ кВ};$ $R_n = 10 \text{ кОм};$ $h_n = 5 \text{ м};$ $S_n = 60 \text{ м}^2;$ $\epsilon_n = 10^{-10} \text{ Ф/м}.$</p> </div> </div> <p>Начальные условия (параметры процесса): При подключении установки в момент времени $t_n(0) = 0,1 \text{ с}$ ток $i_n(0) = 0,01 \text{ А}$ и заряд $Q_n(0) = 10^{-3} \text{ Кл}.$</p> <p>Определить:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) критерии подобия методом анализа размерностей для следующего списка существенных величин: $U; i; R; t; S; \epsilon;$ (зависимая величина - i). 2) параметры модели, подобной натуральной установке. <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p>АК Р-1</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Введение в теорию эксперимента</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Вариант Т 2</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: left;"> <p>Параметры натурной установки:</p> <p>$U_n = 120 \text{ кВ};$ $R_n = 20 \text{ кОм};$ $h_n = 6 \text{ м};$ $S_n = 60 \text{ м}^2;$ $\epsilon_n = 10^{-10} \text{ Ф/м}.$</p> </div> </div> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|---------------------------------------|---|--------------|---------------------------------------|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|---|---|---|---|---|----|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | <p>Начальные условия (параметры процесса): При подключении установки в момент времени $t_n(0) = 0,1 \text{ с}$ ток $i_n(0) = 0,01 \text{ А}$ и заряд $Q_n(0) = 10^{-3} \text{ Кл}$.</p> <p>Определить:</p> <ol style="list-style-type: none"> критерии подобия методом анализа размерностей для следующего списка существенных величин: $U; R; t; Q; h; S$.(зависимая величина - R). параметры модели, подобной натуральной установке. <p><i>Аудиторная контрольная работа №2</i></p> <table border="1" data-bbox="685 683 1928 722"> <tr> <td>АКР-2</td> <td>Введение в теорию эксперимента</td> <td>Вариант 1</td> </tr> </table> <p>1. Рассчитать оценки дисперсии единичного и среднего по 10 повторностям опыта:</p> <table border="1" data-bbox="943 826 1861 898"> <thead> <tr> <th>k</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>U_{k_2}, кВ</td> <td>120</td> <td>115</td> <td>122</td> <td>117</td> <td>119</td> <td>125</td> <td>121</td> <td>124</td> <td>117</td> <td>118</td> </tr> </tbody> </table> <p>2. Определить с надежностью $P=0,95$, нет ли среди представленных в таблице экспериментальных данных грубых ошибок? После исключения возможных ошибок получить оценки средней величины и дисперсии единичной величины.</p> <table border="1" data-bbox="831 1074 1966 1145"> <thead> <tr> <th>k</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P_{k_2}, Вт</td> <td>59,6</td> <td>37,2</td> <td>38,4</td> <td>39,2</td> <td>36,8</td> <td>37,4</td> <td>38,8</td> <td>39,0</td> </tr> </tbody> </table> <p>3. В коммутационном аппарате (1) изменен материал контактов (2). Повлияло ли это на его коммутационный ресурс (количество циклов «Включение-Отключение»)?</p> <table border="1" data-bbox="902 1289 1899 1465"> <tbody> <tr> <th>k</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> </tr> <tr> <td>n_{k1}</td> <td>24995</td> <td>25003</td> <td>24984</td> <td>24972</td> <td>24952</td> <td>25012</td> <td>25003</td> <td>24994</td> <td>24981</td> <td>25009</td> </tr> <tr> <td>n_{k2}</td> <td>25141</td> <td>25146</td> <td>25110</td> <td>25080</td> <td>25118</td> <td>25107</td> <td>25096</td> <td>25120</td> <td>25128</td> <td>25056</td> </tr> <tr> <th>k</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>13</th> <th>14</th> <th>15</th> <th>16</th> <th>17</th> <th>18</th> <th>19</th> <th>20</th> </tr> <tr> <td>n_{k1}</td> <td>25023</td> <td>24994</td> <td>25014</td> <td>25043</td> <td>24987</td> <td>25014</td> <td>25004</td> <td>24917</td> <td>24980</td> <td>25047</td> </tr> </tbody> </table> | АКР-2 | Введение в теорию эксперимента | Вариант 1 | k | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | U_{k_2} , кВ | 120 | 115 | 122 | 117 | 119 | 125 | 121 | 124 | 117 | 118 | k | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | P_{k_2} , Вт | 59,6 | 37,2 | 38,4 | 39,2 | 36,8 | 37,4 | 38,8 | 39,0 | k | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | n_{k1} | 24995 | 25003 | 24984 | 24972 | 24952 | 25012 | 25003 | 24994 | 24981 | 25009 | n_{k2} | 25141 | 25146 | 25110 | 25080 | 25118 | 25107 | 25096 | 25120 | 25128 | 25056 | k | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | n_{k1} | 25023 | 24994 | 25014 | 25043 | 24987 | 25014 | 25004 | 24917 | 24980 | 25047 |
| АКР-2 | Введение в теорию эксперимента | Вариант 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| k | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U_{k_2} , кВ | 120 | 115 | 122 | 117 | 119 | 125 | 121 | 124 | 117 | 118 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| k | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P_{k_2} , Вт | 59,6 | 37,2 | 38,4 | 39,2 | 36,8 | 37,4 | 38,8 | 39,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| k | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| n_{k1} | 24995 | 25003 | 24984 | 24972 | 24952 | 25012 | 25003 | 24994 | 24981 | 25009 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| n_{k2} | 25141 | 25146 | 25110 | 25080 | 25118 | 25107 | 25096 | 25120 | 25128 | 25056 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| k | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| n_{k1} | 25023 | 24994 | 25014 | 25043 | 24987 | 25014 | 25004 | 24917 | 24980 | 25047 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|---------------------------------------|---|--------------|---------------------------------------|------------------|-----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|--------------|---------------------------------------|------------------|
| | | <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>n_{k2}</td> <td>25080</td> <td>25078</td> <td>25112</td> <td>25124</td> <td>25100</td> <td>25105</td> <td>25076</td> <td>25076</td> <td>25117</td> <td>25044</td> </tr> </table> | n_{k2} | 25080 | 25078 | 25112 | 25124 | 25100 | 25105 | 25076 | 25076 | 25117 | 25044 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| n_{k2} | 25080 | 25078 | 25112 | 25124 | 25100 | 25105 | 25076 | 25076 | 25117 | 25044 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>АКР-2</td> <td>Введение в теорию эксперимента</td> <td>Вариант 2</td> </tr> </table> <p>1. Рассчитать оценки дисперсии единичного и среднего по 16 повторностям опыта:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>k</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>13</td> <td>14</td> <td>15</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>I_k</td> <td>25</td> <td>28</td> <td>32</td> <td>31</td> <td>30</td> <td>27</td> <td>26</td> <td>29</td> <td>32</td> <td>30</td> <td>26</td> <td>29</td> <td>28</td> <td>29</td> <td>30</td> <td>32</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> </tr> </table> <p>2. Определить с надежностью $P=0,95$, нет ли среди представленных в таблице экспериментальных данных грубых ошибок? После исключения возможных ошибок получить оценки средней величины и дисперсии единичной величины.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>k</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>U_{k2} В</td> <td>120</td> <td>80</td> <td>115</td> <td>125</td> <td>130</td> <td>115</td> <td>120</td> <td>130</td> <td>125</td> </tr> </table> <p>3. В коммутационном аппарате (1) изменен материал контактов (2). Повлияло ли это на его коммутационный ресурс (количество циклов «Включение-Отключение»)?</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>k</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>n_{k1}</td> <td>30017</td> <td>30003</td> <td>30002</td> <td>29995</td> <td>30003</td> <td>29998</td> <td>30004</td> <td>29994</td> <td>29982</td> <td>29993</td> </tr> <tr> <td>n_{k2}</td> <td>30032</td> <td>30027</td> <td>30036</td> <td>30052</td> <td>30057</td> <td>30029</td> <td>30060</td> <td>30051</td> <td>30041</td> <td>30065</td> </tr> <tr> <td>k</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>13</td> <td>14</td> <td>15</td> <td>16</td> <td>17</td> <td>18</td> <td>19</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>n_{k1}</td> <td>29982</td> <td>30003</td> <td>30005</td> <td>30017</td> <td>30007</td> <td>29976</td> <td>30007</td> <td>29987</td> <td>29994</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>n_{k2}</td> <td>30043</td> <td>30057</td> <td>30058</td> <td>30052</td> <td>30053</td> <td>30057</td> <td>30061</td> <td>30051</td> <td>30061</td> <td>-</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;"><i>Аудиторная контрольная работа №3</i></p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>АКР-3</td> <td>Введение в теорию эксперимента</td> <td>Вариант 1</td> </tr> </table> <p>Получить адекватное уравнение, описывающее следующие экспериментальные данные:</p> | АКР-2 | Введение в теорию эксперимента | Вариант 2 | k | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | I_k | 25 | 28 | 32 | 31 | 30 | 27 | 26 | 29 | 32 | 30 | 26 | 29 | 28 | 29 | 30 | 32 | A | | | | | | | | | | | | | | | | | k | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | U_{k2} В | 120 | 80 | 115 | 125 | 130 | 115 | 120 | 130 | 125 | k | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | n_{k1} | 30017 | 30003 | 30002 | 29995 | 30003 | 29998 | 30004 | 29994 | 29982 | 29993 | n_{k2} | 30032 | 30027 | 30036 | 30052 | 30057 | 30029 | 30060 | 30051 | 30041 | 30065 | k | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | - | n_{k1} | 29982 | 30003 | 30005 | 30017 | 30007 | 29976 | 30007 | 29987 | 29994 | - | n_{k2} | 30043 | 30057 | 30058 | 30052 | 30053 | 30057 | 30061 | 30051 | 30061 | - | АКР-3 | Введение в теорию эксперимента | Вариант 1 |
| АКР-2 | Введение в теорию эксперимента | Вариант 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| k | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| I_k | 25 | 28 | 32 | 31 | 30 | 27 | 26 | 29 | 32 | 30 | 26 | 29 | 28 | 29 | 30 | 32 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| k | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U_{k2} В | 120 | 80 | 115 | 125 | 130 | 115 | 120 | 130 | 125 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| k | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| n_{k1} | 30017 | 30003 | 30002 | 29995 | 30003 | 29998 | 30004 | 29994 | 29982 | 29993 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| n_{k2} | 30032 | 30027 | 30036 | 30052 | 30057 | 30029 | 30060 | 30051 | 30041 | 30065 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| k | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| n_{k1} | 29982 | 30003 | 30005 | 30017 | 30007 | 29976 | 30007 | 29987 | 29994 | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| n_{k2} | 30043 | 30057 | 30058 | 30052 | 30053 | 30057 | 30061 | 30051 | 30061 | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| АКР-3 | Введение в теорию эксперимента | Вариант 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|---------------------------------------|--|----|----|----|----|----|----|----|--|--|--------------|---------------------------------------|------------------|---|---|---|---|---|---|---|-----------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | <table border="1"> <thead> <tr> <th><i>u</i></th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>y_{1u}</i></td> <td>7</td> <td>12</td> <td>23</td> <td>45</td> <td>52</td> <td>56</td> <td>56</td> <td>37</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td><i>y_{2u}</i></td> <td>8</td> <td>13</td> <td>29</td> <td>44</td> <td>55</td> <td>60</td> <td>56</td> <td>40</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td><i>y_{3u}</i></td> <td>4</td> <td>14</td> <td>32</td> <td>42</td> <td>56</td> <td>61</td> <td>52</td> <td>38</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td><i>y_{4u}</i></td> <td>5</td> <td>15</td> <td>31</td> <td>43</td> <td>53</td> <td>57</td> <td>53</td> <td>35</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td><i>X_u</i></td> <td>24</td> <td>27</td> <td>30</td> <td>33</td> <td>36</td> <td>39</td> <td>42</td> <td>45</td> <td>48</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | | | | | <i>u</i> | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | <i>y_{1u}</i> | 7 | 12 | 23 | 45 | 52 | 56 | 56 | 37 | 4 | <i>y_{2u}</i> | 8 | 13 | 29 | 44 | 55 | 60 | 56 | 40 | 9 | <i>y_{3u}</i> | 4 | 14 | 32 | 42 | 56 | 61 | 52 | 38 | 5 | <i>y_{4u}</i> | 5 | 15 | 31 | 43 | 53 | 57 | 53 | 35 | 6 | <i>X_u</i> | 24 | 27 | 30 | 33 | 36 | 39 | 42 | 45 | 48 |
| <i>u</i> | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>y_{1u}</i> | 7 | 12 | 23 | 45 | 52 | 56 | 56 | 37 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>y_{2u}</i> | 8 | 13 | 29 | 44 | 55 | 60 | 56 | 40 | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>y_{3u}</i> | 4 | 14 | 32 | 42 | 56 | 61 | 52 | 38 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>y_{4u}</i> | 5 | 15 | 31 | 43 | 53 | 57 | 53 | 35 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>X_u</i> | 24 | 27 | 30 | 33 | 36 | 39 | 42 | 45 | 48 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <p>Построить по полученному уравнению кривую и убедиться, что она проходит между экспериментальными точками.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">АКР-3</td> <td style="text-align: center;">Введение в теорию эксперимента</td> <td style="text-align: right;">Вариант 2</td> </tr> </table> | | | | | | | | | | АКР-3 | Введение в теорию эксперимента | Вариант 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| АКР-3 | Введение в теорию эксперимента | Вариант 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <p>Получить адекватное уравнение, описывающее следующие экспериментальные данные:</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <table border="1"> <thead> <tr> <th><i>u</i></th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>y_{1u}</i></td> <td>25</td> <td>21</td> <td>18</td> <td>16</td> <td>9</td> <td>11</td> <td>13</td> <td>17</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td><i>y_{2u}</i></td> <td>24</td> <td>19</td> <td>19</td> <td>14</td> <td>7</td> <td>10</td> <td>14</td> <td>18</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td><i>y_{3u}</i></td> <td>21</td> <td>20</td> <td>15</td> <td>13</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>12</td> <td>16</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td><i>y_{4u}</i></td> <td>28</td> <td>23</td> <td>21</td> <td>15</td> <td>10</td> <td>12</td> <td>14</td> <td>17</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td><i>X_u</i></td> <td>12</td> <td>14</td> <td>16</td> <td>18</td> <td>20</td> <td>22</td> <td>24</td> <td>26</td> <td>28</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | | | | | <i>u</i> | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | <i>y_{1u}</i> | 25 | 21 | 18 | 16 | 9 | 11 | 13 | 17 | 20 | <i>y_{2u}</i> | 24 | 19 | 19 | 14 | 7 | 10 | 14 | 18 | 19 | <i>y_{3u}</i> | 21 | 20 | 15 | 13 | 8 | 9 | 12 | 16 | 21 | <i>y_{4u}</i> | 28 | 23 | 21 | 15 | 10 | 12 | 14 | 17 | 21 | <i>X_u</i> | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 |
| <i>u</i> | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>y_{1u}</i> | 25 | 21 | 18 | 16 | 9 | 11 | 13 | 17 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>y_{2u}</i> | 24 | 19 | 19 | 14 | 7 | 10 | 14 | 18 | 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>y_{3u}</i> | 21 | 20 | 15 | 13 | 8 | 9 | 12 | 16 | 21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>y_{4u}</i> | 28 | 23 | 21 | 15 | 10 | 12 | 14 | 17 | 21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>X_u</i> | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <p>Построить по полученному уравнению кривую и убедиться, что она проходит между экспериментальными точками.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <p><i>Аудиторная контрольная работа №4</i> По результатам ПФЭ² получить математическую модель исследуемого процесса. Для этого: 1) построить кодированную матрицу планирования эксперимента;</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|----------------------------------|---|----------------|--------------------------|----------------|--|--------------------------|--|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---|---|----|----|-----|-----|---|---|---|----|-----|-----|---|---|----|---|------|------|---|---|---|---|-----|-----|---------|---------------------|--|--|--------------------------|--|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---|---|----|----|-----|-----|---|---|----|----|-----|-----|---|---|----|---|-----|-----|---|---|----|---|-----|-----|
| | | <p>2) рассчитать коэффициенты регрессионного уравнения в кодированной форме; 3) проверить значимость полученных коэффициентов регрессионного уравнения; 4) проверить адекватность полученного уравнения.</p> <p>АКР-4 Введение в теорию эксперимента Вариант - 1</p> <table border="1" data-bbox="864 520 1937 730"> <thead> <tr> <th rowspan="2">№ опыта</th> <th colspan="3">Варьируемые факторы</th> <th colspan="2">Значения функции отклика</th> </tr> <tr> <th>X₀</th> <th>X₁</th> <th>X₂</th> <th>Y₁</th> <th>Y₂</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>10</td> <td>15</td> <td>260</td> <td>264</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>15</td> <td>420</td> <td>418</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1</td> <td>10</td> <td>5</td> <td>- 40</td> <td>- 44</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>120</td> <td>124</td> </tr> </tbody> </table> <p>АКР-4 Введение в теорию эксперимента Вариант - 2</p> <table border="1" data-bbox="864 879 1937 1090"> <thead> <tr> <th rowspan="2">№ опыта</th> <th colspan="3">Варьируемые факторы</th> <th colspan="2">Значения функции отклика</th> </tr> <tr> <th>X₀</th> <th>X₁</th> <th>X₂</th> <th>Y₁</th> <th>Y₂</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>25</td> <td>14</td> <td>240</td> <td>238</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td> <td>15</td> <td>14</td> <td>160</td> <td>158</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1</td> <td>25</td> <td>6</td> <td>224</td> <td>220</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>1</td> <td>15</td> <td>6</td> <td>144</td> <td>146</td> </tr> </tbody> </table> <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие научного знания. 2. Методы, используемые на теоретическом и эмпирическом уровне исследования. 3. Теория эксперимента и ее составные части: моделирование, теория планирования эксперимента, обработка результатов. 4. Моделирование в научных исследованиях; понятие модели; виды моделирования. 5. Понятие обобщенной переменной. Критерии подобия. Представление результатов эксперимента в критериальной форме. 6. Первая теорема подобия (теорема Ньютона-Бертрана). | № опыта | Варьируемые факторы | | | Значения функции отклика | | X ₀ | X ₁ | X ₂ | Y ₁ | Y ₂ | 1 | 1 | 10 | 15 | 260 | 264 | 2 | 1 | 2 | 15 | 420 | 418 | 3 | 1 | 10 | 5 | - 40 | - 44 | 4 | 1 | 2 | 5 | 120 | 124 | № опыта | Варьируемые факторы | | | Значения функции отклика | | X ₀ | X ₁ | X ₂ | Y ₁ | Y ₂ | 1 | 1 | 25 | 14 | 240 | 238 | 2 | 1 | 15 | 14 | 160 | 158 | 3 | 1 | 25 | 6 | 224 | 220 | 4 | 1 | 15 | 6 | 144 | 146 |
| № опыта | Варьируемые факторы | | | Значения функции отклика | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | X ₀ | X ₁ | X ₂ | Y ₁ | Y ₂ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 10 | 15 | 260 | 264 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 1 | 2 | 15 | 420 | 418 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 1 | 10 | 5 | - 40 | - 44 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 1 | 2 | 5 | 120 | 124 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| № опыта | Варьируемые факторы | | | Значения функции отклика | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | X ₀ | X ₁ | X ₂ | Y ₁ | Y ₂ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 25 | 14 | 240 | 238 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 1 | 15 | 14 | 160 | 158 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 1 | 25 | 6 | 224 | 220 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 1 | 15 | 6 | 144 | 146 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|---|
| | | <p>7. Вторая теорема подобия (π-теорема).</p> <p>8. Третья теорема подобия.</p> <p>9. Определение критериев подобия по известным уравнениям физического процесса. Метод интегральных аналогов.</p> <p>10. Правила преобразования критериев подобия.</p> <p>11. Определение критериев подобия по списку существенных величин изучаемого физического процесса. Анализ размерностей. Метод Рэлея.</p> <p>12. Единицы измерения и размерности физических величин. Система СИ. Первичные и вторичные величины.</p> <p>13. Определительные уравнения и формулы размерностей вторичных величин системы СИ.</p> <p>14. Эксперимент и факторы эксперимента (неизменные, варьируемые и случайные). Функции цели. Воспроизводимость эксперимента.</p> <p>15. Уровни фактора. Факторное пространство. Поверхность отклика. Однофакторные и многофакторные эксперименты. Пассивный и активный эксперимент.</p> <p>16. Задачи, решаемые с помощью эксперимента: интерполяционные и экстремальные. Требования, предъявляемые к факторам и функции цели.</p> <p>17. Случайные величины. Функции распределения. Параметры распределения случайных величин.</p> <p>18. Статистические совокупности. Стандартное нормальное распределение. Решение основных задач математической статистики.</p> <p>19. Критерий Фишера.</p> <p>20. Распределение Стьюдента.</p> <p>21. Распределение Пирсона.</p> <p>22. Критерий Кохрена</p> <p>23. Проверка выборки на подозрительность.</p> <p>24. Полный факторный эксперимент. Кодирование факторов. Построение планов типа 2^n. Матрица планирования ПФЭ 2^n.</p> <p>25. Основные свойства матрицы ПФЭ.</p> <p>26. Вычисление коэффициентов регрессии в ПФЭ.</p> <p>27. Проверка адекватности моделей ПФЭ.</p> <p>28. Ортогональное центральное композиционное планирование (ОЦКП). Матрица планирования ОЦКП. Основные свойства. Обработка результатов ОЦКП.</p> <p>29. Рототабельное центральное композиционное планирование (РЦКП).</p> <p>30. Дробный факторный эксперимент (ДФЭ).</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|-------------------------------|--|---|
| | | 31. Планирование экстремального эксперимента. 32. Симплексный метод. 33. Метод наименьших квадратов. 34. Уравнение регрессии. Определение коэффициентов регрессии N-факторного эксперимента. 35. Регрессионный анализ. Проверка коэффициентов регрессии на значимость. 36. Проверка адекватности модели. 37. Оценка предсказательных свойств уравнения регрессии. Дисперсионный анализ. |
| <i>Проектная деятельность</i> | | |
| ПК-1.1 | Разрабатывает план мероприятий по повышению надежности и экономичности работы электротехнического оборудования | Перечень теоретических вопросов к зачёту: 1. Какие факторы способствуют возрастанию издержек? 2. Как при составлении сметы проекта учитывается инфляция? Каковы ее неблагоприятные последствия для проекта? Кто в большей степени защищен от инфляции: собственники проекта или подрядчики? Ответ аргументируйте. 3. Всегда ли можно компенсировать последствия ростом цен на произведенные товары и услуги? Какие препятствия существуют для этого? 4. Каковы неблагоприятные последствия более позднего завершения проекта? 5. Назовите и охарактеризуйте основные виды бюджетов. Каковы особенности бюджета затрат на человеческие ресурсы проекта? 6. Какие расходы предполагают дополнительные статьи бюджета? 7. Приведите примеры бюджетных проблем и варианты их решения. 8. Какие функции выполняет планирование проекта? Назовите основные типы планов проекта. 9. Приведите пример какого-либо проекта и опишите в нем уровни планирования. Насколько важна детализация уровней? Какие проблемы могут возникнуть при большом количестве уровней планирования? 10. Какие функции в планировании выполняет пакет работ? Приведите примеры пакетов. 11. Вам поручили подготовить встречу студентов факультета с выпускниками прошлых лет. Составьте план ключевых событий. 12. Для предыдущего задания составьте сетевой график и отметьте на нем критический путь. 13. Перечислите основные типы структур, используемых для проектов. Приведите примеры проектов, которые целесообразно выполнять: <ul style="list-style-type: none"> • функциональной структуре; • проектной структуре; • матричной структуре. 14. Приведите примеры матричных организаций. В каких отраслях деятельности они наиболее распространены? |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|-------------------------------|--|--|
| | | <p>15. Почему большинство организаций, имеющих матричную структуру, являются малыми организациями? Каковы преимущества малых организаций для выполнения проектов?</p> <p>16. Сравните проектную и матричную структуру: какая из этих структур предоставляет лучшие возможности для управления проектом проектным менеджером? Ответ аргументируйте.</p> <p>17. Нарисуйте структурную схему, которая охватывала бы три организации: две из них на паритетной основе спонсируют проект создания очистных сооружений, которые в дальнейшем будут использоваться коллективно, и команда проекта, возглавляемая менеджером проекта. Отобразите на структурной схеме линии подчинения менеджера проекта.</p> <p>18. Дайте определение процессу коммуникации. Что означают следующие элементы процесса коммуникации: кодирование, каналы коммуникации, декодирование, обратная связь, шум?</p> <p>19. Какие существуют виды вербального общения?</p> <p>20. С помощью каких средств осуществляется невербальное общение?</p> <p>Перечень тем, предлагаемых студентам для подготовки докладов в рамках изучаемой дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение необходимых для реализации проекта ресурсов. 2. Основные этапы организации проектной деятельности. 3. Измерение и оценка состояния и хода выполнения проектных работ. 4. Разработка проектной документации. 5. Оценка результатов проектной деятельности. 6. Использование информационных технологий в разработке и реализации проекта. |
| <i>Введение в направление</i> | | |
| ПК-1.1 | Разрабатывает план мероприятий по повышению надежности и экономичности работы электротехнического оборудования | <p>Вопросы для промежуточной аттестации</p> <p>Раскройте содержание этапа становления электростатики.</p> <p>Раскройте содержание этапа закладки фундамента электротехники и ее научных основ.</p> <p>Раскройте содержание этапа зарождения электротехники.</p> <p>Раскройте содержание этапа становления электротехники как самостоятельной науки.</p> <p>Раскройте содержание этапа становления и развития электрификации.</p> <p>Раскройте содержание этапа зарождения и развития электроники.</p> <p>Что вы знаете о Михаиле Васильевиче Ломоносове?</p> <p>Что вы знаете о Бенджамине Франклине?</p> <p>Что вы знаете о Франце Ульрихе Теодоре Эпинусе?</p> <p>Что вы знаете об Александре Вольта?</p> <p>Что вы знаете о Василии Владимировиче Петрове?</p> <p>Какие ученые занимались исследованиями влияния электрических разрядов на организм человека?</p> |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|---------------------------------|--|--|
| | | <p>Что вы знаете о Шарле Огюстене Кулоне? Что вы знаете о Андре Мари Ампере? История открытия явления термоэлектричества и его значения для науки. Что вы знаете о Георге Симоне Оме? Что вы знаете о Густаве Роберте Кирхгофе? Что вы знаете о начальном периоде развития электродвигателей постоянного тока? Что вы знаете о втором этапе развития электродвигателей постоянного тока? Что вы знаете о третьем этапе развития электродвигателей постоянного тока? Что вы знаете о первом этапе развития генераторов постоянного тока? Что вы знаете о втором этапе развития генераторов постоянного тока?</p> <p>Тематика рефератов План ГОэлРО История развития генераторов История развития электродвигателей История развития трансформаторов и автотрансформаторов История развития эл. освещения История развития эл. станций История развития передачи эл. энергии на дальние расстояния Тепловые электростанции Гидроэлектростанции АЭС ВЛЭП КЛЭП</p> |
| <i>Введение в специальность</i> | | |
| ПК-1.1 | Разрабатывает план мероприятий по повышению надежности и экономичности работы электротехнического оборудования | <p>Вопросы для промежуточной аттестации Что вы знаете о начале развития промышленной электрохимии? Как решался вопрос об электрических единицах и эталонах во второй половине 19-ого века? Какие ученые способствовали становлению основ теории электрических цепей и электромагнетизма? Какие ученые занимались вопросами развития электрического освещения? Что вы знаете о Павле Николаевиче Яблочкове? Какую роль сыграла свеча Яблочкова П.Н. в развитии электроэнергетики? Что вы знаете об Александре Николаевиче Лодыгине? Что вы знаете о Томасе Альва Эдисоне?</p> |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|--|
| | | <p>Что вы знаете о развитии передачи электроэнергии на большие расстояния? Что вы знаете о работах Ипполита Фонтена? Что вы знаете о работах Федора Апполоновича Пироцкого? Что вы знаете о работах Марселя Депре? Что вы знаете об истории развития электростанций? Что вы знаете об истории развития электромагнитных телеграфов? Что вы знаете о первых применениях электричества в военном деле? Что вы знаете о первых попытках применения электроэнергии для целей автоматического контроля, управления и регулирования? Какие ученые занимались обнаружением и изучением действий электрического тока? Что вы знаете об истории открытия электрической дуги? Значение этого открытия для практических применений электричества. Какие ученые занимались исследованиями взаимодействия электрического тока и магнита? Что вы знаете о Доминике Франсуа Араго? Какие ученые способствовали развитию теории электрически цепей переменного тока? Что вы знаете об истории открытия явления вращающегося магнитного поля? Что вы знаете о работах Галилео Феррариса? Что вы знаете о работах Николы Тесла? Что вы знаете о работах Михаила Осиповича Доливо-Добровольского? Что вы знаете о возникновении районных электростанций? Что вы знаете о возникновении энергетических систем? Что вы знаете об электрификации первых предприятий в России на трехфазном переменном токе? Что вы знаете о развитии электропривода? Что вы знаете о развитии электротранспорта? Что вы знаете о развитии источников питания электрифицированного транспорта? Что вы знаете о развитии электротранспорта в России? Что вы знаете о развитии промышленной электрохимии и электротермии? Что вы знаете о развитии электросварки? Что вы знаете о работах Н.Н. Бенардоса в области дуговой электросварки? Что вы знаете о работах Н.Г. Славянова в области дуговой электросварки?</p> <p>Тематика рефератов Освещение в настоящее время Типы электродвигателей используемые в настоящее время, область применения</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|---|---|
| | | <p>Газотурбинные установки Парогазовые установки Приливные электростанции Геотермальные электростанции Ветряные электростанции Влияние электростанций на окружающую среду. Охрана природы Электротехнологические установки промышленных предприятий Электрическая часть станций Электротранспорт Экологически чистое получение электроэнергии Гидроаккумулирующие электростанции Устройства для преобразования электроэнергии</p> |
| <i>Производственная-преддипломная практика</i> | | |
| ПК-1.1 | <p>Разрабатывает план мероприятий по повышению надежности и экономичности работы электротехнического оборудования</p> | <p>Содержание отчета Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <p>1. На плане объекта должно быть нанесено основное технологическое оборудование, железнодорожные пути, автодороги, подкрановые пути, трубопроводы и другие инженерные коммуникации. При наличии нескольких отметок, на которых располагается оборудование, следует выполнить план каждой отметки или совмещенный план. На плане рекомендуется выделить основные технологические участки в координатах продольных и поперечных осей. Кроме того, на плане указывается расположение электромашинных помещений, трансформаторных, распределительных и преобразовательных подстанций, трассы линий электропередачи (воздушных и кабельных), токопроводы напряжением до и выше 1 кВ, способы их прокладки. На каждом технологическом участке выделяются и показываются на плане наиболее крупные электроприемники.</p> <p>2. Описание технологии производства следует начинать с расшифровки названия объекта проектирования, его назначения, вида и объема выпускаемой продукции, года ввода в эксплуатацию. Желательно подчеркнуть особенности технологического процесса объекта и его место среди других подобных производств. Необходимо также дать характеристику наиболее крупных электроприемников с указанием их технологических связей, режима работы и обоснованием категории надежности электроснабжения, привести классификацию помещений объекта по условиям среды в соответствии с Правилами устройства электроустановок.</p> <p>3. Сведения об электроприемниках оформляются в виде ведомости, в которую включаются сведения об электроприемниках как переменного, так и постоянного тока. К электроприемникам следует отнести все электродвигатели, электротехнологические установки, т.е. те установки, в которых протекают процессы потребления электрической энергии и которые влияют на величину электрических нагрузок объекта. Для каждого электроприемника необходимо указать технологическое наименование, тип электропривода, номинальную</p> |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|---|
| | | <p>мощность, режим работы, продолжительность включения, коэффициент использования, коэффициент мощности.</p> <p>Каждый электроприемник, включенный в ведомость, должен иметь привязку к месту установки и схеме электроснабжения (распределительное устройство, трансформаторная или преобразовательная подстанция, распределительный пункт, щит станции управления). Следует также приводить характеристики преобразовательных агрегатов (двигатель-генераторов, комплектных тиристорных приводов, преобразователей частоты, комплектных преобразовательных подстанций).</p> <p>При прохождении практики желательно уточнить коэффициент использования установленной мощности для наиболее значимых электроприемников. Это можно сделать экспериментально по показаниям приборов. Особое внимание следует обратить на характер изменения нагрузки главных приводов прокатных станков. Желательно использовать нагрузочные диаграммы приводов или иметь данные о средней мощности за цикл прокатки и продолжительности цикла.</p> <p>4. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>5. При рассмотрении мероприятий по компенсации реактивной мощности необходимо изучить нормативные условия потребления реактивной мощности узлом системы электроснабжения, наличие устройств компенсации реактивных нагрузок (синхронные двигатели и компенсаторы, конденсаторные батареи, фильтрокомпенсирующие устройства), их типы, характеристики, располагаемую реактивную мощность, режимы работы, устройства автоматического регулирования.</p> <p>6. При изучении вопросов обеспечения качества электрической энергии необходимо обратить внимание на наличие электроприемников, ухудшающих качество электроэнергии (полупроводниковые преобразователи, дуговые печи, сварочные установки, электроприводы с резкопеременной нагрузкой и др.), собрать информацию о фактических значениях показателей качества электроэнергии и о мероприятиях, проводимых для улучшения качества электроэнергии.</p> <p>7. В отчете следует привести расстановку релейных защит и устройств автоматики на всех видах присоединений выше 1 кВ, охарактеризовать способы обеспечения селективности, чувствительности и резервирования защит, рассмотреть вопросы самозапуска двигателей, привести копии схем вторичной коммутации для наиболее характерных присоединений, указать уставки устройств защиты и автоматики.</p> <p>8. При изучении электрического освещения необходимо взять информацию по типам светильников, источников света, осветительных щитков, а также по источникам питания, способам прокладки кабелей или проводов и средствам управления осветительными сетями. По заданию руководителя практики от университета подробно рассмотреть одно из производственных помещений (технологический пролет, машинный зал и др.), в</p> |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|---|
| | | <p>частности, план распределительной сети освещения, габариты помещения в плане и разрезе, нормированную и фактическую освещенность; ознакомиться с принципами технического обслуживания осветительных устройств.</p> <p>9. При рассмотрении вопросов учета электроэнергии ознакомиться с объемом и расстановкой расчетных счетчиков активной и реактивной энергии, автоматизированными системами учета, передачи и хранения информации по электропотреблению, периодичностью учета электроэнергии и правилами обработки первичных показаний счетчиков. Необходимо также ознакомиться с организационными и техническими мероприятиями по экономии электроэнергии и других видов энергии, планами разработки и внедрения энергосберегающих технологий, снижению потерь электроэнергии в сетях.</p> <p>10. При проектировании электроснабжения объектов различного характера в зависимости от мощности нагрузки в качестве источников питания могут рассматриваться районные подстанции энергосистемы, узловое распределительные и главные понизительные подстанции, подстанции глубокого ввода, собственные электростанции предприятия. В связи с этим необходимо собрать следующие данные об источниках питания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципиальные однолинейные схемы источников питания с указанием типов и характеристик генераторов, трансформаторов, коммутационных аппаратов; – напряжения на сборных шинах источников питания; – величина мощности, которая может быть получена для электроснабжения изучаемого объекта; – расстояние от источника питания до проектируемого объекта с указанием особенностей местности, наличия железнодорожных путей, автодорог, трубопроводов и других коммуникаций; – эквивалентное сопротивление системы или мощность короткого замыкания на шинах источников питания; – величина тока однофазного замыкания на землю в сети с изолированной или компенсированной нейтралью. <p>11. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>12. При изучении конструктивного исполнения системы электроснабжения объекта необходимо четко представлять расположение распределительных устройств, трансформаторных подстанций, кабельных каналов, тоннелей, галерей; шинопроводов на плане цеха. Для кабельных линий необходима информация о марке кабеля, количестве параллельно проложенных кабелей, способе прокладки, длине трассы, при использовании однофазных кабелей – взаимное расположение кабелей разных фаз. Для трансформаторных подстанций требуются типы КТП, входящих в нее силовых трансформаторов, автоматических выключателей, трансформаторов тока и др., схемы заполнения; для распределительных устройств (распределительных подстанций) – типы, конструктивное исполнение и принцип действия высоковольтных выключателей, типы трансформаторов тока и напряжения, серии ячеек КРУ (КСО), вид оперативного тока.</p> |

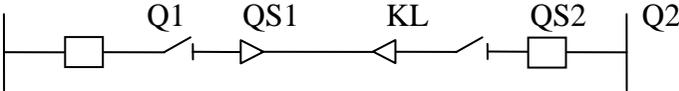
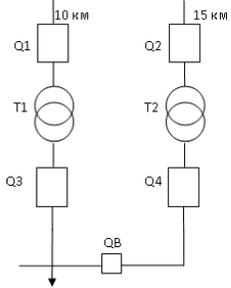
| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|--|
| | | <p>13. При рассмотрении заземляющих устройств следует ознакомиться со схемой заземляющих магистралей цеха и отдельных установок, конструкцией наружного контура заземления, естественных и искусственных заземлителей, изучить паспорт заземляющего устройства и протоколы измерения сопротивления заземляющих устройств и получить следующие результаты измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> – удельное сопротивление грунта; – сопротивление растеканию естественных заземлителей; – сопротивление растеканию искусственных заземлителей. <p>Необходимо также ознакомиться с конструкцией внутреннего заземляющего контура и выяснить, как используются металлоконструкции здания для целей заземляющего устройства.</p> <p>14. При изучении организации эксплуатации и ремонта электрооборудования необходимо обратить внимание на то, какие виды работ выполняются персоналом изучаемого цеха, а какие – персоналом электротехнической лаборатории, электроремонтного цеха, цеха электрических сетей и подстанций, подрядных организаций. При выделении электрослужбы цеха в самостоятельную структуру необходимо рассмотреть вопросы, связанные с формой собственности, распределением обязанностей между рассматриваемым предприятием и сервисной организацией, оперативной подчиненностью персонала. Необходимо также изучить должностные инструкции оперативного, оперативно-ремонтного, ремонтного персонала.</p> <p>15. При изучении вопросов охраны труда и техники безопасности необходимо использовать «Межотраслевые правила охраны труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок», а также местные инструкции, действующие на предприятии, в цехе, на участке, на подстанции и т.д.</p> <p>По итогам промежуточной аттестации выставляются оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».</p> <p>Контрольные вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Технологический процесс предприятия (цеха). 2. Основное технологическое оборудование. 3. Приемники электрической энергии напряжением до и выше 1000 В. 4. Кабельные и воздушные линии, токопроводы, изолированные провода, способы их прокладки. 5. Какие технические средства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения используются на исследуемом объекте? 6. Контрольно-измерительные приборы и устройства автоматики, применяемые в системе электроснабжения. 7. Электропотребление и нормирование расхода электроэнергии. 8. Электрическое освещение и осветительные сети. 9. Организация эксплуатации и ремонта электроустановок. 10. Схемы и оборудование цепей вторичной коммутации: управления, измерения, релейной защиты, автоматики, |

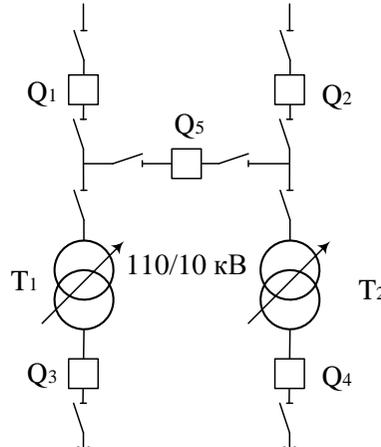
| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------------------------|---|--|
| | | <p>сигнализации, телемеханики.</p> <p>11. Параметры срабатывания устройств релейной защиты и автоматики.</p> <p>12. Источники оперативного тока.</p> <p>13. Организация и методика проведения профилактических испытаний электроустановок системы электроснабжения.</p> <p>14. Экономические показатели исследуемого объекта практики (калькуляция себестоимости, штатное расписание, план-график ППР (ТОиР), трудоемкость проведения ремонтных работ и др.).</p> <p>15. Опасные и вредные производственные факторы исследуемого объекта.</p> <p>16. Какие способы ликвидации аварий используются на объекте практики?</p> <p>17. Система пожаротушения объекта практики.</p> <p>18. Какие мероприятия по экономии и соблюдению качества электроэнергии применяются на исследуемом объекте</p> |
| <i>История электроэнергетики</i> | | |
| ПК-1.1 | <p>Разрабатывает план мероприятий по повышению надежности и экономичности работы электротехнического оборудования</p> | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <p>1. Охарактеризуйте основные этапы развития электротехники</p> <p>2. Какова история создания первого источника непрерывного электрического тока и его роль в развитии науки об электричестве и магнетизме?</p> <p>3. Что Вы знаете об истории открытия химических, тепловых, световых и магнитных действий электрического тока?</p> <p>4. Кем и когда были разработаны основы электродинамики и установлена электрическая природа магнетизма?</p> <p>5. Кем и когда были установлены основные законы электрической?</p> <p>6. Какова история открытия электромагнитной индукции?</p> <p>7. Какое объяснение дал Фарадей "явлению Араго"? Что представлял собой "диск Фа радея"?</p> <p>8. Дайте характеристику основных этапов развития электродвигателей постоянного тока</p> <p>9. Дайте характеристику основных этапов развития генераторов постоянного тока</p> <p>10. Когда и как начали практически применять электрическую энергию?</p> <p>11. Какова роль электрического освещения в становлении электроэнергетики? Какие ученые и изобретатели внесли наибольший вклад в развитие электрического освещения?</p> <p>12. Как развивались генераторы и двигатели однофазного переменного тока, однофазные трансформаторы?</p> <p>13. В чем заключается основная заслуга Максвелла?</p> <p>14. Кто, где и когда выполнил первые экспериментальные и теоретические исследования передачи электроэнергии постоянным током?</p> <p>15. Какие трудности возникли при проектировании первых центральных электростанций. Какие пути были</p> |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|---|
| | | <p>найлены для увеличения радиуса распределения электроэнергии?</p> <p>16. Когда и где появились первые центральные электростанции в России? Что они собой представляли?</p> <p>17. Когда и где начали сооружаться электростанции переменного тока? Что они собой представляли?</p> <p>18. Кто и когда открыл явление вращающегося магнитного поля? Объясните сущность этого явления.</p> <p>19. Каков вклад М.О. Доливо-добровольского в развитие многофазных систем?</p> <p>20. Что представляла собой первая трехфазная линия электропередачи? История ее сооружения.</p> <p>21. Когда и где появились первые электростанции переменного фазного тока?</p> <p>22. Какие предприятия России были впервые электрифицированы на базе переменного трехфазного тока?</p> <p>23. Как развивалось котлостроение в первой половине XX века?</p> <p>24. Как шло развитие паровых и гидравлических турбин?</p> <p>25. Когда и где появились первые районные электростанции?</p> <p>26. Когда и где появились первые энергетические системы?</p> <p>27. Какими путями происходило развитие промышленного электропривода?</p> <p>28. Какие работы проводились по применению электричества для целей тяги в 70-х и 80-х годах XIX века?</p> <p>29. Какое значение в развитии производительных сил сыграло применение электрической энергии в качестве основного технологического фактора?</p> <p>30. Каковы заслуги Н.Н. Бенардоса и Н.Г. Славянова в развитии электросварки?</p> <p>31. Какие этапы можно выделить в решения вопросов компоновки тепловых электростанций?</p> <p>32. Назовите типы тепловых электростанций и основные направления их развития.</p> <p>33. Как развивались атомные электростанции в России?</p> <p>34. История развития гидроэлектростанций.</p> <p>35. Как развивались конструкции распределительных устройств станций и подстанций?</p> <p>36. Как шло развитие передачи электроэнергии постоянным током?</p> <p>37. Как шло развитие передачи электроэнергии переменным током?</p> <p>38. Для чего создаются объединенные энергосистемы? История их развития.</p> <p>39. Какие крупнейшие межгосударственные объединения энергосистем имеются в настоящее время?</p> <p>40. Как развивалась системная автоматика?</p> <p>41. Как развивались турбогенераторы электростанций?</p> <p>42. Как развивались гидрогенераторы электростанций?</p> <p>43. Как шло развитие трансформаторов?</p> <p>44. Развитие коммутационных аппаратов высокого напряжения.</p> <p>45. Развитие магистрального электротранспорта.</p> |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|---|---|--|
| | | <p>46. Развитие электротехнологических процессов.</p> <p>47. Развитие практических применений полупроводниковых элементов.</p> <p>48. Применение автоматизированных систем управления в электроэнергетике.</p> <p>49. Какая работа была проведена в 1918 году по организации управления энергетическими объектами России? Как осуществлялась разработка плана ГОЭЛРО?</p> <p>50. Какие основные положения были заложены в плане ГОЭЛРО?</p> <p>51. Что предусматривал план ГОЭЛРО в части развития электроэнергетического хозяйства страны?</p> <p>52. Как шло выполнение плана ГОЭЛРО?</p> <p>53. Развитие электроэнергетики в России в 1936-1940 гг.</p> <p>54. Развитие электроэнергетики в 1941-1945 гг.</p> <p>55. Развитие электроэнергетики в 1946-1990 гг.</p> <p>56. Состояние электроэнергетики России в настоящее время.</p> <p>57. Проблемы и перспективы развития электроэнергетики России в ближайшие годы.</p> <p>58. Как классифицируются приемники электрической энергии?</p> <p>59. Какие типы электродвигателей используются в системах электроснабжения? Какова область их применения?</p> <p>60. Какие электротехнологические установки используются в промышленности? Для чего они предназначены?</p> <p>61. Какие источники света применяются для освещения? Их преимущества и недостатки, область применения.</p> <p>62. Какие основные требования предъявляются к системам электроснабжения промышленных предприятий?</p> <p>63. Что представляет собой схема электроснабжения промышленного предприятия?</p> <p>64. Каково конструктивное выполнение линий электрических сетей промышленных предприятий?</p> <p>65. Важнейшие решенные и требующие решения проблемы электроснабжения промышленных предприятий?</p> |
| ПК-2 – Способен оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования | | |
| <i>Надежность систем электроснабжения</i> | | |
| ПК-2.1 | Контролирует соблюдение оперативным персоналом установленного режима работы электротехнического оборудования, действующих правил и инструкций и оценивает | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Требования, предъявляемые к надежности электроснабжения потребителей. 2. ГОСТ 27.001 – 95. Надежность в технике. Основные положения. 3. Классификация отказов в соответствии с ГОСТ 27.310 –95. 4. Виды, последствия и критичность отказов в системах электроснабжения. 5. Восстанавливаемые и невосстанавливаемые электротехнические изделия. 6. Статистические показатели надежности электроэнергетических систем и элементов. 7. Поток отказов и восстановления, их числовые характеристики. 8. Сбор и обработка статистической информации об отказах. Испытания на надежность. |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | |
|----------------|----------------------------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | работоспособность оборудования | <p>9. Законы распределения для показателей надежности. 10. Проверка статистических гипотез. Критерии согласия. 11. Проверка статистических гипотез. Критерии однородности. 12. Факторы, нарушающие надежность системы электроснабжения. Модели отказов. 13. Модель отказов для невосстанавливаемых элементов. 14. Модели надежности для восстанавливаемых элементов. 15. Способы резервирования систем электроснабжения. 16. Модели отказов для систем с резервированием. 17. Модели надежности для сложных систем электроснабжения. 18. Модели и показатели надежности линий электропередач. 19. Модели и показатели надежности силовых трансформаторов. 20. Модели и показатели надежности коммутационных аппаратов. 21. Структурные схемы надежности электроснабжения. Порядок составления и преобразования. 22. Методы эквивалентных преобразований структурной схемы надежности. 23. Аналитический метод расчета надежности электроснабжения. 24. Логико-вероятностный метод расчета надежности с помощью дерева отказов. 25. Таблично-логический метод расчета надежности.</p> <p>Практические задания</p> <p>Задача 1 Определить показатели надежности для трансформатора с ВН 10 кВ для момента времени $t = 6$ мес., если известно, что интенсивность отказов составляет $\lambda = 0,035$ 1/год.</p> <p>Задача 2 Определить коэффициент готовности и коэффициент простоя для трансформатора с ВН 35 кВ, для которого $\lambda = 0,03$ 1/год, $T_0 = 30$ ч.</p> <p>Задача 3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Построить гистограмму наработки на отказ. 2. Определить закон распределения и вычислить его параметры. 3. Построить графики зависимости $P(t)$ и $\omega(t)$ <table border="1" data-bbox="1153 1375 1648 1444"> <tr> <td>59513</td> <td>56107</td> <td>52191</td> <td>59242</td> <td>51259</td> </tr> <tr> <td>58122</td> <td>54007</td> <td>50071</td> <td>57313</td> <td>57100</td> </tr> </table> | 59513 | 56107 | 52191 | 59242 | 51259 | 58122 | 54007 | 50071 | 57313 | 57100 |
| 59513 | 56107 | 52191 | 59242 | 51259 | | | | | | | | |
| 58122 | 54007 | 50071 | 57313 | 57100 | | | | | | | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|----------------------------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | <table border="1" data-bbox="1151 304 1648 411"> <tr> <td>56531</td> <td>52636</td> <td>58700</td> <td>55433</td> <td>53836</td> </tr> <tr> <td>54704</td> <td>50760</td> <td>56762</td> <td>54346</td> <td>49515</td> </tr> <tr> <td>52990</td> <td>58971</td> <td>55027</td> <td>51591</td> <td>53365</td> </tr> </table> <p data-bbox="696 453 815 480">Задача 4</p> <p data-bbox="669 486 2136 584">Система электроснабжения состоит из 5 последовательно соединенных элементов. Интенсивность отказов для Q1 0,5 1/год, для QS1 0,32 1/год, для кабельной линии KL 3,5 1/год, для QS2 0,64 1/год, для Q2 0,001 1/год. Среднее время восстановления для Q1 – 16 ч, для QS1 – 8 ч, для кабельной линии KL – 15 ч, для QS2 – 6 ч, для Q2 – 12,5 ч.</p> <p data-bbox="669 588 2136 651">Определить интенсивность отказов системы, среднее время восстановления, среднее время безотказной работы, вероятность безотказной работы в течение года.</p>  <p data-bbox="696 863 815 890">Задача 5</p> <p data-bbox="669 896 2136 927">Рассчитать параметры надежности двухтрансформаторной подстанции с упрощенной блочной схемой.</p> <p data-bbox="669 932 1581 962">Интенсивность отказов λ и среднее время восстановления τ_B составляют:</p> <ul data-bbox="696 967 1733 1098" style="list-style-type: none"> для одноцепной воздушной линии электропередачи $\lambda = 0,08$ 1/год на 1 км, $\tau_B = 8$ ч; для высоковольтного выключателя $\lambda = 0,02$ 1/год, $\tau_B = 7$ ч; для трансформатора с ВН 110 кВ $\lambda = 0,03$ 1/год, $\tau_B = 30$ ч; для низковольтного выключателя $\lambda = 0,05$ 1/год, $\tau_B = 5$ ч. <p data-bbox="696 1102 1675 1133">Определить интенсивность отказов системы и среднее время восстановления.</p>  | 56531 | 52636 | 58700 | 55433 | 53836 | 54704 | 50760 | 56762 | 54346 | 49515 | 52990 | 58971 | 55027 | 51591 | 53365 |
| 56531 | 52636 | 58700 | 55433 | 53836 | | | | | | | | | | | | | |
| 54704 | 50760 | 56762 | 54346 | 49515 | | | | | | | | | | | | | |
| 52990 | 58971 | 55027 | 51591 | 53365 | | | | | | | | | | | | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|--|---|
| | | <p>Задача 6</p> <p>1. Расчет надежности системы электроснабжения логико-вероятностными методами. Задание на самостоятельную работу по теме: «Логико-вероятностные методы расчета надежности»</p> <p>1. Составить дерево отказов для схемы подстанции в соответствии с вариантом и определить с его помощью интенсивность отказов системы.</p> <p>2. Составить таблицу расчетных связей для нескольких ремонтных режимов и вычислить среднегодовую интенсивность и продолжительность расчетных аварий.</p> <p>3. Сравнить результаты и сделать выводы.</p>  <p>The diagram shows a substation with two transformers, T1 and T2, each rated at 110/10 kV. Transformer T1 is connected to a busbar with circuit breakers Q1 and Q3. Transformer T2 is connected to a busbar with circuit breakers Q2 and Q4. A central busbar is connected to both T1 and T2 busbars via circuit breakers Q5. Arrows indicate power flow directions: into the top busbars and out from the bottom busbars.</p> |
| <i>Производственная-преддипломная практика</i> | | |
| ПК-2.1 | Контролирует соблюдение оперативным персоналом установленного режима работы электротехнического оборудования, действующих правил и инструкций и оценивает работоспособность оборудования | <p>Содержание отчета</p> <p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <p>1. На плане объекта должно быть нанесено основное технологическое оборудование, железнодорожные пути, автодороги, подкрановые пути, трубопроводы и другие инженерные коммуникации. При наличии нескольких отметок, на которых располагается оборудование, следует выполнить план каждой отметки или совмещенный план. На плане рекомендуется выделить основные технологические участки в координатах продольных и поперечных осей. Кроме того, на плане указывается расположение электромашинных помещений, трансформаторных, распределительных и преобразовательных подстанций, трассы линий электропередачи (воздушных и кабельных), токопроводы напряжением до и выше 1 кВ, способы их прокладки. На каждом технологическом участке выделяются и показываются на плане наиболее крупные электроприемники.</p> <p>2. Описание технологии производства следует начинать с расшифровки названия объекта проектирования, его</p> |

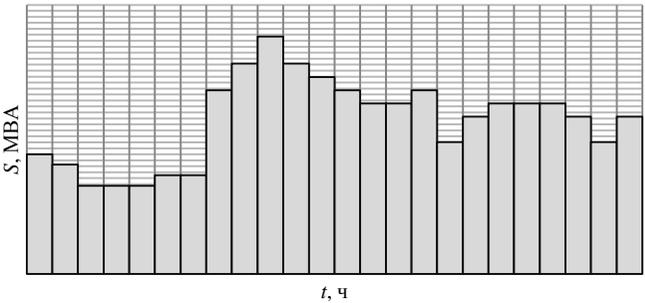
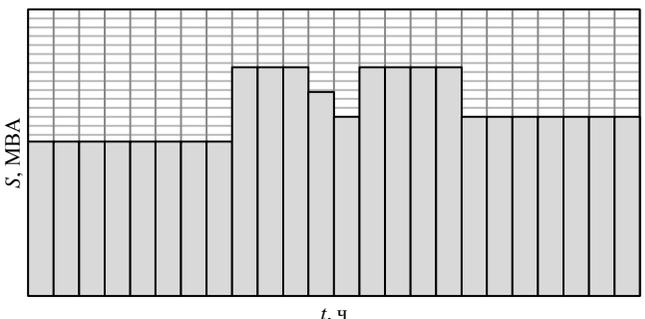
| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|--|
| | | <p>назначения, вида и объема выпускаемой продукции, года ввода в эксплуатацию. Желательно подчеркнуть особенности технологического процесса объекта и его место среди других подобных производств. Необходимо также дать характеристику наиболее крупных электроприемников с указанием их технологических связей, режима работы и обоснованием категории надежности электроснабжения, привести классификацию помещений объекта по условиям среды в соответствии с Правилами устройства электроустановок.</p> <p>3. Сведения об электроприемниках оформляются в виде ведомости, в которую включаются сведения об электроприемниках как переменного, так и постоянного тока. К электроприемникам следует отнести все электродвигатели, электротехнологические установки, т.е. те установки, в которых протекают процессы потребления электрической энергии и которые влияют на величину электрических нагрузок объекта. Для каждого электроприемника необходимо указать технологическое наименование, тип электропривода, номинальную мощность, режим работы, продолжительность включения, коэффициент использования, коэффициент мощности.</p> <p>Каждый электроприемник, включенный в ведомость, должен иметь привязку к месту установки и схеме электроснабжения (распределительное устройство, трансформаторная или преобразовательная подстанция, распределительный пункт, щит станции управления). Следует также приводить характеристики преобразовательных агрегатов (двигатель-генераторов, комплектных тиристорных приводов, преобразователей частоты, комплектных преобразовательных подстанций).</p> <p>При прохождении практики желательно уточнить коэффициент использования установленной мощности для наиболее значимых электроприемников. Это можно сделать экспериментально по показаниям приборов. Особое внимание следует обратить на характер изменения нагрузки главных приводов прокатных станов. Желательно использовать нагрузочные диаграммы приводов или иметь данные о средней мощности за цикл прокатки и продолжительности цикла.</p> <p>4. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>5. При рассмотрении мероприятий по компенсации реактивной мощности необходимо изучить нормативные условия потребления реактивной мощности узлом системы электроснабжения, наличие устройств компенсации реактивных нагрузок (синхронные двигатели и компенсаторы, конденсаторные батареи, фильтрокомпенсирующие устройства), их типы, характеристики, располагаемую реактивную мощность, режимы работы, устройства автоматического регулирования.</p> <p>6. При изучении вопросов обеспечения качества электрической энергии необходимо обратить внимание на наличие электроприемников, ухудшающих качество электроэнергии (полупроводниковые преобразователи, дуговые печи, сварочные установки, электроприводы с резкопеременной нагрузкой и др.), собрать информацию о</p> |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|---|
| | | <p>фактических значениях показателей качества электроэнергии и о мероприятиях, проводимых для улучшения качества электроэнергии.</p> <p>7. В отчете следует привести расстановку релейных защит и устройств автоматики на всех видах присоединений выше 1 кВ, охарактеризовать способы обеспечения селективности, чувствительности и резервирования защит, рассмотреть вопросы самозапуска двигателей, привести копии схем вторичной коммутации для наиболее характерных присоединений, указать уставки устройств защиты и автоматики.</p> <p>8. При изучении электрического освещения необходимо взять информацию по типам светильников, источников света, осветительных щитков, а также по источникам питания, способам прокладки кабелей или проводов и средствам управления осветительными сетями. По заданию руководителя практики от университета подробно рассмотреть одно из производственных помещений (технологический пролет, машинный зал и др.), в частности, план распределительной сети освещения, габариты помещения в плане и разрезе, нормированную и фактическую освещенность; ознакомиться с принципами технического обслуживания осветительных устройств.</p> <p>9. При рассмотрении вопросов учета электроэнергии ознакомиться с объемом и расстановкой расчетных счетчиков активной и реактивной энергии, автоматизированными системами учета, передачи и хранения информации по электропотреблению, периодичностью учета электроэнергии и правилами обработки первичных показаний счетчиков. Необходимо также ознакомиться с организационными и техническими мероприятиями по экономии электроэнергии и других видов энергии, планами разработки и внедрения энергосберегающих технологий, снижению потерь электроэнергии в сетях.</p> <p>10. При проектировании электроснабжения объектов различного характера в зависимости от мощности нагрузки в качестве источников питания могут рассматриваться районные подстанции энергосистемы, узловое распределительные и главные понизительные подстанции, подстанции глубокого ввода, собственные электростанции предприятия. В связи с этим необходимо собрать следующие данные об источниках питания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципиальные однолинейные схемы источников питания с указанием типов и характеристик генераторов, трансформаторов, коммутационных аппаратов; – напряжения на сборных шинах источников питания; – величина мощности, которая может быть получена для электроснабжения изучаемого объекта; – расстояние от источника питания до проектируемого объекта с указанием особенностей местности, наличия железнодорожных путей, автодорог, трубопроводов и других коммуникаций; – эквивалентное сопротивление системы или мощность короткого замыкания на шинах источников питания; – величина тока однофазного замыкания на землю в сети с изолированной или компенсированной нейтралью. <p>11. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше</p> |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|--|
| | | <p>ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>12. При изучении конструктивного исполнения системы электроснабжения объекта необходимо четко представлять расположение распределительных устройств, трансформаторных подстанций, кабельных каналов, тоннелей, галерей; шинопроводов на плане цеха. Для кабельных линий необходима информация о марке кабеля, количестве параллельно проложенных кабелей, способе прокладки, длине трассы, при использовании однофазных кабелей – взаимное расположение кабелей разных фаз. Для трансформаторных подстанций требуются типы КТП, входящих в нее силовых трансформаторов, автоматических выключателей, трансформаторов тока и др., схемы заполнения; для распределительных устройств (распределительных подстанций) – типы, конструктивное исполнение и принцип действия высоковольтных выключателей, типы трансформаторов тока и напряжения, серии ячеек КРУ (КСО), вид оперативного тока.</p> <p>13. При рассмотрении заземляющих устройств следует ознакомиться со схемой заземляющих магистралей цеха и отдельных установок, конструкцией наружного контура заземления, естественных и искусственных заземлителей, изучить паспорт заземляющего устройства и протоколы измерения сопротивления заземляющих устройств и получить следующие результаты измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> – удельное сопротивление грунта; – сопротивление растеканию естественных заземлителей; – сопротивление растеканию искусственных заземлителей. <p>Необходимо также ознакомиться с конструкцией внутреннего заземляющего контура и выяснить, как используются металлоконструкции здания для целей заземляющего устройства.</p> <p>14. При изучении организации эксплуатации и ремонта электрооборудования необходимо обратить внимание на то, какие виды работ выполняются персоналом изучаемого цеха, а какие – персоналом электротехнической лаборатории, электроремонтного цеха, цеха электрических сетей и подстанций, подрядных организаций. При выделении электрослужбы цеха в самостоятельную структуру необходимо рассмотреть вопросы, связанные с формой собственности, распределением обязанностей между рассматриваемым предприятием и сервисной организацией, оперативной подчиненностью персонала. Необходимо также изучить должностные инструкции оперативного, оперативно-ремонтного, ремонтного персонала.</p> <p>15. При изучении вопросов охраны труда и техники безопасности необходимо использовать «Межотраслевые правила охраны труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок», а также местные инструкции, действующие на предприятии, в цехе, на участке, на подстанции и т.д.</p> <p>По итогам промежуточной аттестации выставляются оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».</p> <p>Контрольные вопросы</p> <p>1. Технологический процесс предприятия (цеха).</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|---|---|---|
| | | 2. Основное технологическое оборудование. 3. Приемники электрической энергии напряжением до и выше 1000 В. 4. Кабельные и воздушные линии, токопроводы, изолированные провода, способы их прокладки. 5. Какие технические средства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения используются на исследуемом объекте? 6. Контрольно-измерительные приборы и устройства автоматики, применяемые в системе электроснабжения. 7. Электропотребление и нормирование расхода электроэнергии. 8. Электрическое освещение и осветительные сети. 9. Организация эксплуатации и ремонта электроустановок. 10. Схемы и оборудование цепей вторичной коммутации: управления, измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации, телемеханики. 11. Параметры срабатывания устройств релейной защиты и автоматики. 12. Источники оперативного тока. 13. Организация и методика проведения профилактических испытаний электроустановок системы электроснабжения. 14. Экономические показатели исследуемого объекта практики (калькуляция себестоимости, штатное расписание, план-график ППР (ТОиР), трудоемкость проведения ремонтных работ и др.). 15. Опасные и вредные производственные факторы исследуемого объекта. 16. Какие способы ликвидации аварий используются на объекте практики? 17. Система пожаротушения объекта практики. 18. Какие мероприятия по экономии и соблюдению качества электроэнергии применяются на исследуемом объекте |
| ПК-3 – Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования и проводить обоснование проектных решений, а также оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта | | |
| <i>Электрические станции и подстанции</i> | | |
| ПК-3.1 | Разрабатывает и оформляет комплекты проектной и рабочей документации простых узлов системы электроснабжения объектов капитального строительства | Вопросы для проведения промежуточной аттестации 1. Классификация электрических станций и подстанций. 2. Технологический процесс конденсационной электростанции. 3. Особенности конденсационных и теплофикационных электростанций. 4. Технологический процесс теплофикационной электростанции. 5. Классификация, особенности и принцип работы ГЭС. 6. Графики нагрузки электростанций и потребителей. 7. Номинальные токи и напряжения оборудования. |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|---|
| | | <p>8. Режимы работы оборудования.</p> <p>9. Конструктивное исполнение синхронных генераторов.</p> <p>10. Номинальные параметры синхронных генераторов.</p> <p>11. Параллельная работа синхронных генераторов.</p> <p>12. Системы охлаждения синхронных генераторов.</p> <p>13. Системы возбуждения синхронных генераторов.</p> <p>14. Автоматическое гашение поля.</p> <p>15. Режимы работы синхронных генераторов.</p> <p>16. Классификация трансформаторов.</p> <p>17. Конструктивное исполнение трансформаторов.</p> <p>18. Параллельная работа трансформаторов.</p> <p>Задачи</p> <p>1. Выбрать и проверить кабельную линию для присоединения асинхронного электродвигателя. Расчетное значение периодической слагающей тока короткого замыкания в начальный момент времени составляет 7,19 кА. Номинальные параметры двигателя: $P_{ном}=1250$ кВт; $U_{ном}=6$ кВ; $\cos\varphi_{ном}=0,85$; $\eta_{ном}=94\%$.</p> <p>2. Распределительное устройство подстанции напряжением 10 кВ предполагается выполнить жесткими шинами прямоугольного сечения 60×8 мм². Осуществить выбор и проверку опорных изоляторов для указанной шинной конструкции при расстоянии между фазами ошиновки $a=300$ мм, длине полосы $l=750$ мм, ударном значении тока короткого замыкания $i_{уд}=37$ кА.</p> <p>3. На подстанции, график нагрузок которой показан на рисунке, предполагается установка трансформаторов 2×ТРДН-25000/110. Проверить данный трансформатор по нагрузочной способности, при условии, что 30% потребителей подстанции относятся к III категории по надежности электроснабжения, а для компенсации реактивной мощности используются два синхронных двигателя мощностью 1250 кВт и 6 компенсирующих устройств типа КУ-10,5-1800 и два компенсирующих устройства типа КУ-10,5-900.</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|--|---|
| | |  |
| ПК-3.2 | <p>Выбирает оптимальные технические решения для разработки отдельных разделов на различных стадиях проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства</p> | <p>Задачи</p> <p>1. На подстанции, график нагрузок которой показан на рисунке, предполагается установка трансформаторов 2×ТРДНС-40000/35. Проверить данный трансформатор по нагрузочной способности, при условии, что 20% потребителей подстанции относятся к III категории по надежности электроснабжения, а для компенсации реактивной мощности используются шесть синхронных двигателей мощностью по 800 кВт и 4 компенсирующих устройства типа КУ-10,5-2250.</p>  <p>Справочные материалы для оценки нагрузочной способности трансформаторов выдаются преподавателем.</p> <p>2. Проверить возможность включения на параллельную работу силовых трансформаторов ТРДН-25000/110, напряжения короткого замыкания которых по заводским данным составляют 9,89% и 10,4%, вторичные напряжения в режиме холостого хода при подаче на первичную обмотку напряжения 115 кВ составляют по результатам приемо-сдаточных испытаний 10,45 кВ и 10,51 кВ.</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|--|---|
| | | <p>3. Выбрать и проверить выключатель 10 кВ в цепи силового трансформатора типа ТРДН-25000/110 двухтрансформаторной понизительной подстанции, если расчетные токи короткого замыкания от энергосистемы на стороне 10 кВ подстанции равны:</p> $I_{п0} = 7,42 \text{ кА} ;$ $I_{пт} = 7,42 \text{ кА} ;$ $i_{а0} = 10,493 \text{ кА} ;$ $i_{ат} = 6,156 \text{ кА} ;$ $i_{уд} = 20,252 \text{ кА} .$ <p>Вопросы для проведения промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Номинальные параметры трансформаторов. 2. Нагрузочная способность трансформаторов. 3. Схемы и группы соединения трансформаторов. 4. Способы регулирования напряжения. 5. Системы охлаждения. 6. Особенности конструкции и режима работы автотрансформаторов. 7. Способы гашения дуги в выключателях. 8. Номинальные параметры выключателей. 9. Конструкция и принцип действия баковых масляных выключателей. 10. Конструкция и принцип действия малообъемных выключателей. 11. Конструкция и принцип действия воздушных выключателей. 12. Конструкция и принцип действия электромагнитных выключателей. 13. Конструкция и принцип действия элегазовых выключателей. 14. Конструкция и принцип действия вакуумных выключателей. 15. Конструкция и принцип действия выключателей нагрузки. 16. Назначение и конструкция разъединителей. 17. Классификация измерительных трансформаторов тока и напряжения. 18. Номинальные параметры трансформаторов тока и напряжения. |
| ПК-3.3 | Выбирает оборудование для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования | <p>Задачи</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выбрать и проверить выключатель 110 кВ в цепи силового трансформатора типа ТРДН-63000/110 трехтрансформаторной понизительной подстанции, если расчетные токи короткого замыкания от энергосистемы на стороне 110 кВ подстанции равны: |

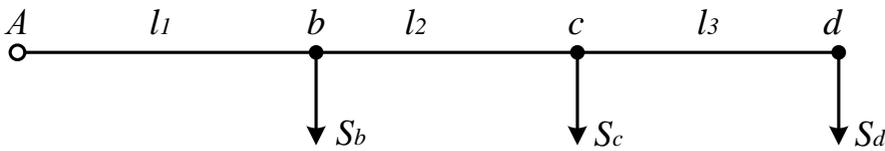
| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|---|---|--|
| | системы электроснабжения объектов капитального строительства | <p>$I_{п0} = 6,541 \text{ кА} ; I_{пт} = 6,541 \text{ кА} ; i_{a0} = 9,250 \text{ кА} ; i_{ат} = 1,862 \text{ кА} ; i_{уд} = 16,524 \text{ кА} .$</p> <p>2. Осуществить выбор и проверку трансформатора тока 10 кВ в цепи синхронного двигателя мощностью 630 кВт, если суммарные расчетные токи короткого замыкания на стороне 10 кВ подстанции равны: $I_{п0} = 12,005 \text{ кА} ; I_{пт} = 11,787 \text{ кА} ; i_{a0} = 16,977 \text{ кА} ; i_{ат} = 26,285 \text{ кА} ; i_{уд} = 32,646 \text{ кА} .$</p> <p>3. Осуществить выбор и проверку трансформатора напряжения 10 кВ, установленного в ячейке КРУ СЭЩ-61М производства ЗАО «Электрощит», двухтрансформаторной подстанции 220/10 кВ, если к каждой секции присоединены: одна вводная ячейка, 7 отходящих линий, одна линия на компенсирующее устройство.</p> |
| <i>Электроэнергетические системы и сети</i> | | |
| ПК-3.1 | Разрабатывает и оформляет комплекты проектной и рабочей документации простых узлов системы электроснабжения объектов капитального строительства | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выбор мощности компенсирующих устройств по условию регулирования напряжения. 2. Баланс активных и реактивных мощностей в эл. сети и в системе. 3. Режимы работы нейтрали в электрических сетях. 4. Основные требования к схемам электроснабжения. Выбор схем и напряжений электрических сетей. 5. Определение мощности компенсирующих устройств по условию экономической целесообразности их размещения. 6. Главные задачи проектирования и эксплуатации систем ЭС. <p>Аудиторные контрольные работы АКР-1 по дисциплине «Электроэнергетические системы и сети»</p> <p>Вариант 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дайте понятия определениям: электростанция, электрическая сеть, надежность. 2. Опишите главные задачи проектирования и эксплуатации систем электроснабжения, а также основные этапы проектирования. 3. Активное и индуктивное сопротивление воздушных и кабельных линий электропередачи. <p>Вариант 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дайте понятия определениям: электроустановка, распределительное устройство, график нагрузки. 2. Приведите классификацию электростанций и подстанций. 3. Активная и емкостная проводимости линий электропередачи. <p>Вариант 3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дайте понятия определениям: система электроснабжения, подстанция, время использования наибольших нагрузок. |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|---|--|
| | | <p>2. Опишите основные режимы работы электроэнергетических систем. 3. Схемы замещения линий электропередачи.</p> <p>Вариант 4</p> <p>1. Дайте понятия определениям: электроэнергетическая система, потребитель электроэнергии, надежность. 2. Баланс активной и реактивной мощности, резерв мощности. 3. Схема замещения двухобмоточного трансформатора.</p> <p>Вариант 5</p> <p>1. Дайте понятия определениям: энергосистема, линия электропередачи, время использования наибольших нагрузок. 2. Приведите основные требования к главным схемам электроустановок (электростанций и подстанций) 3. Схема замещения трехобмоточного трансформатора</p> <p>Выполнение и защита курсового проекта Тема «Выбор схем питающих и распределительных сетей» Выполнение следующих разделов курсового проекта:</p> <p>1. Выбор конфигурации и номинального напряжения всех участках сети. 2. Выбор трансформаторов и схем электрических соединений понизительных подстанций. 3. Выбор сечения проводов воздушных линий электропередачи, образующих сеть намеченной конфигурации. 4. Определение числа и мощности генераторов и повысительных трансформаторов на электростанции. 5. Определение технико-экономических характеристик вариантов сети, принятых к рассмотрению. 6. Определение целесообразного размещения компенсирующих устройств в электрической сети. 7. Обоснование требуемых методов и технических средств регулирования напряжения.</p> |
| ПК-3.2 | Выбирает оптимальные технические решения для разработки отдельных разделов на различных стадиях проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <p>1. Выбор сечения проводов по условию минимума расхода металла. 2. Определение вероятности перерывов ЭС потребителей в связи с повреждаемостью элементов. 3. Выбор номинального напряжения и конфигурации сети. 4. Народнохозяйственный ущерб от перерывов электроснабжения 5. Факторы, определяющие построение схем ЭС. 6. Основные источники питания э/э объектов. Типы эл. станций 7. Основы технико-экономических расчетов эл.сети. 8. Выбор ответвлений трансформатора.</p> <p>Выполнение и защита курсового проекта Выполнение следующих разделов курсового проекта:</p> |

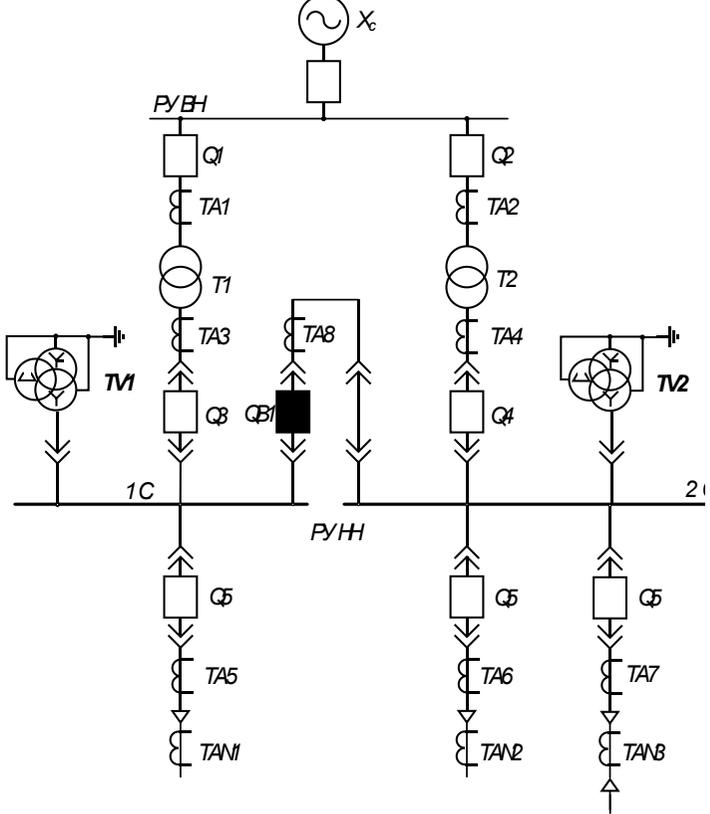
| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|---|---|----|----------------------------------|--------------------|----|--|----|----|---|--|----|-----------------------------------|--|----|----------|--------|----|------------------|---|----|---------------------|--------------|----|---------------|-------------|----|----------------------------|-----------|----|------------------------------------|-----|----|---|--|
| | | <p>5. Определение технико-экономических характеристик вариантов сети, принятых к рассмотрению. 6. Определение целесообразного размещения компенсирующих устройств в электрической сети.</p> <p>Аудиторные контрольные работы АКР №4 Технико-экономические расчеты Рассчитать стоимость сооружения и эксплуатации подстанции 220 кВ и оценить надежность его электроснабжения, если:</p> <table border="1" data-bbox="685 544 1928 727"> <tr> <td>1.</td> <td>Тип и количество трансформаторов</td> <td>2×ТРДЦН-100000/220</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Количество присоединений на стороне ВН</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>ЗРУ-10 кВ - 4-х секционное, рассчитанное на установку 38 ячеек вакуумных выключателей</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>Количество отходящих линий - 8 ВЛ</td> <td></td> </tr> </table> <p>Расчетно-графическая работа №1 (задание приведено в индикаторе ПК-3.3) Пояснение: в РГР необходимо осуществить технико-экономическое сранение трех различных вариантов сети, выполненных с использованием проводников, выбранных на основе различных методов: 1) при условии равенства сечения проводов на всех участках сети; 2) при условии минимума расхода металла на провода сети; 3) при условии постоянства плотности тока на всех участках сети.</p> <p>Индивидуальные задания Индивидуальное задание №5 Осуществить оценку стоимости сооружения и эксплуатации линии электропередачи, если</p> <table border="1" data-bbox="685 1107 1928 1406"> <tr> <td>1.</td> <td>Длина ВЛ</td> <td>80 км.</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Количество цепей</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>Характеристика опор</td> <td>Одностоечная</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>Материал опор</td> <td>Железобетон</td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td>Марка и сечение прово ника</td> <td>АС-240/32</td> </tr> <tr> <td>6.</td> <td>Нормативный скоростной напор ветра</td> <td>750</td> </tr> <tr> <td>7.</td> <td>Концевые устройства предусматривают установку по одному комплекту элегазовых выключателей с каждой стороны ВЛ</td> <td></td> </tr> </table> | 1. | Тип и количество трансформаторов | 2×ТРДЦН-100000/220 | 2. | Количество присоединений на стороне ВН | 10 | 3. | ЗРУ-10 кВ - 4-х секционное, рассчитанное на установку 38 ячеек вакуумных выключателей | | 4. | Количество отходящих линий - 8 ВЛ | | 1. | Длина ВЛ | 80 км. | 2. | Количество цепей | 2 | 3. | Характеристика опор | Одностоечная | 4. | Материал опор | Железобетон | 5. | Марка и сечение прово ника | АС-240/32 | 6. | Нормативный скоростной напор ветра | 750 | 7. | Концевые устройства предусматривают установку по одному комплекту элегазовых выключателей с каждой стороны ВЛ | |
| 1. | Тип и количество трансформаторов | 2×ТРДЦН-100000/220 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. | Количество присоединений на стороне ВН | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. | ЗРУ-10 кВ - 4-х секционное, рассчитанное на установку 38 ячеек вакуумных выключателей | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. | Количество отходящих линий - 8 ВЛ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. | Длина ВЛ | 80 км. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. | Количество цепей | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. | Характеристика опор | Одностоечная | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. | Материал опор | Железобетон | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. | Марка и сечение прово ника | АС-240/32 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6. | Нормативный скоростной напор ветра | 750 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7. | Концевые устройства предусматривают установку по одному комплекту элегазовых выключателей с каждой стороны ВЛ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ПК-3.3 | Выбирает оборудование для отдельных разделов | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации 1. Определение сечений проводов по допустимой потере напряжения по условию равенства плотности тока на</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|---|
| | <p>проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства</p> | <p>всех участках сети.</p> <p>2. Изоляция воздушных и кабельных ЛЭП. Габариты воздушных линий электропередачи.</p> <p>Механический расчет.</p> <p>3. Воздушные линии эл. передач. Конструктивное исполнение воздушных ЛЭП.</p> <p>4. Выбор сечения проводов по условию постоянства сечения проводов на всех участках сети.</p> <p>5. Батареи статических конденсаторов и синхронные компенсаторы как источники реактивной мощности.</p> <p>6. Регулирование напряжения в эл. сетях изменением сопротивления элементов сети.</p> <p>7. Кабельные линии. Способы прокладки.</p> <p>8. Схемы замещения линий электропередачи и трансформаторов. Расчет линий электропередачи по схеме замещения с учетом трансформаторов.</p> <p>9. Методы определения места повреждения кабелей</p> <p>10. Структура эл. сетей и систем. Определения. Системы внешнего и внутреннего ЭС.</p> <p>11. Выбор сечений проводов и кабелей. Методы выбора.</p> <p>12. Шунтирующие реакторы. Особенности работы, назначение.</p> <p>13. Трансформаторы с устройством РПН.</p> <p>14. Основы выбора сечений проводов и кабелей.</p> <p>15. Синхронные компенсаторы как источники реактивной мощности. Особенности работы.</p> <p>Выполнение и защита лабораторных работ</p> <p>Лабораторная работа № 76 «Воздушные линии электропередачи»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назначение воздушных линий электропередачи. 2. Элементы воздушных линий электропередачи. 3. Конструкции, материал и марки проводов. 4. Изоляция и линейная арматура. 5. Назначение и конструкции опор. 6. Вибрация проводов и борьба с ней. 7. «Пляска» проводов и борьба с ней. 8. Транспозиция проводов ВЛ. 9. Воздушные линии с изоляцией из сшитого полиэтилена. <p>Лабораторная работа № 77 «Кабельные линии электропередачи»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Элементы кабельной линии. 2. Конструкция кабелей с бумажной пропитанной изоляцией. |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|---|
| | | <p>3. Конструкция кабелей с пластмассовой изоляцией.</p> <p>4. Маркировка силовых кабелей напряжением до 10 кВ.</p> <p>5. Конструкция соединительных муфт.</p> <p>6. Конструкция концевых муфт и заделок.</p> <p>7. Устройство стопорной муфты.</p> <p>8. Способы прокладки кабельных линий в земле.</p> <p>9. Прокладка кабельных линий в кабельных сооружениях.</p> <p>Лабораторная работа № 79 «Токопроводы промышленных предприятий»</p> <p>1. В каких случаях находят применение промышленные токопроводы?</p> <p>2. Виды токопроводов и их особенность.</p> <p>3. Особенность электроснабжения современных энергоемких предприятий.</p> <p>4. Что называется поверхностным эффектом?</p> <p>5. Что называется эффектом близости?</p> <p>6. Какие материалы применяются для токопроводов?</p> <p>7. Способы прокладки токопроводов.</p> <p>8. Жесткие несимметричные токопроводы.</p> <p>9. Жесткие симметричные токопроводы.</p> <p>10. Гибкие токопроводы.</p> <p>11. Трубчатые токопроводы.</p> <p>12. Сравнительная характеристика гибких и жестких токопроводов.</p> <p>Выполнение и защита курсового проекта</p> <p>Выполнение следующих разделов курсового проекта:</p> <p>2. Выбор трансформаторов и схем электрических соединений понизительных подстанций.</p> <p>3. Выбор сечения проводов воздушных линий электропередачи, образующих сеть намеченной конфигурации.</p> <p>4. Определение числа и мощности генераторов и повысительных трансформаторов на электростанции.</p> <p>Аудиторные контрольные работы</p> <p>АКР № 3</p> <p>1. Определить параметры схемы замещения воздушной линии электропередачи номинальным напряжением 110 кВ протяженностью 20 км, выполненной на одноцепных П-образных опорах с горизонтальным расположением проводов. Расстояние между проводами 5 м. На линии подвешены провода марки АС-185/29. Вычертить схему замещения рассматриваемой линии. Проверить выдержит ли данная линия нагрузку $S=40+j50$ МВА. Подсчитать</p> |

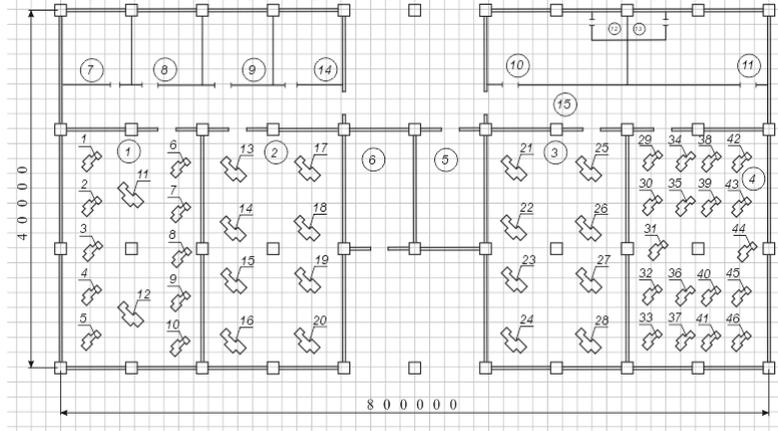
| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|--|
| | | <p>потери мощности и напряжения в линии.</p> <p>2. Выбрать трансформаторы на ГПП, если номинальное напряжение рассматриваемой подстанции равно 35 кВ, а нагрузка составляет $S=10+j4$ МВА. Определить параметры упрощенной схемы замещения выбранного трансформатора, подсчитать потери мощности в трансформаторе.</p> <p>асчетно-графическая работа №1</p> <p>Магистральная сеть с несколькими нагрузками выполнена воздушными линиями электропередачи, с расположением проводов на железобетонных опорах по вершинам равностороннего треугольника. Схема сети представлена на рис. 1. Требуется определить сечение проводов на участках сети по допустимой потере напряжения, равной 5%:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) при условии равенства сечения проводов на всех участках сети; 2) при условии минимума расхода металла на провода сети; 3) при условии постоянства плотности тока на всех участках сети. <p>Выбрать экономически целесообразный вариант электрической сети.</p>  <p>Рис. 1</p> <p>Исходные данные</p> <p>$U_{ном} = 6$ кВ;</p> <p>Марка провода: А;</p> <p>Расстояние между проводами на опоре: 0.8 м;</p> <p>Время использования наибольшей нагрузки: 4200 ч;</p> <p>Длина участков сети: $l_1 = 1.6$ км; $l_2 = 2$ км; $l_3 = 1$ км;</p> <p>Нагрузка сети: $S_b = 2.0 + j1.7$ МВА; $S_c = 2.2 + j0.8$ МВА; $S_d = 1.0 + j0.7$ МВА;</p> <p>Стоимость потерянной электроэнергии: 1.50 руб./кВт·ч.</p> <p>Индивидуальные задания</p> <p>Индивидуальное задание №1</p> <p>Выбор числа и мощности трансформаторов связи на ТЭЦ и подстанциях. Выбрать силовые трансформаторы на</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | |
|---|---|---|--|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|--|---|--------|
| | | понижительных подстанциях и станциях | | | | | | | |
| | | № варианта | Номинальное высшее напряжение сети, кВ | Номинальное напряжение нагрузки, кВ | Номинальная мощность генератора, МВ | Расчетная мощность нагрузки, МВ | Соотношение потребителей по категориям надежности, % | | |
| | | 16 | 110 | 10 | 160($\cos\varphi=0.5$) | 83 | 70 | 6 | 2 4 |
| | | <p>2. Выбрать трансформаторы на ГПП, если номинальное напряжение рассматриваемой подстанции равно 35 кВ, а нагрузка составляет $S=33+j18$ МВА. Определить параметры упрощенной схемы замещения выбранного трансформатора, подсчитать потери мощности в трансформаторе.</p> <p>Индивидуальное задание №4</p> <p>Выбрать число и мощность трансформаторов на ГПП, если $U_{номвн}=110$ кВ, $U_{номнн}=10$ кВ, $P_{нагр}=100$ МВт, $\cos\varphi=0,7$, а потребители III категории составляют 20% от общей нагрузки (имеются потребители I и II категории). Выбрать воздушную линию электропередачи от электростанции до ГПП. Рассчитать потоки мощности в заданной сети, наибольшую потерю напряжения в линии.</p> | | | | | | | |
| <i>Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем</i> | | | | | | | | | |
| ПК-3.1 | Разрабатывает и оформляет комплекты проектной и рабочей документации простых узлов системы электроснабжения объектов капитального строительства | <p>Задания к курсовому проекту:</p> <p>Графическая часть проекта: начертить схемы релейной защиты для каждого присоединения.</p> <p>Исходные данные (Вариант 1)</p> | | | | | | | |

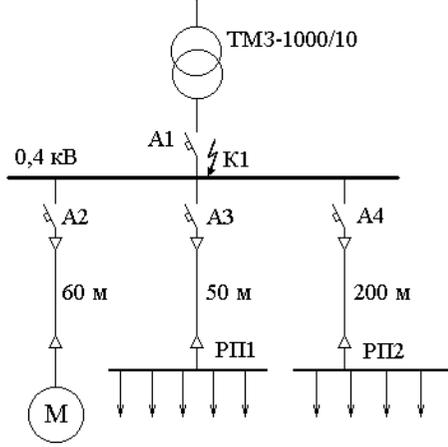
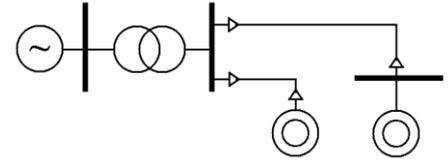
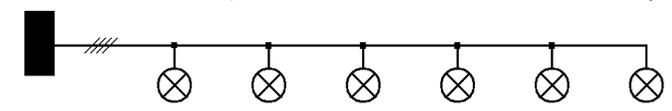
| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|--|--|
| | | <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 60%;">  </div> <div style="width: 35%;"> <p> $U_{РУ.ВН} = 35 \text{ кВ}$ $U_{РУ.НН} = 6 \text{ кВ}$ Схема РУ ВН – 3Н </p> <p> $X_{с.маx} = 2,02 \text{ Ом}$ $X_{с.мин} = 2,53 \text{ Ом}$ </p> <p> $S_{т.ном} = 16 \text{ МВА}$ $S_{нагр} = 11,2 \text{ МВА}$ $P_{нагр.маx} = 8,96 \text{ МВт}$ $P_{нагр.мин} = 6,5 \text{ МВт}$ $Q_{нагр.маx} = 6,72 \text{ Мвар}$ $Q_{нагр.мин} = 4,88 \text{ Мвар}$ </p> <p>Число отходящих КЛ – 8</p> <p> Выключатель на РУ ВН – ВГТ Выключатель на РУ НН – ВВ/TEL </p> <p>Дина КЛ – 250 м</p> </div> </div> |
| ПК-3.3 | <p>Выбирает оборудование для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства</p> | <p>Аудиторные контрольные работы: <i>Вопросы к аудиторной контрольной работе №1</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Как осуществляется проверка трансформаторов тока для цепей релейной защиты по вторичной нагрузке? 2. Какие схемы включения измерительных трансформаторов тока используются в релейной защите? Какой коэффициент схемы они имеют? Чему равны токи в реле при различных видах коротких замыканий? 3. Охарактеризуйте схемы включения измерительных трансформаторов напряжения, используемые в релейной защите. <p>Задания к курсовому проекту:</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|------------------|----------------------------------|---|
| | | <p>Вопросы, подлежащие рассмотрению в курсовом проекте:</p> <p>1. Выбрать объем релейной защиты и автоматики в соответствии с требованиями ПУЭ.</p> <p>Исходные данные (Вариант 1)</p> <p> $U_{\text{РУ.ВН}} = 35 \text{ кВ}$ $U_{\text{РУ.НН}} = 6 \text{ кВ}$ Схема РУ ВН – 3Н </p> <p> $X_{\text{с.маx}} = 2,02 \text{ Ом}$ $X_{\text{с.мин}} = 2,53 \text{ Ом}$ </p> <p> $S_{\text{т.ном}} = 16 \text{ МВА}$ $S_{\text{нагр}} = 11,2 \text{ МВА}$ $P_{\text{нагр.маx}} = 8,96 \text{ МВт}$ $P_{\text{нагр.мин}} = 6,5 \text{ МВт}$ $Q_{\text{нагр.маx}} = 6,72 \text{ Мвар}$ $Q_{\text{нагр.мин}} = 4,88 \text{ Мвар}$ </p> <p>Число отходящих КЛ – 8</p> <p> Выключатель на РУ ВН – ВГТ Выключатель на РУ НН – ВВ/TEL </p> <p>Дина КЛ – 250 м</p> <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Устройство и принцип действия электромагнитных реле. 2. Устройство и принцип действия индукционных реле. 3. Реле направления мощности: принцип действия, векторная диаграмма, схема включения. 4. Назначение трансформаторов тока, режимы работы. Погрешность трансформаторов тока. 5. Выбор трансформаторов тока для устройств РЗА. Кривые предельной кратности. 6. Типовые схемы соединения трансформаторов тока. 7. Назначение трансформаторов напряжения. Режимы работы, погрешность трансформаторов напряжения. 8. Типовые схемы соединения трансформаторов напряжения. |
| Электроснабжение | | |

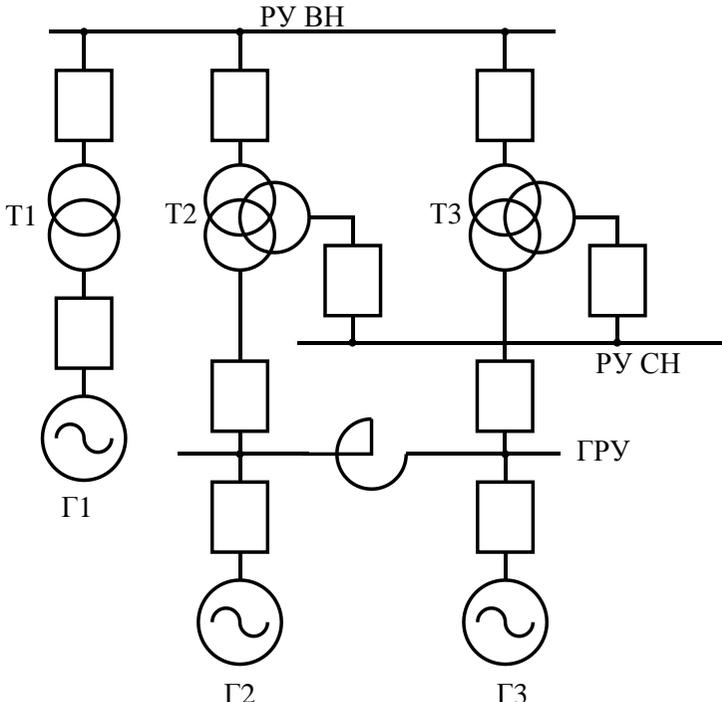
| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|---|---|
| ПК-3.2 | Выбирает оптимальные технические решения для разработки отдельных разделов на различных стадиях проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. По каким признакам классифицируются приемники электроэнергии в соответствии с ПУЭ? 2. В чем отличие между приемником и потребителем электроэнергии? 3. Назовите характерные электроприемники электроэнергии. 4. Что понимается под электрической нагрузкой? 5. Назовите основные физические величины, характеризующие график электрических нагрузок. 6. Дайте определение номинальной мощности 7. Как выбирается длительность интервала осреднения нагрузки? 8. Назовите показатели, характеризующие график электрических нагрузок. 9. Что такое коэффициент разновременности максимума нагрузки? 10. Назовите область применения метода коэффициента спроса. 11. Что такое «пиковая нагрузка?» 12. Что такое «реактивная мощность?» 13. Перечислите известные Вам методы определения расчетных электрических нагрузок. Укажите их достоинства, недостатки и область применения 14. В каких случаях можно применять методы удельного расхода электроэнергии и удельной плотности нагрузок? 15. Какими показателями характеризуется реактивная мощность? 16. Назовите основные потребители реактивной мощности. 17. Какие источники реактивной мощности и компенсирующие устройства применяются на промышленных предприятиях? 18. Как учитывается компенсация реактивной мощности при выборе силовых трансформаторов 10/0,4 кВ? <p>Примерные практические задачи для промежуточной аттестации: Задача 1: определите электрические нагрузки методом коэффициента спроса</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|---|--|------|-------------------|---|------|------|------|------|------|------|---|----|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|---|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---|-----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|---------------------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|-----------------------|-----|-----|------|------|-----|------|------|------|------|------|----|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|--------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | <p style="text-align: center;">Ведомость электрических нагрузок завода.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="3">№</th> <th rowspan="3">Наименование цеха</th> <th colspan="10">Установленная мощность цеха, кВт по вариантам</th> </tr> <tr> <th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th><th>10</th> </tr> <tr> <th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th><th>10</th><th>11</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Цех холодной прокатки</td><td>4750</td><td>4800</td><td>4880</td><td>4950</td><td>5150</td><td>4650</td><td>4700</td><td>4820</td><td>4750</td><td>5550</td></tr> <tr><td>2</td><td>Склад ГСМ</td><td>145</td><td>195</td><td>205</td><td>265</td><td>290</td><td>350</td><td>380</td><td>420</td><td>450</td><td>500</td></tr> <tr><td>3</td><td>Цех горячей прокатки</td><td>7600</td><td>7650</td><td>7700</td><td>7740</td><td>7800</td><td>7850</td><td>7900</td><td>7960</td><td>8150</td><td>8200</td></tr> <tr><td>4</td><td>Слябинг</td><td>1460</td><td>1500</td><td>1560</td><td>1680</td><td>1740</td><td>1430</td><td>1420</td><td>1330</td><td>1440</td><td>1490</td></tr> <tr><td>5</td><td>Учебно-вспомогательные мастерские</td><td>1390</td><td>1560</td><td>1580</td><td>1550</td><td>1600</td><td>1610</td><td>1620</td><td>1650</td><td>1690</td><td>1700</td></tr> <tr><td>6</td><td>Насосная</td><td>2200</td><td>2290</td><td>2250</td><td>2360</td><td>2480</td><td>2690</td><td>2780</td><td>2260</td><td>2630</td><td>2280</td></tr> <tr><td></td><td>Насосная (б/в)</td><td>4420</td><td>4330</td><td>4450</td><td>4500</td><td>4480</td><td>4550</td><td>4620</td><td>4810</td><td>4120</td><td>4100</td></tr> <tr><td>7</td><td>Заводоуправление</td><td>120</td><td>130</td><td>150</td><td>180</td><td>200</td><td>290</td><td>300</td><td>500</td><td>600</td><td>400</td></tr> <tr><td>8</td><td>Ремонтно-механический цех</td><td>950</td><td>1000</td><td>1300</td><td>1560</td><td>1400</td><td>1250</td><td>1330</td><td>1660</td><td>1440</td><td>1110</td></tr> <tr><td>9</td><td>Цех жести</td><td>8200</td><td>8300</td><td>8220</td><td>8400</td><td>8150</td><td>8130</td><td>8110</td><td>8230</td><td>8440</td><td>8550</td></tr> <tr><td>10</td><td>Корпус вспомогательных служб (гл. энергетика)</td><td>1300</td><td>1390</td><td>1450</td><td>1480</td><td>1500</td><td>1510</td><td>1620</td><td>1350</td><td>1480</td><td>1520</td></tr> <tr><td>11</td><td>Станция нейтрализации</td><td>890</td><td>980</td><td>1010</td><td>1520</td><td>930</td><td>1080</td><td>1210</td><td>1320</td><td>1110</td><td>1100</td></tr> <tr><td>12</td><td>Отстойники</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>13</td><td>Компрессорная</td><td>1130</td><td>1150</td><td>1190</td><td>1140</td><td>1120</td><td>1180</td><td>1140</td><td>1190</td><td>1150</td><td>1155</td></tr> <tr><td></td><td>Компрессорная (б/в)</td><td>1200</td><td>1330</td><td>1450</td><td>1500</td><td>1480</td><td>1550</td><td>1620</td><td>1810</td><td>1120</td><td>1100</td></tr> <tr><td>14</td><td>Открытый склад</td><td>120</td><td>100</td><td>120</td><td>150</td><td>140</td><td>250</td><td>200</td><td>220</td><td>210</td><td>200</td></tr> <tr><td>15</td><td>Резервуар для ГСМ/мазута</td><td>150</td><td>360</td><td>250</td><td>320</td><td>380</td><td>450</td><td>290</td><td>270</td><td>310</td><td>360</td></tr> <tr><td>16</td><td>Открытая складская площадка</td><td>300</td><td>330</td><td>350</td><td>370</td><td>390</td><td>410</td><td>520</td><td>550</td><td>560</td><td>590</td></tr> </tbody> </table> | № | Наименование цеха | Установленная мощность цеха, кВт по вариантам | | | | | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 1 | Цех холодной прокатки | 4750 | 4800 | 4880 | 4950 | 5150 | 4650 | 4700 | 4820 | 4750 | 5550 | 2 | Склад ГСМ | 145 | 195 | 205 | 265 | 290 | 350 | 380 | 420 | 450 | 500 | 3 | Цех горячей прокатки | 7600 | 7650 | 7700 | 7740 | 7800 | 7850 | 7900 | 7960 | 8150 | 8200 | 4 | Слябинг | 1460 | 1500 | 1560 | 1680 | 1740 | 1430 | 1420 | 1330 | 1440 | 1490 | 5 | Учебно-вспомогательные мастерские | 1390 | 1560 | 1580 | 1550 | 1600 | 1610 | 1620 | 1650 | 1690 | 1700 | 6 | Насосная | 2200 | 2290 | 2250 | 2360 | 2480 | 2690 | 2780 | 2260 | 2630 | 2280 | | Насосная (б/в) | 4420 | 4330 | 4450 | 4500 | 4480 | 4550 | 4620 | 4810 | 4120 | 4100 | 7 | Заводоуправление | 120 | 130 | 150 | 180 | 200 | 290 | 300 | 500 | 600 | 400 | 8 | Ремонтно-механический цех | 950 | 1000 | 1300 | 1560 | 1400 | 1250 | 1330 | 1660 | 1440 | 1110 | 9 | Цех жести | 8200 | 8300 | 8220 | 8400 | 8150 | 8130 | 8110 | 8230 | 8440 | 8550 | 10 | Корпус вспомогательных служб (гл. энергетика) | 1300 | 1390 | 1450 | 1480 | 1500 | 1510 | 1620 | 1350 | 1480 | 1520 | 11 | Станция нейтрализации | 890 | 980 | 1010 | 1520 | 930 | 1080 | 1210 | 1320 | 1110 | 1100 | 12 | Отстойники | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 13 | Компрессорная | 1130 | 1150 | 1190 | 1140 | 1120 | 1180 | 1140 | 1190 | 1150 | 1155 | | Компрессорная (б/в) | 1200 | 1330 | 1450 | 1500 | 1480 | 1550 | 1620 | 1810 | 1120 | 1100 | 14 | Открытый склад | 120 | 100 | 120 | 150 | 140 | 250 | 200 | 220 | 210 | 200 | 15 | Резервуар для ГСМ/мазута | 150 | 360 | 250 | 320 | 380 | 450 | 290 | 270 | 310 | 360 | 16 | Открытая складская площадка | 300 | 330 | 350 | 370 | 390 | 410 | 520 | 550 | 560 | 590 |
| № | Наименование цеха | Установленная мощность цеха, кВт по вариантам | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Цех холодной прокатки | 4750 | 4800 | 4880 | 4950 | 5150 | 4650 | 4700 | 4820 | 4750 | 5550 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Склад ГСМ | 145 | 195 | 205 | 265 | 290 | 350 | 380 | 420 | 450 | 500 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Цех горячей прокатки | 7600 | 7650 | 7700 | 7740 | 7800 | 7850 | 7900 | 7960 | 8150 | 8200 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Слябинг | 1460 | 1500 | 1560 | 1680 | 1740 | 1430 | 1420 | 1330 | 1440 | 1490 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Учебно-вспомогательные мастерские | 1390 | 1560 | 1580 | 1550 | 1600 | 1610 | 1620 | 1650 | 1690 | 1700 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Насосная | 2200 | 2290 | 2250 | 2360 | 2480 | 2690 | 2780 | 2260 | 2630 | 2280 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Насосная (б/в) | 4420 | 4330 | 4450 | 4500 | 4480 | 4550 | 4620 | 4810 | 4120 | 4100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Заводоуправление | 120 | 130 | 150 | 180 | 200 | 290 | 300 | 500 | 600 | 400 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Ремонтно-механический цех | 950 | 1000 | 1300 | 1560 | 1400 | 1250 | 1330 | 1660 | 1440 | 1110 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Цех жести | 8200 | 8300 | 8220 | 8400 | 8150 | 8130 | 8110 | 8230 | 8440 | 8550 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Корпус вспомогательных служб (гл. энергетика) | 1300 | 1390 | 1450 | 1480 | 1500 | 1510 | 1620 | 1350 | 1480 | 1520 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Станция нейтрализации | 890 | 980 | 1010 | 1520 | 930 | 1080 | 1210 | 1320 | 1110 | 1100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | Отстойники | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | Компрессорная | 1130 | 1150 | 1190 | 1140 | 1120 | 1180 | 1140 | 1190 | 1150 | 1155 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Компрессорная (б/в) | 1200 | 1330 | 1450 | 1500 | 1480 | 1550 | 1620 | 1810 | 1120 | 1100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | Открытый склад | 120 | 100 | 120 | 150 | 140 | 250 | 200 | 220 | 210 | 200 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | Резервуар для ГСМ/мазута | 150 | 360 | 250 | 320 | 380 | 450 | 290 | 270 | 310 | 360 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | Открытая складская площадка | 300 | 330 | 350 | 370 | 390 | 410 | 520 | 550 | 560 | 590 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <p>Задача 2: Постройте картограмму и определите центр электрических нагрузок</p>  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <p style="text-align: center;">Примерное задание на курсовой проект (часть 1):</p> <p>1. На основании ведомости электроприемников, составленной в ходе производственной практики, определить</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|---|--|
| | | <p>расчетные электрические нагрузки с применением специализированного программного обеспечения. Расчетные коэффициенты графиков нагрузок принять по справочной литературе.</p> <p>2. Для понизительных подстанций предприятия выполнить статистическую обработку графиков электрических нагрузок, полученных в ходе производственной практики. Определить коэффициенты использования, спроса и формы графика.</p> <p>3. По полученным расчетным данным оценить необходимость компенсации реактивной мощности. Рассчитать и выбрать компенсирующие устройства.</p> <p>4. Определить количество и мощность силовых трансформаторов с учетом расчетной нагрузки, категории по надежности электроснабжения и компенсации реактивной мощности.</p> |
| ПК-3.3 | Выбирает оборудование для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Для чего строится картограмма электрических нагрузок? 2. Назовите основные принципы построения систем электроснабжения. 3. Как определить потери мощности в силовых трансформаторах? 4. Назовите основные группы потребителей постоянного тока. 5. Какие источники питания используются для потребителей постоянного тока? Приведите примеры. 6. Перечислите особенности расчета токов к.з. для электроустановок напряжением до 1кВ. 7. Какие факторы влияют на выбор сечений проводов и жил кабелей? 8. От чего зависит термическая стойкость кабелей? 9. Какие технические средства применяются для регулирования напряжения? 10. Каким образом осуществляется централизованное и местное регулирование напряжения? <p>Примерные практические задачи для промежуточной аттестации:</p> <p>Задача 1: Рассчитать и выбрать сечения кабелей и автоматы, для радиальной схемы электроснабжения:</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|---|
| | | <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: right;"> <p>Исходные данные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - М $P_{ном.} = 400$ кВт, $\cos \varphi = 0,7$. - РП1 $P_{уст.} = 100$ кВт, $\cos \varphi = 0,6$. - РП2 $P_{уст.} = 200$ кВт, $\cos \varphi = 0,7$. </div> </div> <p>Задача 2: Рассчитать токи короткого замыкания на шинах 0,4 кВ цеховых ТП и РП при указанных исходных данных:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: right;"> <p>$S_1 = 1000$ кВА; $L_1 = 250$ м; $L_2 = 300$ м; $P_1 = 20$ кВт; $P_2 = 16$ кВт.</p> </div> </div> <p>Задача 3. На рисунке приведена схема четырехпроводной осветительной сети. Определить сечение проводов с учетом допустимой потери напряжения 5%.</p> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="text-align: center;">ЩРО</div> <div style="margin-left: 20px;">$L_0 = 40$ м</div> <div style="margin-left: 20px;">$L_1 = 18$ м</div> <div style="margin-left: 20px;">$P_1 = 2,0$ кВт</div> </div>  <p>Примерное задание на курсовой проект (часть 2):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. На основании плана объекта и картограммы электрических нагрузок выбрать местоположение источника питания и конфигурацию схемы электроснабжения. 2. Выполнить расчет и проверку сечения токоведущих частей по предельно допустимой токовой нагрузке и потерям напряжения. |

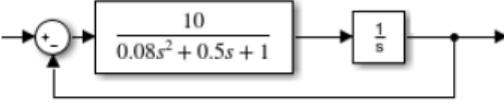
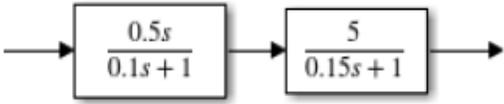
| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|---|---|
| | | <p>3. Для выбранной схемы электроснабжения определить расчетные токи короткого замыкания во всех необходимых узлах.</p> <p>4. Выполнить выбор и проверку силового электрооборудования (коммутационные, защитных и измерительных аппаратов) по условиям электродинамической и термической стойкости. При необходимости выбрать токоограничивающие устройства.</p> <p>5. Рассчитать уставки для защиты электрооборудования от перегрузок и коротких замыканий.</p> |
| <i>Собственные нужды и вторичная коммутация электрических станций и подстанций</i> | | |
| ПК-3.1 | Разрабатывает и оформляет комплекты проектной и рабочей документации простых узлов системы электроснабжения объектов капитального строительства | <p>Вопросы для проведения устных опросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислите особенности тепловых электростанций. 2. Назовите тракты тепловой электростанции. 3. Какой из трактов ТЭС является замкнутым? 4. Перечислите особенности ТЭЦ. 5. Чем определяется режим работы ТЭС и ТЭЦ? 6. На каком уровне напряжения выдают электрическую энергию ТЭС и ТЭЦ? 7. Почему ТЭЦ строятся вблизи центров электрических нагрузок? 8. Какие механизмы являются собственными нуждами подстанции? 9. От чего зависит нагрузка собственных нужд подстанции? 10. Каким образом выбирается число и мощность ТСН на подстанции? 11. Каким образом осуществляется питание ТСН? 12. Где размещается ТСН и РУ СН? 13. Какой уровень напряжения применяется для питания установок собственных нужд подстанции? <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие требования предъявляются к надежности электроснабжения собственных нужд электростанций? Почему? 2. Каким образом классифицируются здания и помещения ТЭС? 3. Какие механизмы задействованы в пылеугольном тракте ТЭС? Их назначение и место в технологическом процессе производства электроэнергии. 4. Какие механизмы задействованы в газовоздушном тракте ТЭС? Их назначение и место в технологическом процессе производства электроэнергии. 5. Какие механизмы задействованы в системе гидрозолоудаления ТЭС? Их назначение и место в технологическом процессе производства электроэнергии. |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|--|---|
| | | <p>6. Какие механизмы задействованы в пароводяном тракте ТЭС? Их назначение и место в технологическом процессе производства электроэнергии.</p> <p>7. Какими особенностями характеризуются ТЭЦ?</p> <p>8. Состав электроприемников собственных нужд подстанции. К каким категориям по надежности электроснабжения они относятся?</p> |
| ПК-3.2 | <p>Выбирает оптимальные технические решения для разработки отдельных разделов на различных стадиях проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства</p> | <p>Практические задания Задание №3 Для приведенной ниже структурной схемы электростанции выбрать число и мощность трансформаторов собственных нужд первой и второй ступени трансформации на основе результатов, полученных в практическом задании №2.</p>  <p> $U_{ВН} = 110 \text{ кВ}$ $U_{СН} = 35 \text{ кВ}$ $U_{ГРУ} = 6 \text{ кВ}$ </p> <p> Т1: 80 МВА Т2: 40 МВА Т3: 40 МВА </p> <p> Г1: 63 МВт Г2: 20 МВт Г3: 20 МВт </p> <p>Связь с энергосистемой – через РУ ВН и РУ СН.</p> <p>Тепловая схема – неблочная. Число котлов – 2.</p> <p>Задание №4</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|---|--|--|--|------------------------|------------|---------------|----------|---|-----|----------|---|-----|---------------|---|----|---------|---|-----|---------------------|---|-----|-----------------------|---|-----|-----|---|------|--------------------|---|----|----------------------|---|-----|
| | | <p>На основе результатов, полученных в предыдущих заданиях, составить схему электроснабжения электроприемников собственных нужд напряжением выше 1 кВ. Обосновать число и мощность резервных источников питания.</p> <p><i>Задание №5</i></p> <p>На основе результатов, полученных в предыдущих заданиях, составить схему электроснабжения электроприемников собственных нужд напряжением до 1 кВ. Обосновать число и мощность резервных источников питания.</p> <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие механизмы собственных нужд электростанции относят к особо ответственным? Почему? 2. Какие схемы применяются для электроснабжения электроприемников собственных нужд напряжением выше 1 кВ неблочных ТЭС? 3. Какие схемы применяются для электроснабжения электроприемников собственных нужд напряжением выше 1 кВ блочных ТЭС? 4. Какие схемы применяются для электроснабжения электроприемников собственных нужд напряжением до 1 кВ ТЭС? 5. Схемы РУ СН подстанции. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ПК-3.3 | Выбирает оборудование для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства | <p>Практические задания</p> <p><i>Задание №1</i></p> <p>Выбрать для каждого электроприемника собственных нужд электростанции, приведенного в ведомости, двигатель. Свой выбор обосновать.</p> <table border="1" data-bbox="669 1070 2056 1457"> <thead> <tr> <th data-bbox="669 1070 1211 1145">Наименование механизма</th> <th data-bbox="1214 1070 1632 1145">Количество</th> <th data-bbox="1635 1070 2056 1145">Мощность, кВт</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="669 1147 1211 1182">Дробилка</td> <td data-bbox="1214 1147 1632 1182">4</td> <td data-bbox="1635 1147 2056 1182">132</td> </tr> <tr> <td data-bbox="669 1184 1211 1219">Мельница</td> <td data-bbox="1214 1184 1632 1219">8</td> <td data-bbox="1635 1184 2056 1219">200</td> </tr> <tr> <td data-bbox="669 1220 1211 1256">Питатель пыли</td> <td data-bbox="1214 1220 1632 1256">8</td> <td data-bbox="1635 1220 2056 1256">11</td> </tr> <tr> <td data-bbox="669 1257 1211 1292">Дымосос</td> <td data-bbox="1214 1257 1632 1292">4</td> <td data-bbox="1635 1257 2056 1292">403</td> </tr> <tr> <td data-bbox="669 1294 1211 1329">Дутьевой вентилятор</td> <td data-bbox="1214 1294 1632 1329">4</td> <td data-bbox="1635 1294 2056 1329">500</td> </tr> <tr> <td data-bbox="669 1331 1211 1366">Мельничный вентилятор</td> <td data-bbox="1214 1331 1632 1366">8</td> <td data-bbox="1635 1331 2056 1366">112</td> </tr> <tr> <td data-bbox="669 1367 1211 1402">ПЭН</td> <td data-bbox="1214 1367 1632 1402">6</td> <td data-bbox="1635 1367 2056 1402">2000</td> </tr> <tr> <td data-bbox="669 1404 1211 1439">Конденсатный насос</td> <td data-bbox="1214 1404 1632 1439">8</td> <td data-bbox="1635 1404 2056 1439">30</td> </tr> <tr> <td data-bbox="669 1441 1211 1457">Циркуляционный насос</td> <td data-bbox="1214 1441 1632 1457">6</td> <td data-bbox="1635 1441 2056 1457">550</td> </tr> </tbody> </table> | | | Наименование механизма | Количество | Мощность, кВт | Дробилка | 4 | 132 | Мельница | 8 | 200 | Питатель пыли | 8 | 11 | Дымосос | 4 | 403 | Дутьевой вентилятор | 4 | 500 | Мельничный вентилятор | 8 | 112 | ПЭН | 6 | 2000 | Конденсатный насос | 8 | 30 | Циркуляционный насос | 6 | 550 |
| Наименование механизма | Количество | Мощность, кВт | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Дробилка | 4 | 132 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Мельница | 8 | 200 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Питатель пыли | 8 | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Дымосос | 4 | 403 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Дутьевой вентилятор | 4 | 500 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Мельничный вентилятор | 8 | 112 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ПЭН | 6 | 2000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Конденсатный насос | 8 | 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Циркуляционный насос | 6 | 550 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | |
|----------------|----------------------------------|---|---|------|
| | | Сетевой насос | 6 | 120 |
| | | Багерный насос | 8 | 150 |
| | | Насос кислотной промывки котлов | 2 | 1500 |
| | | Насос маслоснабжения турбины | 3 | 75 |
| | | Ленточный конвейер | 4 | 37 |
| | | Резервный возбудитель | 3 | 4000 |
| | | Сливной насос | 3 | 315 |
| | | Механизмы топливного хозяйства | — | 110 |
| | | Питатель сырого топлива | 8 | 45 |
| | | Сепаратор пыли | 8 | 90 |
| | | Циклон | 4 | 110 |
| | | Насос ХВО | 6 | 22 |
| | | Электрофильтр | 2 | 400 |
| | | Насос газоохладителя генератора | 3 | 132 |
| | | Горелки котлов | 2 | 1,6 |
| | | КИП | — | 12 |
| | | Освещение | — | 47 |
| | | Электроотопление | — | 280 |
| | | Вентиляция | — | 29 |
| | | Ремонтная сеть | — | 4,1 |
| | | Задвижки | — | 3,9 |
| | | Сварка | — | 2,0 |
| | | Тельферы | — | 4,1 |
| | | <p><i>Задание №2</i> На основе результатов, полученных в практическом задании №1, рассчитать нагрузку трансформаторов собственных нужд первой и второй ступеней трансформации.</p> <p><i>Задание №8</i> Выбрать необходимый объем средств измерения и учета электрической энергии на распределительном устройстве собственных нужд на основе результатов, полученных в предыдущих заданиях.</p> | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|---|--|--|
| | | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Расчет нагрузок трансформаторов собственных нужд электростанции? 2. Расчет нагрузок трансформаторов собственных нужд подстанции? 3. Какие требования предъявляются к двигателям механизмов собственных нужд электростанций и подстанций? 4. Какие электрические аппараты используются на распределительных устройствах собственных нужд электростанций напряжением выше 1 кВ? 5. Какие электрические аппараты используются на распределительных устройствах собственных нужд электростанций напряжением до 1 кВ? 6. Какие электрические аппараты используются на распределительных устройствах собственных нужд подстанций? 7. Какую конструкцию имеет распределительное устройство собственных нужд электростанции напряжением выше 1 кВ? 8. Какую конструкцию имеет распределительное устройство собственных нужд электростанции напряжением до 1 кВ? 9. Какую конструкцию имеет распределительное устройство собственных нужд подстанции? 10. Какие требования предъявляются к оборудованию присоединений собственных нужд электростанции приборами учета и измерения электрических величин? 11. Какие требования предъявляются к оборудованию присоединений собственных нужд подстанции приборами учета и измерения электрических величин? |
| <i>Основы теории автоматического управления</i> | | |
| ПК-3.1 | <p>Разрабатывает и оформляет комплекты проектной и рабочей документации простых узлов системы электроснабжения объектов капитального строительства</p> | <p>Вопросы к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные понятия в теории автоматического управления (САУ). Принципы построения систем автоматического управления (САУ). 2. Системы автоматического регулирования (САР) как частный случай САУ. Виды воздействий в САУ. 3. Математическое описание САУ. 4. Понятие структурной схемы. Создание структурной схемы по математической модели. 5. Понятие динамического звена. <p>Практические задания</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Используя пакет прикладных программ Matlab, постройте ЛАЧХ и ЛФЧХ для следующей структурной схемы и определите её устойчивость: |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|---|--|
| | |  <p>2. Используя пакет прикладных программ Matlab, постройте переходной процесс для следующей структурной схемы:</p>  <p>3. Система регулирования описывается следующей передаточной функцией</p> $W(p) = \frac{a_0 \cdot p^2 + a_1 \cdot p + a_2}{b_0 \cdot p^3 + b_1 \cdot p^2 + b_2 \cdot p + b_3} = \frac{x_{вых}}{x_{ex}}$ <p>Определите установившееся значение переходной функции (после окончания переходного процесса), если заданы следующие коэффициенты: $a_0 = 1.5; a_1 = 3; a_2 = 5;$ $b_0 = 2.0; b_1 = 1.2; b_2 = 2.5; b_3 = 2.0 \quad x_{ex} = 2.0$</p> |
| ПК-3.3 | Выбирает оборудование для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства | <p>Вопросы к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Типы динамических звеньев. Понятие и суть передаточной функции. 2. Понятие переходного процесса. Понятие импульсной функции. Амплитудные и частотные характеристики. 3. Аперидическое звено первого порядка, его основные характеристики. Аперидическое звено второго порядка, его основные характеристики. Колебательное звено, его основные 4. Интегральные (интегрирующие) звенья, их виды и основные характеристики. 10. Дифференциальные (дифференцирующие) звенья, их виды и основные характеристики. <p>Практические задания</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Получите передаточную функцию двигателя постоянного тока с независимым возбуждением, исходя из его дифференциального уравнения: 2. Дайте определение управляющим, возмущающим и регулирующим воздействиям. В чём состоит разница между ними? 3. Используя пакет прикладных программ Matlab, постройте АФЧХ характеристику следующего звена и определите запас устойчивости по амплитуде: |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|---|---|
| _____ | | |
| <i>Проектирование электроснабжения</i> | | |
| ПК-3.1 | Разрабатывает и оформляет комплекты проектной и рабочей документации простых узлов системы электроснабжения объектов капитального строительства | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какая группа проектировщиков занимается проектированием подвода питания к мелким силовым электроприемникам в административно-бытовых помещениях? 2. Что понимается под инженерным проектом? 3. Кто принимает решение о том, во сколько стадий будет выполняться проектирование? 4. Во сколько стадий выполняется проектирование? Назовите их. 5. Кто формулирует технические условия на присоединение к энергосистеме? 6. Что указывается в технических условиях на присоединение к энергосистеме? 7. В чем отличие одностадийного проектирования от двухстадийного? 8. Что такое подстанция глубокого ввода? Приведите примеры ПГВ, расположенных на территории ММК. 9. Как Вы понимаете ступенчатый принцип построения схем распределения электроэнергии? Во сколько ступеней рекомендуется выполнять заводскую распределительную В каких случаях при проектировании заводской распределительной сети рекомендуется использовать магистральные линии, выполненные кабелями? Можно ли применять магистральные линии для питания электроприемников I категории? 10. Сколько трансформаторов с высшим напряжением до 10 кВ рекомендуется подключать к одной магистрали? 11. В каких случаях целесообразно применение радиальных линий в заводской распределительной сети? 12. Следует ли предусматривать установку отключающего аппарата перед цеховым трансформатором? 13. В каких случаях требуется установка отключающего аппарата перед цеховым трансформатором? 14. В каких случаях требуется проведение технико-экономических расчетов при выборе номинальных напряжений питающих предприятие линий? 15. Какие напряжения рекомендуются для заводской распределительной сети? 16. Что влияет на выбор напряжения для питания силовых и осветительных электроприемников в цеховых сетях? 17. В чем преимущества магистральных схем внутрицехового распределения электроэнергии, выполненных комплектными шинопроводами? 18. В каких случаях ответвления от комплектных шинопроводов могут выполняться без применения автоматических выключателей? 19. В чем отличие силового распределительного шкафа от ЩСУ? 20. Сколько электроприемников рекомендуется подключать к силовому распределительному шкафу? 21. В каких случаях рекомендуется в цехах использование ЩСУ, ПСУ? |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|--|--|
| | | <p>22. При использовании магистральных схем в цеховой сети как рекомендуется подключать осветительные сети и троллейные линии?</p> <p>23. Чем характеризуются радиальные схемы внутрицехового электроснабжения и в чем их преимущества?</p> <p>24. В каких случаях рекомендуется использование цеховых двухтрансформаторных подстанций 6(10)/0,4 кВ?</p> <p>25. В чем преимущества трехтрансформаторных подстанций 6(10)/0,4 кВ?</p> <p>26. Чем можно руководствоваться при выборе единичной мощности цехового трансформатора?</p> <p>27. Выпускаются ли в настоящее время понизительные трансформаторы 6(10)/0,4 кВ с заполнением негорючей жидкостью или они сняты с производства?</p> <p>28. Как рекомендуется располагать цеховые ТП в цехах небольшой ширины?</p> <p>29. По каким правилам определяется центр электрических нагрузок?</p> <p>30. Где рекомендуется располагать внутрицеховые трансформаторные подстанции?</p> <p>31. В горячих, пыльных, в цехах с агрессивной химической средой, где рекомендуется установка цеховых трансформаторных подстанций?</p> <p>32. В каких случаях возможна установка отдельно стоящей трансформаторной подстанции 6(10)/0,4 кВ?</p> <p>33. Как следует располагать ГПП и ПГВ при проектировании электроснабжения предприятия?</p> <p>Примерные задания для индивидуальной работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проектирование системы электроснабжения вновь строящегося объекта (предприятия, отдельного цеха или его отделения, сельскохозяйственного предприятия и др.); 2. Реконструкция системы электроснабжения промышленного объекта; 3. Проектирование электроснабжения собственных нужд электростанций, в т.ч. промышленных; 4. Проектирование новых или реконструкция действующих понизительных подстанций различного назначения; 5. Разработка схем электроснабжения крупных объектов коммунального городского хозяйства или городского района; 6. Реконструкция схем электроснабжения городов (районов), поселков с учетом их дальнейшего развития; 7. Проектирование внутризаводского и внутрицехового электроснабжения в типовых проектах. |
| ПК-3.2 | Выбирает оптимальные технические решения для разработки отдельных разделов на различных стадиях проекта системы электроснабжения | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие задачи возлагаются на технико-экономическое обоснование (ТЭО) проектов? 2. Какие разделы технико-экономического обоснования (ТЭО) относятся к электротехнической части проекта? 3. Что должно найти отражение в разделе «Электроснабжение» технико-экономического обоснования? 4. С точки зрения электроснабжения, какие предприятия являются большими, а какие мелкими? |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|---|--|
| | объекта капитального строительства | <p>5. Какие электроприемники относятся к электроприемникам особой группы и кто определяет их перечень?</p> <p>6. Каково назначение третьего источника питания при наличии электроприемников особой группы?</p> <p>7. К чему относится понятие категория по степени надежности: к предприятию, цеху, участку или к чему-то иному?</p> <p>8. Как определить при проектировании электроснабжения требуемую степень резервирования?</p> <p>9. Что означает: «степень резервирования равна нулю»?</p> <p>Примерные задания для индивидуальной работы:</p> <p>1. В соответствии с объектом, выданном для проектирования необходимо осуществить технико-экономическое обоснование выбора:</p> <ul style="list-style-type: none"> - числа и мощности силовых трансформаторов на ГПП; - числа и мощности цеховых трансформаторов; - числа и мощности компенсирующих устройств. <p>2. Для выбранного объекта на проектирование осуществить расчет технико-экономических показателей: издержек на обслуживание, эксплуатацию и амортизацию, капитальных вложений.</p> <p>3. Для выбранного объекта на проектирование осуществить оценку надежности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - внешнего электроснабжения (для ГПП); - цеховой схемы (для цехового объекта). |
| ПК-3.3 | Выбирает оборудование для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <p>1. Что такое минимальный защитный интервал и на какие технические решения при проектировании он оказывает влияние?</p> <p>2. В каких случаях допускается не учитывать минимальный защитный интервал?</p> <p>3. В каких случаях рекомендуется применение открытых троллей для питания подъемно-транспортных установок?</p> <p>4. В каких случаях рекомендуется применение троллейных шинопроводов для питания подъемно-транспортных установок?</p> <p>5. Как определить расчетную нагрузку на троллеи пролета, в котором работает один кран?</p> <p>6. Как определить расчетную нагрузку на троллеи пролета, в котором работают несколько кранов?</p> <p>7. По каким критериям выбирают и проверяют крановые троллеи?</p> <p>8. Из чего выполняют открытые троллеи?</p> <p>9. Какая расчетная схема принимается для определения потерь напряжения при работе в пролете нескольких мостовых кранов?</p> <p>10. Нарисуйте схему крановых троллей при работе в пролете трех кранов.</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|---|---|
| | | <p>11. Каков допустимый уровень потерь напряжения на зажимах крановых двигателей и что можно предпринять для обеспечения нормируемой величины потерь напряжения?</p> <p>12. Что представляет собой низковольтное комплектное устройство? В каких случаях рекомендуется использование НКУ?</p> <p>13. Что должно быть обеспечено при проектировании электрического освещения?</p> <p>14. На какие виды подразделяется аварийное освещение?</p> <p>15. Каково назначение освещения безопасности?</p> <p>16. Каково назначение эвакуационного освещения?</p> <p>17. Какую освещенность должно обеспечивать освещение безопасности?</p> <p>18. Какую освещенность должно обеспечивать эвакуационное освещение?</p> <p>19. В каких случаях необходимо предусматривать самостоятельные дополнительные светильники освещения безопасности и эвакуационного освещения?</p> <p>20. Что может применяться в качестве источников света для внутреннего освещения?</p> <p>21. Какие источники света рекомендуется применять для внутреннего освещения?</p> <p>22. Какие источники могут использоваться в качестве источников света аварийного освещения?</p> <p>Примерные задания для индивидуальной работы: Для выбранного объекта на проектирование осуществить выбор и проверку оборудования на напряжение до и выше 1 кВ</p> |
| <i>Производственная-преддипломная практика</i> | | |
| ПК-3.1 | Разрабатывает и оформляет комплекты проектной и рабочей документации простых узлов системы электроснабжения объектов капитального строительства | <p>Содержание отчета Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <p>1. На плане объекта должно быть нанесено основное технологическое оборудование, железнодорожные пути, автодороги, подкрановые пути, трубопроводы и другие инженерные коммуникации. При наличии нескольких отметок, на которых располагается оборудование, следует выполнить план каждой отметки или совмещенный план. На плане рекомендуется выделить основные технологические участки в координатах продольных и поперечных осей. Кроме того, на плане указывается расположение электромашинных помещений, трансформаторных, распределительных и преобразовательных подстанций, трассы линий электропередачи (воздушных и кабельных),</p> |
| ПК-3.2 | Выбирает оптимальные технические решения для разработки отдельных разделов на различных стадиях проекта системы | <p>токопроводы напряжением до и выше 1 кВ, способы их прокладки. На каждом технологическом участке выделяются и показываются на плане наиболее крупные электроприемники.</p> <p>2. Описание технологии производства следует начинать с расшифровки названия объекта проектирования, его назначения, вида и объема выпускаемой продукции, года ввода в эксплуатацию. Желательно подчеркнуть</p> |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|---|
| | электроснабжения объекта капитального строительства | особенности технологического процесса объекта и его место среди других подобных производств. Необходимо также дать характеристику наиболее крупных электроприемников с указанием их технологических связей, режима работы и обоснованием категории надежности электроснабжения, привести классификацию помещений объекта по |
| ПК-3.3 | Выбирает оборудование для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства | <p>условиям среды в соответствии с Правилами устройства электроустановок.</p> <p>3. Сведения об электроприемниках оформляются в виде ведомости, в которую включаются сведения об электроприемниках как переменного, так и постоянного тока. К электроприемникам следует отнести все электродвигатели, электротехнологические установки, т.е. те установки, в которых протекают процессы потребления электрической энергии и которые влияют на величину электрических нагрузок объекта. Для каждого электроприемника необходимо указать технологическое наименование, тип электропривода, номинальную мощность, режим работы, продолжительность включения, коэффициент использования, коэффициент мощности.</p> <p>Каждый электроприемник, включенный в ведомость, должен иметь привязку к месту установки и схеме электроснабжения (распределительное устройство, трансформаторная или преобразовательная подстанция, распределительный пункт, щит станции управления). Следует также приводить характеристики преобразовательных агрегатов (двигатель-генераторов, комплектных тиристорных приводов, преобразователей частоты, комплектных преобразовательных подстанций).</p> <p>При прохождении практики желательно уточнить коэффициент использования установленной мощности для наиболее значимых электроприемников. Это можно сделать экспериментально по показаниям приборов. Особое внимание следует обратить на характер изменения нагрузки главных приводов прокатных станков. Желательно использовать нагрузочные диаграммы приводов или иметь данные о средней мощности за цикл прокатки и продолжительности цикла.</p> <p>4. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>5. При рассмотрении мероприятий по компенсации реактивной мощности необходимо изучить нормативные условия потребления реактивной мощности узлом системы электроснабжения, наличие устройств компенсации реактивных нагрузок (синхронные двигатели и компенсаторы, конденсаторные батареи, фильтрокомпенсирующие устройства), их типы, характеристики, располагаемую реактивную мощность, режимы работы, устройства автоматического регулирования.</p> <p>6. При изучении вопросов обеспечения качества электрической энергии необходимо обратить внимание на наличие электроприемников, ухудшающих качество электроэнергии (полупроводниковые преобразователи, дуговые печи, сварочные установки, электроприводы с резкопеременной нагрузкой и др.), собрать информацию о фактических значениях показателей качества электроэнергии и о мероприятиях, проводимых для улучшения</p> |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|--|
| | | <p>качества электроэнергии.</p> <p>7. В отчете следует привести расстановку релейных защит и устройств автоматики на всех видах присоединений выше 1 кВ, охарактеризовать способы обеспечения селективности, чувствительности и резервирования защит, рассмотреть вопросы самозапуска двигателей, привести копии схем вторичной коммутации для наиболее характерных присоединений, указать уставки устройств защиты и автоматики.</p> <p>8. При изучении электрического освещения необходимо взять информацию по типам светильников, источников света, осветительных щитков, а также по источникам питания, способам прокладки кабелей или проводов и средствам управления осветительными сетями. По заданию руководителя практики от университета подробно рассмотреть одно из производственных помещений (технологический пролет, машинный зал и др.), в частности, план распределительной сети освещения, габариты помещения в плане и разрезе, нормированную и фактическую освещенность; ознакомиться с принципами технического обслуживания осветительных устройств.</p> <p>9. При рассмотрении вопросов учета электроэнергии ознакомиться с объемом и расстановкой расчетных счетчиков активной и реактивной энергии, автоматизированными системами учета, передачи и хранения информации по электропотреблению, периодичностью учета электроэнергии и правилами обработки первичных показаний счетчиков. Необходимо также ознакомиться с организационными и техническими мероприятиями по экономии электроэнергии и других видов энергии, планами разработки и внедрения энергосберегающих технологий, снижению потерь электроэнергии в сетях.</p> <p>10. При проектировании электроснабжения объектов различного характера в зависимости от мощности нагрузки в качестве источников питания могут рассматриваться районные подстанции энергосистемы, узловое распределительные и главные понизительные подстанции, подстанции глубокого ввода, собственные электростанции предприятия. В связи с этим необходимо собрать следующие данные об источниках питания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципиальные однолинейные схемы источников питания с указанием типов и характеристик генераторов, трансформаторов, коммутационных аппаратов; – напряжения на сборных шинах источников питания; – величина мощности, которая может быть получена для электроснабжения изучаемого объекта; – расстояние от источника питания до проектируемого объекта с указанием особенностей местности, наличия железнодорожных путей, автодорог, трубопроводов и других коммуникаций; – эквивалентное сопротивление системы или мощность короткого замыкания на шинах источников питания; – величина тока однофазного замыкания на землю в сети с изолированной или компенсированной нейтралью. <p>11. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|---|
| | | <p>12. При изучении конструктивного исполнения системы электроснабжения объекта необходимо четко представлять расположение распределительных устройств, трансформаторных подстанций, кабельных каналов, тоннелей, галерей; шинопроводов на плане цеха. Для кабельных линий необходима информация о марке кабеля, количестве параллельно проложенных кабелей, способе прокладки, длине трассы, при использовании однофазных кабелей – взаимное расположение кабелей разных фаз. Для трансформаторных подстанций требуются типы КТП, входящих в нее силовых трансформаторов, автоматических выключателей, трансформаторов тока и др., схемы заполнения; для распределительных устройств (распределительных подстанций) – типы, конструктивное исполнение и принцип действия высоковольтных выключателей, типы трансформаторов тока и напряжения, серии ячеек КРУ (КСО), вид оперативного тока.</p> <p>13. При рассмотрении заземляющих устройств следует ознакомиться со схемой заземляющих магистралей цеха и отдельных установок, конструкцией наружного контура заземления, естественных и искусственных заземлителей, изучить паспорт заземляющего устройства и протоколы измерения сопротивления заземляющих устройств и получить следующие результаты измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> – удельное сопротивление грунта; – сопротивление растеканию естественных заземлителей; – сопротивление растеканию искусственных заземлителей. <p>Необходимо также ознакомиться с конструкцией внутреннего заземляющего контура и выяснить, как используются металлоконструкции здания для целей заземляющего устройства.</p> <p>14. При изучении организации эксплуатации и ремонта электрооборудования необходимо обратить внимание на то, какие виды работ выполняются персоналом изучаемого цеха, а какие – персоналом электротехнической лаборатории, электроремонтного цеха, цеха электрических сетей и подстанций, подрядных организаций. При выделении электрослужбы цеха в самостоятельную структуру необходимо рассмотреть вопросы, связанные с формой собственности, распределением обязанностей между рассматриваемым предприятием и сервисной организацией, оперативной подчиненностью персонала. Необходимо также изучить должностные инструкции оперативного, оперативно-ремонтного, ремонтного персонала.</p> <p>15. При изучении вопросов охраны труда и техники безопасности необходимо использовать «Межотраслевые правила охраны труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок», а также местные инструкции, действующие на предприятии, в цехе, на участке, на подстанции и т.д.</p> <p>По итогам промежуточной аттестации выставляются оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».</p> <p>Контрольные вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Технологический процесс предприятия (цеха). 2. Основное технологическое оборудование. |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|--|---|
| | | <p>3. Приемники электрической энергии напряжением до и выше 1000 В.</p> <p>4. Кабельные и воздушные линии, токопроводы, изолированные провода, способы их прокладки.</p> <p>5. Какие технические средства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения используются на исследуемом объекте?</p> <p>6. Контрольно-измерительные приборы и устройства автоматики, применяемые в системе электроснабжения.</p> <p>7. Электропотребление и нормирование расхода электроэнергии.</p> <p>8. Электрическое освещение и осветительные сети.</p> <p>9. Организация эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>10. Схемы и оборудование цепей вторичной коммутации: управления, измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации, телемеханики.</p> <p>11. Параметры срабатывания устройств релейной защиты и автоматики.</p> <p>12. Источники оперативного тока.</p> <p>13. Организация и методика проведения профилактических испытаний электроустановок системы электроснабжения.</p> <p>14. Экономические показатели исследуемого объекта практики (калькуляция себестоимости, штатное расписание, план-график ППР (ТОиР), трудоемкость проведения ремонтных работ и др.).</p> <p>15. Опасные и вредные производственные факторы исследуемого объекта.</p> <p>16. Какие способы ликвидации аварий используются на объекте практики?</p> <p>17. Система пожаротушения объекта практики.</p> <p>18. Какие мероприятия по экономии и соблюдению качества электроэнергии применяются на исследуемом объекте</p> |
| ПК-4 – Способен разрабатывать и корректировать документы по эксплуатации электротехнического оборудования | | |
| <i>Эксплуатация и монтаж систем электроснабжения</i> | | |
| ПК-4.1 | Выполняет чертежи электрических схем и вносит в них изменения. | <p>Перечень теоретических вопросов к зачёту:</p> <p>1. Структура и задачи электромонтажных организаций. Основы их организации, индустриализации и механизации.</p> <p>2. Техническая документация, технологические инструкции, правила, нормы и технические условия на производство электромонтажных работ.</p> <p>3. Последовательность производства переключений при включении и отключении линий электропередачи и трансформаторов.</p> <p>4. Организация эксплуатации электрооборудования промышленных предприятий.</p> <p>5. Основные требования по охране труда при монтаже эксплуатации электрооборудования промышленных предприятий.</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|---|
| | | <p>6. Организация снабжения, транспортировки электрооборудования и материалов, хранения их на складах и в процессе монтажа.</p> <p>7. Монтаж комплектных трансформаторных подстанций и распределительных устройств.</p> <p>8. Монтаж разъединителей, короткозамыкателей и отделителей.</p> <p>Примерные вопросы для расчётного задания и практические задания к зачёту:</p> <p>1. Начертите структурную схему управления электромонтажным производством и объясните ее.</p> <p>2. Приведите перечень технической документации, регламентирующей производство электромонтажных работ.</p> <p>3. Каковы общие условия производства электромонтажных работ?</p> <p>4. Начертите сетевой график планирования электромонтажных работ и объясните принцип его построения.</p> <p>5. Назовите материалы и изделия, которые применяются при выполнении электро-монтажных работ.</p> <p>6. Напишите о назначении заземляющих устройств и дайте определения терминов, относящихся к элементам заземляющих устройств в электрических установках.</p> <p>7. Дайте классификацию заземляющих устройств и напишите технологию их монтажа.</p> <p>8. Какие механизмы и машины применяются при монтаже заземлителей?</p> <p>9. Напишите об особенностях монтажа внутренних электрических сетей. Как выбирают способ прокладки, марку и площадь поперечного сечения провода?</p> <p>10. Какие марки проводов применяются в электропроводках?</p> <p>11. Какие бывают кабели, их классификация и маркировка?</p> <p>12. Напишите о технологии прокладки кабелей внутри и вне зданий.</p> <p>13. Какие способы соединения и оконцевания кабелей Вы знаете?</p> <p>14. Особенности монтажа опор, изоляторов, проводов и тросов. Как осуществляется натяжка проводов?</p> <p>15. Сколько стадий предусматривается при монтаже распределительных устройств? Напишите о них.</p> <p>16. В какой последовательности проверяют работу разъединителей?</p> <p>17. Какие существуют способы соединения прямоугольных шин распределительных устройств?</p> <p>18. Дайте понятие шинпровода (до 1000 В) и его назначение.</p> <p>19. Назовите типы шинпроводов. Из каких секций они комплектуются?</p> <p>20. Назначение шинпроводов и токопроводов (выше 1000 В). Где они применяются?</p> <p>21. Особенности монтажа шинпроводов и токопроводов (выше 1000 В).</p> <p>22. Требования, предъявляемые к монтажу систем освещения. Как монтируют установочные изделия и светильники?</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|--|---------|-------------------|--|----------|--------------------------|--|----------|---------------------------|--|----------|--------------------------|--|----------|--------------------|--|----------|-------------------------|--|----------|--------------------------|--|----------|---|--|----------|---------------------------|--|----------|--------------------------|--|-----------|--|
| | | <p>23. Напишите о технологии монтажа пускорегулирующих аппаратов и устройств.</p> <p>24. Какие работы входят в монтаж силовых трансформаторов?</p> <p>25. Как происходит приемка, хранение, наружный и внутренний осмотр силовых трансформаторов?</p> <p>26. Напишите о технологии монтажа трансформаторов.</p> <p>27. Перечислите основные технологические операции монтажа электрических машин.</p> <p>28. Технология монтажа электрических машин малой мощности.</p> <p>29. Напишите о выверке установки электродвигателя при разных способах соединения.</p> <table border="1" data-bbox="943 595 1854 1066"> <thead> <tr> <th data-bbox="943 595 1220 1066">Карта технологического и трудового процессов на монтаж</th> <th data-bbox="1227 595 1361 643">Вариант</th> <th data-bbox="1368 595 1854 643">Наименование темы</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="943 647 1220 679"></td> <td data-bbox="1227 647 1361 679">1</td> <td data-bbox="1368 647 1854 679">Электропроводки в лотках</td> </tr> <tr> <td data-bbox="943 684 1220 716"></td> <td data-bbox="1227 684 1361 716">2</td> <td data-bbox="1368 684 1854 716">Электропроводки в коробах</td> </tr> <tr> <td data-bbox="943 721 1220 753"></td> <td data-bbox="1227 721 1361 753">3</td> <td data-bbox="1368 721 1854 753">Электропроводки в трубах</td> </tr> <tr> <td data-bbox="943 758 1220 790"></td> <td data-bbox="1227 758 1361 790">4</td> <td data-bbox="1368 758 1854 790">Чердачной проводки</td> </tr> <tr> <td data-bbox="943 794 1220 826"></td> <td data-bbox="1227 794 1361 826">5</td> <td data-bbox="1368 794 1854 826">Скрытой электропроводки</td> </tr> <tr> <td data-bbox="943 831 1220 863"></td> <td data-bbox="1227 831 1361 863">6</td> <td data-bbox="1368 831 1854 863">Тросовой электропроводки</td> </tr> <tr> <td data-bbox="943 868 1220 932"></td> <td data-bbox="1227 868 1361 932">7</td> <td data-bbox="1368 868 1854 932">Концевой муфты наружной установки на железобетонной опоре</td> </tr> <tr> <td data-bbox="943 936 1220 968"></td> <td data-bbox="1227 936 1361 968">8</td> <td data-bbox="1368 936 1854 968">Кабельной линии в коробах</td> </tr> <tr> <td data-bbox="943 973 1220 1005"></td> <td data-bbox="1227 973 1361 1005">9</td> <td data-bbox="1368 973 1854 1005">Кабельной линии в лотках</td> </tr> <tr> <td data-bbox="943 1010 1220 1066"></td> <td data-bbox="1227 1010 1361 1066">10</td> <td data-bbox="1368 1010 1854 1066">Механизированной прокладки кабеля по эстакадам</td> </tr> </tbody> </table> | Карта технологического и трудового процессов на монтаж | Вариант | Наименование темы | | 1 | Электропроводки в лотках | | 2 | Электропроводки в коробах | | 3 | Электропроводки в трубах | | 4 | Чердачной проводки | | 5 | Скрытой электропроводки | | 6 | Тросовой электропроводки | | 7 | Концевой муфты наружной установки на железобетонной опоре | | 8 | Кабельной линии в коробах | | 9 | Кабельной линии в лотках | | 10 | Механизированной прокладки кабеля по эстакадам |
| Карта технологического и трудового процессов на монтаж | Вариант | Наименование темы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | Электропроводки в лотках | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | Электропроводки в коробах | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | Электропроводки в трубах | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4 | Чердачной проводки | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5 | Скрытой электропроводки | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 6 | Тросовой электропроводки | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 7 | Концевой муфты наружной установки на железобетонной опоре | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 8 | Кабельной линии в коробах | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 9 | Кабельной линии в лотках | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 10 | Механизированной прокладки кабеля по эстакадам | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ПК-4.2 | Осуществляет ведение служебной и технической документации электрического цеха (подразделения) ТЭС | <p>Перечень теоретических вопросов к зачёту:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Монтаж измерительных трансформаторов и реакторов. 2. Монтаж предохранителей, выключателей и разрядников. 3. Монтаж шин, комплектных шинопроводов и токопроводов. 4. Монтаж силовых трансформаторов. <p>Примерный перечень тем рефератов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Контроль сопротивления цепи «фаза-ноль» и методы измерения тока короткого замыкания. 2. Способы сушки изоляции силовых трансформаторов. 3. Методы тепловизионного контроля электрооборудования. 4. Монтаж аккумуляторных батарей и комплектных конденсаторных установок. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|--|--|
| | | <p>5. Техническое обслуживание и эксплуатация термических установок. 6. Пропитка и сушка обмоток электрических машин. 7. Эксплуатация трансформаторного масла. 8. Монтаж опор воздушных линий в болотистых и промерзших грунтах.</p> <p>Методические рекомендации по написанию и защите рефератов Реферат по дисциплине «Эксплуатация и монтаж систем электроснабжения» представляет собой самостоятельный анализ информационных источников по определенной теме. Реферат должен включать в себя титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список источников. В список должны включаться только те источники, которые были использованы при написании реферата. На каждый источник должны быть ссылки по тексту.</p> <p>Тема реферата задается ведущим преподавателем дисциплины или предлагается аспирантом самостоятельно и согласуется с преподавателем. Тема должна быть посвящена одной из актуальных проблем в российской или мировой электроэнергетике. Реферат предварительно сдается на проверку преподавателю. При отсутствии замечаний в течение семестра проводится защита в форме собеседования. Дата защиты назначается преподавателем.</p> |
| Проектирование электроснабжения | | |
| ПК-4.1 | Выполняет чертежи электрических схем и вносит в них изменения. | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Для чего предназначены рабочие чертежи? 2. Приведите примеры схем питания двух взаиморезервируемых электроприемников. 3. Приведите схему возможного питания электроприемника I категории при отсутствии технологического резерва. 4. В каких случаях рекомендуется использовать в заводской распределительной сети токопроводы? 5. сеть? 6. Что может служить обоснованием для проектирования распределительной подстанции? 7. Как рекомендуется питать электроприемники параллельных технологических потоков? 8. Как рекомендуется питать взаимосвязанные технологические электроприемники одного технологического потока? 9. Нарисуйте рекомендуемую схему питания радиальными линиями трансформаторов цеховых двухтрансформаторных подстанций? <p>Примерные задания для индивидуальной работы: Для выбранного объекта на проектирование осуществить разработку чертежей в графическом редакторе: - план (цеха, ОРУ или ЗРУ подстанции); - однолинейную электрическую схему (цеха или подстанции).</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|---|--|--|
| <i>Монтаж и наладка электрических сетей</i> | | |
| ПК-4.1 | Выполняет чертежи электрических схем и вносит в них изменения. | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Трасса и охранная зона ВЛ. 2. Режимы работы ВЛ. 3. Участки трассы ВЛ, пролеты и габариты подвески проводов. 4. Провода, изоляторы, опоры и арматура ВЛ. 5. Техническая документация и технологические инструкции на производство электромонтажных работ на ВЛ. 6. Правила, нормы и технические условия на производство электромонтажных работ на ВЛ. 7. Требования к сооружению ВЛ. 8. Расположение проводов на опоре и расстояние между ними. 9. Крепление проводов к изоляторам. Соединение проводов. 10. Унифицированные опоры для ВЛ в сельской и городской местности. <p>Примерные практические задания:</p> <p><u>1. Какое сечение имеет заземляющий проводник в электроустановках до 1 кВ?</u></p> <p>А) Сечение заземляющего проводника в электроустановках до 1 кВ медных проводников не менее 10 мм², алюминиевых – 16 мм², стальных – 75 мм².</p> <p>Б) Сечение заземляющего проводника в электроустановках до 1 кВ медных проводников не менее 4 мм², алюминиевых – 10 мм², стальных – 25 мм².</p> <p>В) Сечение заземляющего проводника в электроустановках до 1 кВ медных проводников не менее 6 мм², алюминиевых – 15 мм², стальных – 35 мм².</p> <p><u>2. Какое сечение имеет проводник уравнивания потенциалов?</u></p> <p>А) Проводник уравнивания потенциалов медный не менее 25 мм², алюминиевый – 10 мм², стальной - 16 мм².</p> <p>Б) Проводник уравнивания потенциалов медный не менее 4 мм², алюминиевый – 4 мм², стальной - 35 мм².</p> <p>В) Проводник уравнивания потенциалов медный не менее 6 мм², алюминиевый – 16 мм², стальной - 50 мм².</p> <p><u>3. Какая должна быть величина заземления при линейном напряжении 380 В и фазном напряжении 220 В?</u></p> <p>А) Величина заземления при линейном напряжении 380 В и фазном напряжении 220 В не более 8 Ом.</p> <p>Б) Величина заземления при линейном напряжении 380 В и фазном напряжении 220 В не более 4 Ом.</p> <p>В) Величина заземления при линейном напряжении 380 В и фазном напряжении 220 В не более 6 Ом.</p> <p><u>4. Какова площадь поперечного сечения молниеотводов тросовых и стержневых?</u></p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|---|---|
| | | <p>А) Площадь поперечного сечения молниеотвода тросового должна быть не менее 35 мм², а у стержневого – 100 мм².</p> <p>Б) Площадь поперечного сечения молниеотвода тросового должна быть не менее 16 мм², а у стержневого – 35 мм².</p> <p>В) Площадь поперечного сечения молниеотвода тросового должна быть не менее 25 мм², а у стержневого – 50 мм².</p> <p>Примерные задания к экспресс-опросу №1</p> <ul style="list-style-type: none"> - Назовите основные этапы проектирования воздушных линий электропередачи. - Что такое трассировка воздушных линий электропередачи? - Какие нормативные документы регламентируют проектирование и строительство воздушных линий? - Назовите основные этапы работ по организации высоковольтных испытаний электрооборудования и электрических сетей. - Какие виды испытаний проводятся для контроля состояния изоляции воздушных ЛЭП? - Назовите основные неисправности воздушных линий электропередач. - Какие существуют способы борьбы с гололедом на проводах? - Какие существуют способы борьбы с вибрацией и пляской проводов ЛЭП? |
| ПК-4.2 | Осуществляет ведение служебной и технической документации электрического цеха (подразделения) ТЭС | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Пересечение ВЛ с инженерными сооружениями: железными и шоссейными дорогами, линиями связи, трубопроводами и т.п. 2. Грозозащита и заземление ВЛ. 3. Технология монтажа ВЛ. Этапы монтажа: подготовительные работы и производственный пикетаж. 4. Технология монтажа ВЛ. Этапы монтажа: возведение временных сооружений, строительного-монтажные и пуско-наладочные работы. 5. Разбивка трассы ВЛ, расчистка трассы в лесной местности. 6. Земляные работы: разбивка котлованов под фундаменты опор, разметка центров для погружения железобетонных свай под металлические опоры. Механизация земляных работ. 7. Монтаж отдельных элементов воздушных линий: монтаж фундаментов и сборных железобетонных фундаментов, монтаж заземления опор. 8. Монтаж опор: операции по монтажу, способы монтажа, осмотр перед монтажом и определение дефектов деревянных, металлических, железобетонных и комбинированных опор, применение механизмов для монтажа опор. 9. Монтаж проводов и тросов: осмотр, соединение и ремонт проводов и тросов, устройство переходов, закрепление проводов на опорах. |

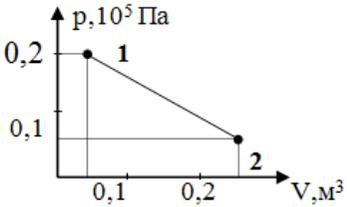
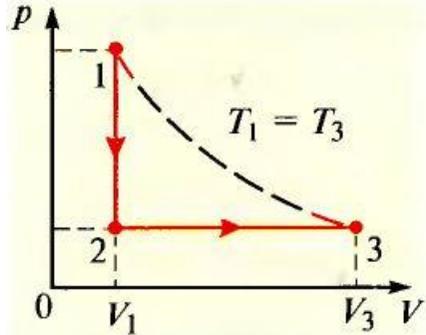
| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|---|
| | | <p>10. Определение стрелы провеса проводов методом визирования, натяжение проводов и тросов, монтажные таблицы и графики.</p> <p>11. Определение усиления натяжения проводов и тросов.</p> <p>Примерные практические задания:</p> <p>1. Соединение и оконцевание жил проводов и кабелей -основные требования, предъявляемые к соединению и оконцеванию жил проводов и кабелей -технология соединения жил проводов сваркой -технология соединения жил проводов пайкой -технология соединения жил проводов опрессовкой -способы выполнения разборных контактных соединений -технология присоединения жил проводов и кабелей к выводам электрооборудования.</p> <p>2. Монтаж ввода в здание, группового щитка, счетчика электрической энергии -устройство, принцип действия и технология монтажа средств учета электрической энергии -монтаж вводов в здание (через стены зданий, через трубостойки, тросовыми проводами, кабелями), вводы в здания заземляющих проводников, учетно-определяющего щитка и счетчиков электрической энергии -технические условия на монтаж электропроводок -монтаж основных элементов электропроводки (пересечения, проходы, сближения).</p> <p>3. Приемосдаточные испытания силовых кабельных линий -перечень приемосдаточных испытаний -проверка целостности и фазировка жил кабеля -измерение сопротивления изоляции -испытание повышенным напряжением выпрямленного тока -определение электрической рабочей емкости жил.</p> <p>4. Прогрев кабеля на барабане -требования к прокладке кабелей в холодное время года -способы прогрева кабелей -прогрев кабеля специальным трехфазным трансформатором типа ТСПК</p> <p>5. Приемосдаточные испытания воздушной линии электропередачи</p> |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|--|---|---|
| | | <p>-объем и нормы приемо-сдаточных испытаний ВЛ -проверка изоляторов -проверка соединений проводов -измерение сопротивления заземления опор, их оттяжек и тросов -измерение габаритов от проводов ВЛ</p> <p>Примерные задания к экспресс-опросу №2</p> <ul style="list-style-type: none"> - Перечислите основные виды, объем и нормы приемо-сдаточных испытаний силовых трансформаторов. - Назовите основные способы измерения характеристик изоляции. - Что показывает тангенс угла диэлектрических потерь? - Каковы основные условия включения трансформаторов без сушки? - Как производят измерение сопротивления обмоток трансформатора постоянному току? - Как производят испытание трансформаторного бака с радиаторами гидравлическим давлением? - Как производят проверку состояния силикагеля? - Назовите основные способы испытания трансформаторного масла. |
| <i>Производственная-преддипломная практика</i> | | |
| ПК-4.1 | Выполняет чертежи электрических схем и вносит в них изменения. | <p>Содержание отчета Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <p>1. На плане объекта должно быть нанесено основное технологическое оборудование, железнодорожные пути, автодороги, подкрановые пути, трубопроводы и другие инженерные коммуникации. При наличии нескольких отметок, на которых располагается оборудование, следует выполнить план каждой отметки или совмещенный план. На плане рекомендуется выделить основные технологические участки в координатах продольных и поперечных осей. Кроме того, на плане указывается расположение электромашинных помещений, трансформаторных, распределительных и преобразовательных подстанций, трассы линий электропередачи (воздушных и кабельных), токопроводы напряжением до и выше 1 кВ, способы их прокладки. На каждом технологическом участке выделяются и показываются на плане наиболее крупные электроприемники.</p> |
| ПК-4.2 | Осуществляет ведение служебной и технической документации электрического цеха (подразделения) ТЭС | <p>2. Описание технологии производства следует начинать с расшифровки названия объекта проектирования, его назначения, вида и объема выпускаемой продукции, года ввода в эксплуатацию. Желательно подчеркнуть особенности технологического процесса объекта и его место среди других подобных производств. Необходимо также дать характеристику наиболее крупных электроприемников с указанием их технологических связей, режима работы и обоснованием категории надежности электроснабжения, привести классификацию помещений объекта по условиям среды в соответствии с Правилами устройства электроустановок.</p> |

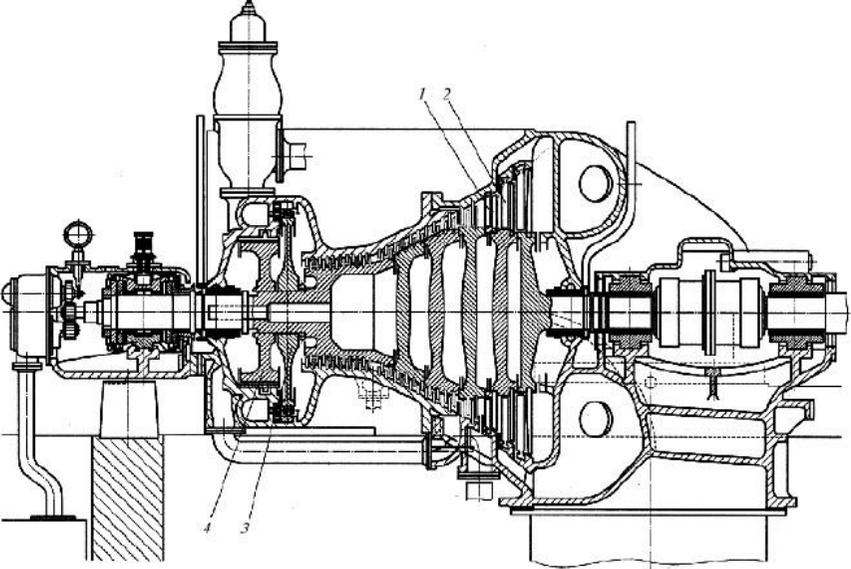
| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|--|
| | | <p>3. Сведения об электроприемниках оформляются в виде ведомости, в которую включаются сведения об электроприемниках как переменного, так и постоянного тока. К электроприемникам следует отнести все электродвигатели, электротехнологические установки, т.е. те установки, в которых протекают процессы потребления электрической энергии и которые влияют на величину электрических нагрузок объекта. Для каждого электроприемника необходимо указать технологическое наименование, тип электропривода, номинальную мощность, режим работы, продолжительность включения, коэффициент использования, коэффициент мощности.</p> <p>Каждый электроприемник, включенный в ведомость, должен иметь привязку к месту установки и схеме электроснабжения (распределительное устройство, трансформаторная или преобразовательная подстанция, распределительный пункт, щит станции управления). Следует также приводить характеристики преобразовательных агрегатов (двигатель-генераторов, комплектных тиристорных приводов, преобразователей частоты, комплектных преобразовательных подстанций).</p> <p>При прохождении практики желательно уточнить коэффициент использования установленной мощности для наиболее значимых электроприемников. Это можно сделать экспериментально по показаниям приборов. Особое внимание следует обратить на характер изменения нагрузки главных приводов прокатных станов. Желательно использовать нагрузочные диаграммы приводов или иметь данные о средней мощности за цикл прокатки и продолжительности цикла.</p> <p>4. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>5. При рассмотрении мероприятий по компенсации реактивной мощности необходимо изучить нормативные условия потребления реактивной мощности узлом системы электроснабжения, наличие устройств компенсации реактивных нагрузок (синхронные двигатели и компенсаторы, конденсаторные батареи, фильтрокомпенсирующие устройства), их типы, характеристики, располагаемую реактивную мощность, режимы работы, устройства автоматического регулирования.</p> <p>6. При изучении вопросов обеспечения качества электрической энергии необходимо обратить внимание на наличие электроприемников, ухудшающих качество электроэнергии (полупроводниковые преобразователи, дуговые печи, сварочные установки, электроприводы с резкопеременной нагрузкой и др.), собрать информацию о фактических значениях показателей качества электроэнергии и о мероприятиях, проводимых для улучшения качества электроэнергии.</p> <p>7. В отчете следует привести расстановку релейных защит и устройств автоматики на всех видах присоединений выше 1 кВ, охарактеризовать способы обеспечения селективности, чувствительности и резервирования защит, рассмотреть вопросы самозапуска двигателей, привести копии схем вторичной коммутации</p> |

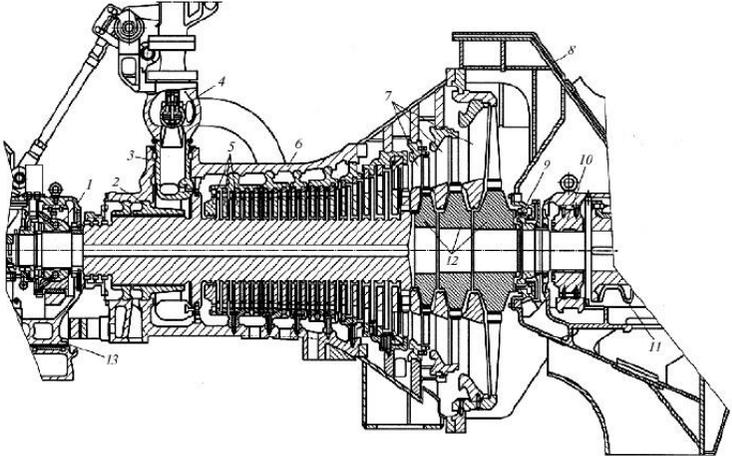
| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|---|
| | | <p>для наиболее характерных присоединений, указать уставки устройств защиты и автоматики.</p> <p>8. При изучении электрического освещения необходимо взять информацию по типам светильников, источников света, осветительных щитков, а также по источникам питания, способам прокладки кабелей или проводов и средствам управления осветительными сетями. По заданию руководителя практики от университета подробно рассмотреть одно из производственных помещений (технологический пролет, машинный зал и др.), в частности, план распределительной сети освещения, габариты помещения в плане и разрезе, нормированную и фактическую освещенность; ознакомиться с принципами технического обслуживания осветительных устройств.</p> <p>9. При рассмотрении вопросов учета электроэнергии ознакомиться с объемом и расстановкой расчетных счетчиков активной и реактивной энергии, автоматизированными системами учета, передачи и хранения информации по электропотреблению, периодичностью учета электроэнергии и правилами обработки первичных показаний счетчиков. Необходимо также ознакомиться с организационными и техническими мероприятиями по экономии электроэнергии и других видов энергии, планами разработки и внедрения энергосберегающих технологий, снижению потерь электроэнергии в сетях.</p> <p>10. При проектировании электроснабжения объектов различного характера в зависимости от мощности нагрузки в качестве источников питания могут рассматриваться районные подстанции энергосистемы, узловое распределительные и главные понизительные подстанции, подстанции глубокого ввода, собственные электростанции предприятия. В связи с этим необходимо собрать следующие данные об источниках питания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципиальные однолинейные схемы источников питания с указанием типов и характеристик генераторов, трансформаторов, коммутационных аппаратов; – напряжения на сборных шинах источников питания; – величина мощности, которая может быть получена для электроснабжения изучаемого объекта; – расстояние от источника питания до проектируемого объекта с указанием особенностей местности, наличия железнодорожных путей, автодорог, трубопроводов и других коммуникаций; – эквивалентное сопротивление системы или мощность короткого замыкания на шинах источников питания; – величина тока однофазного замыкания на землю в сети с изолированной или компенсированной нейтралью. <p>11. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>12. При изучении конструктивного исполнения системы электроснабжения объекта необходимо четко представлять расположение распределительных устройств, трансформаторных подстанций, кабельных каналов, тоннелей, галерей; шинопроводов на плане цеха. Для кабельных линий необходима информация о марке кабеля, количестве параллельно проложенных кабелей, способе прокладки, длине трассы, при использовании однофазных</p> |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|--|
| | | <p>кабелей – взаимное расположение кабелей разных фаз. Для трансформаторных подстанций требуются типы КТП, входящих в нее силовых трансформаторов, автоматических выключателей, трансформаторов тока и др., схемы заполнения; для распределительных устройств (распределительных подстанций) – типы, конструктивное исполнение и принцип действия высоковольтных выключателей, типы трансформаторов тока и напряжения, серии ячеек КРУ (КСО), вид оперативного тока.</p> <p>13. При рассмотрении заземляющих устройств следует ознакомиться со схемой заземляющих магистралей цеха и отдельных установок, конструкцией наружного контура заземления, естественных и искусственных заземлителей, изучить паспорт заземляющего устройства и протоколы измерения сопротивления заземляющих устройств и получить следующие результаты измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> – удельное сопротивление грунта; – сопротивление растеканию естественных заземлителей; – сопротивление растеканию искусственных заземлителей. <p>Необходимо также ознакомиться с конструкцией внутреннего заземляющего контура и выяснить, как используются металлоконструкции здания для целей заземляющего устройства.</p> <p>14. При изучении организации эксплуатации и ремонта электрооборудования необходимо обратить внимание на то, какие виды работ выполняются персоналом изучаемого цеха, а какие – персоналом электротехнической лаборатории, электроремонтного цеха, цеха электрических сетей и подстанций, подрядных организаций. При выделении электрослужбы цеха в самостоятельную структуру необходимо рассмотреть вопросы, связанные с формой собственности, распределением обязанностей между рассматриваемым предприятием и сервисной организацией, оперативной подчиненностью персонала. Необходимо также изучить должностные инструкции оперативного, оперативно-ремонтного, ремонтного персонала.</p> <p>15. При изучении вопросов охраны труда и техники безопасности необходимо использовать «Межотраслевые правила охраны труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок», а также местные инструкции, действующие на предприятии, в цехе, на участке, на подстанции и т.д.</p> <p>По итогам промежуточной аттестации выставляются оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».</p> <p>Контрольные вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Технологический процесс предприятия (цеха). 2. Основное технологическое оборудование. 3. Приемники электрической энергии напряжением до и выше 1000 В. 4. Кабельные и воздушные линии, токопроводы, изолированные провода, способы их прокладки. 5. Какие технические средства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения используются на исследуемом объекте? |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|--|
| | | <p>10 Какую работу совершил одноатомный газ в процессе, изображенном на pV- диаграмме</p>  <p>1) 2,5 кДж 2) 1,5 кДж 3) 3 кДж 4) 4 кДж</p> <p>11. Чтобы охладить продукт, лед надо класть сверху или снизу? 12. Газу передается некоторое количество теплоты. Может ли температура газа при этом понижаться? 13. Чем отличается нагревание тела от сообщения ему теплоты? 14. Почему не возможен вечный двигатель 1 рода? 15. Что показывает рабочая PV и тепловая TS диаграммы?</p> <p>Практические задания</p> <p>Задача 1. Идеальный газ массой m и молярной массой M находится в сосуде объемом V_1 при температуре T_1 и давлении p_1. Сначала вследствие изохорного охлаждения газа его давление уменьшилось вдвое. Затем газ изобарно расширился, вследствие чего его температура стала равна начальной. Вычислить выполненную работу.</p>  <p>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания</p> <p>Задача 1. Закрытый сосуд содержит 14 г азота, давление $p_1 = 0.1$ МПа, а температура $t = 27^\circ\text{C}$. Когда сосуд нагрели, давление увеличилось в пять раз. Какая была конечная температура азота? Найти емкость сосуда V и количество теплоты Q, затраченное на нагревание.</p> <p>Темы рефератов:</p> |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|---|
| | | <ol style="list-style-type: none"> 1. Технологический процесс КЭС. 2. Технологический процесс АЭС. 3. Технологический процесс приливных электростанций. 4. Технологический процесс солнечных электростанций. 5. Технологический процесс геотермальных электростанций. 6. Технологический процесс ветроэлектростанций. <p>Вопросы для проведения промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислите основные возобновляемые и невозобновляемые энергетические ресурсы. 2. Назовите элементарный состав твердого топлива и виды массы топлива. 3. Что является основной характеристикой любого вида топлива? 4. Что такое условное топливо? 5. Назовите основной принцип получения тепловой энергии на атомных электростанциях. 6. Укажите основные параметры состояния рабочего тела и их единицы измерения. 7. Чем отличается реальный газ от идеального газа? 8. Дайте определение средней и истинной теплоемкости. 9. Объясните сущность I закона термодинамики и напишите его математическое выражение. 10. Опишите основные термодинамические процессы и укажите энергобаланс этих процессов. 11. Какова сущность II закона термодинамики? 12. Что такое цикл Карно? Чем оценивается его эффективность? 13. Покажите в p, v- и T, s- диаграммах характерные области и линии для воды и водяного пара. 14. Покажите в T, s- диаграмме площадки, изображающие количество теплоты на подогрев воды, теплоту парообразования, теплоту на перегрев пара. 15. Чем определяется эффективность холодильной установки? 16. В чем заключается процесс теплообмена и его физическая сущность? Перечислите виды теплообмена. 17. Объясните процесс теплопроводности и запишите общую формулу теплопроводности в дифференциальной форме. 18. В чем заключается сущность конвективного теплообмена и метод решения с помощью теории подобия и критериев подобия. 19. Опишите физические процессы теплообмена при изменении агрегатного состояния вещества. 20. Назовите основные законы лучистого теплообмена. 21. Как происходит теплообмен излучением между двумя телами? 22. Назовите особенности излучения газов. 23. Перечислите типы электростанций по производству электрической и тепловой энергии. |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|---|
| | | <p>24. Опишите принципиальную тепловую схему ТЭС и основной принцип ее работы.</p> <p>25. Перечислите основные способы увеличения КПД тепловой паротурбинной станции.</p> <p>26. Укажите основной термодинамический принцип теплофикации на ТЭЦ.</p> <p>27. Что такое коэффициент использования топлива ТЭЦ?</p> <p>28. Опишите принцип действия газотурбинной установки.</p> <p>29. В чем заключается принцип работу парогазовой установки?</p> <p>30. Перечислите типы реакторов и схемы АЭС.</p> <p>Практические задания</p> <p>Задача 1</p> <p>В калориметре находится вода массой 0,4 кг при температуре 10 градусов. В воду положили лёд массой 0,6 кг при температуре -40 градусов. Какая температура установится в калориметре, если его теплоёмкость ничтожно мала?</p> <p>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания</p> <p>Опишите конструкция приведенных ТГ</p>  |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|---|--|
| | |  |
| <i>Основы информационной электроники</i> | | |
| ПК-5.1 | Организовывает проведение аварийно-восстановительных и ремонтных работ на оборудовании подстанций | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Чем объясняется различие в проводимостях проводников, полупроводников и диэлектриков? 2. Какой полупроводник называют собственным? Какова его проводимость? 3. Дайте сравнительную характеристику проводимости химически чистых германия и кремния. 4. Как влияет температура кристалла собственного полупроводника на его проводимость? 5. Что называют процессом рекомбинации? 6. Что называют донорами? Акцепторами? 7. Как влияет введение примеси в собственный полупроводник на его проводимость. 8. Что называют основными и неосновными носителями? Примеры таковых носителей. 9. Как понимать выражение «тип проводимости полупроводника», в чем отличие типов проводимости собственного и примесного полупроводников? 10. Какие носители являются основными при введении донорной или акцепторной примесей? Почему? 11. В чем отличие механизмов влияния температуры на проводимость? полупроводников и металлов? 12. Что называют р-п переходом, как он образуется? 13. Что называют равновесным состоянием р-п перехода 14. Что означают выражения «прямое смещение перехода», «обратное смещение перехода»? Чем отличаются параметры перехода при указанных смещениях? 15. Что означает выражение «пробой р-пперехода? По каким признакам судят о наступлении пробоя? |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|---|---|
| | | <p>Физический механизм пробоя и его разновидности.</p> <p>Перечень лабораторных работ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. «Исследование характеристик полупроводниковых диодов и устройств на их основе» 2. «Исследование характеристик тиристора и управляемого выпрямителя» 3. «Исследование характеристик биполярного транзистора» 4. «Исследование характеристик полевого транзистора» <p>Перечень практических заданий</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Коллоквиум №1. Тема: «Полупроводниковые диоды и устройства на их основе» 2. Коллоквиум №2. Тема: «Полупроводниковый тиристор» 3. Коллоквиум №3. Тема: «Биполярный транзистор» 4. Коллоквиум №4. Тема: «Полевой транзистор» |
| ПК-5.2 | Проводит профилактические испытания и осуществляет анализ функционирования устройств релейной защиты и автоматики | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назначение, условное обозначение, конструкция, физический принцип действия, ВАХ, параметры и маркировки выпрямительных диодов. 2. Назначение, условное обозначение, конструкция, физический принцип действия, ВАХ, параметры и маркировки стабилитронов. 3. Назначение, условное обозначение, конструкция, физический принцип действия, ВАХ, параметры и маркировки биполярных транзисторов. 4. Назначение, условное обозначение, конструкция, физический принцип действия, ВАХ, параметры полевых транзисторов с управляющим p-n переходом. 5. Назначение, условное обозначение, конструкция, физический принцип действия, ВАХ, параметры и маркировки полевых транзисторов с изолированным затвором и индуцированным каналом. 6. Динамический режим работы биполярного транзистора в схеме с ОЭ. 7. Динамический режим работы полевого транзистора с управляющим переходом. <p>Перечень лабораторных работ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. «Исследование характеристик полупроводниковых диодов и устройств на их основе» 2. «Исследование характеристик тиристора и управляемого выпрямителя» <p>Перечень практических заданий</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|---|--|
| | | <ol style="list-style-type: none"> 1. Коллоквиум № 5. Тема: «Цифровые логические элементы и комбинационные логические схемы» 2. Коллоквиум № 6. Тема: «Цифровые автоматы» 3. Коллоквиум № 7. Тема: «Запоминающие устройства» |
| ПК-5.3 | <p>Составляет схемы замещения на обслуживаемом оборудовании, рассчитывает параметры режима короткого замыкания на оборудовании РУ и ЛЭП, рассчитывает и выбирает уставки и характеристики устройств РЗА</p> | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные логические функции и реализующие их логические элементы, их таблицы истинности. 2. Комбинационные логические схемы. 3. Последовательностные логические схемы. 4. Запоминающие устройства и примеры их применения в измерительной технике. 5. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи. 6. Типовая архитектура микропроцессора. 7. Структура типовой микропроцессорной системы. <p>Перечень лабораторных работ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. «Исследование характеристик биполярного транзистора» 2. «Исследование характеристик полевого транзистора» <p>Перечень практических заданий</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Коллоквиум № 6. Тема: «Цифровые автоматы» 2. Коллоквиум № 7. Тема: «Запоминающие устройства» 3. Коллоквиум № 8. Тема: «Основы микропроцессорной техники» |
| <i>Электропривод оборудования электрических станций и подстанций</i> | | |
| ПК-5.1 | <p>Организовывает проведение аварийно-восстановительных и ремонтных работ на оборудовании подстанций</p> | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дайте определение электрического привода и приведите общую структуру электропривода. 2. Объясните назначение основных элементов и частей электропривода. 3. Как классифицируются электрические приводы? 4. Какие элементы относятся к механической части электропривода? 5. Объясните особенности приведения поступательного движения механизма к вращательному движению двигателя. 6. Запишите и объясните уравнение движения электропривода для одномассовой системы. 7. Представить уравнение движения электропривода для режимов работы: двигательного ускоренного и тормозного замедленного. 8. Дайте понятие механических характеристик двигателя производственного механизма и приведите примеры. 9. Что такое жесткость механической характеристики? |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|---|--|
| | | <p>10. От чего в общем случае зависит динамический момент электропривода?</p> <p>11. Каким образом можно определить время пуска и торможения электропривода при постоянном динамическом моменте?</p> <p>12. Какая нагрузка электропривода называется активной? Приведите ее механическую характеристику.</p> <p>13. Какая нагрузка электропривода называется реактивной? Приведите ее механическую характеристику.</p> <p>14. Какая характеристика называется естественной механической?</p> <p>15. Начертите семейство механических характеристик двигателя постоянного тока независимого возбуждения</p> <ul style="list-style-type: none"> – при неизменном потоке и для различных напряжений; – при неизменном напряжении и различных потоках; – при неизменных напряжении и потоке, но при различных сопротивлениях цепи якоря. <p>16. Что такое генераторный рекуперативный режим двигателя постоянного тока, режим противовключения, режим динамического торможения? Начертите механические характеристики этих режимов для различных сопротивлений цепи якоря.</p> <p>17. Как построить скоростную и механическую характеристики двигателя параллельного возбуждения при ослабленном потоке?</p> <p>18. Чем отличается электромагнитный момент двигателя от момента на валу?</p> <p>19. Начертить принципиальную схему включения двигателя параллельного возбуждения.</p> <p>20. Сравните двигатели с параллельным, последовательным и смешанным возбуждением в отношении пускового момента и перегрузочной способности.</p> <p>Примерные практические задания:</p> <p>1. Определить статический момент на валу двигателя подъемного крана, скорость двигателя и мощность, необходимую для подъема груза. Масса поднимаемого груза $m_{гр}=4500$ кг, а масса крюка и блока $m_{кр}=280$ кг. Передаточное число редуктора $i=6$, КПД редуктора $\eta=0,94$. Диаметр барабана $D=0,8$ м, угловая скорость барабана $\omega_б=0,75$ с⁻¹.</p> <p>2. Для асинхронного двигателя с фазным ротором, имеющим следующие номинальные данные: $P_n=100$ кВт, $n_n=585$ об/мин, $p=5$, $\lambda=M_{max}/M_n=3,2$, рассчитать и построить механическую характеристику в двигательном режиме. Потерями вращения пренебречь.</p> |
| ПК-5.2 | Проводит профилактические испытания и осуществляет анализ | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <p>1. Крановый двигатель постоянного тока параллельного возбуждения опускает груз в режиме противовключения. Что произойдет с его скоростью вращения, если в цепь якоря будет введено дополнительное сопротивление?</p> <p>2. Как производится графический расчет сопротивлений пускового реостата двигателя параллельного</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|--|--|
| | <p>функционирования устройств релейной защиты и автоматики</p> | <p>возбуждения?</p> <p>3. Допустим ли режим противовключения двигателя при отсутствии дополнительного сопротивления в цепи якоря?</p> <p>4. Для какой цели нужно знать механические характеристики и их уравнения?</p> <p>5. Каковы преимущества и недостатки различных способов электрического торможения двигателей?</p> <p>6. Перечислите недостатки регулирования скорости двигателя изменением сопротивления в цепи якоря.</p> <p>7. Каковы практические пределы регулирования скорости двигателя независимого возбуждения при изменении магнитного потока?</p> <p>8. Каковы преимущества и недостатки различных способов регулирования скорости двигателя параллельного возбуждения?</p> <p>9. Почему при регулировании скорости изменением магнитного потока меняется наклон механической характеристики, а при регулировании изменением напряжения он не меняется?</p> <p>10. Какая скорость установится в конце процесса торможения различными способами при активном и пассивном моментах сопротивления?</p> <p>11. Что такое установившийся и переходный режимы работы электропривода?</p> <p>12. Какие моменты действуют на электропривод в установившемся и переходном режимах?</p> <p>13. Как определяется скорость установившегося движения электропривода?</p> <p>14. Какими способами оценивается устойчивость установившегося движения электропривода?</p> <p>15. Каким образом могут быть получены кривые переходных процессов при линейных механических характеристиках двигателя производственного механизма?</p> <p>16. В каких режимах может работать асинхронный двигатель?</p> <p>17. Как зависит максимальный (критический) момент асинхронного двигателя от напряжения сети и сопротивления цепи ротора?</p> <p>18. Как изменится критическое скольжение при включении симметричных сопротивлений в цепь статора?</p> <p>19. Как определить активное сопротивление ротора асинхронного двигателя по каталожным данным?</p> <p>20. Почему максимальный момент асинхронного двигателя в генераторном режиме больше максимального момента в двигательном режиме?</p> <p>Примерные практические задания:</p> <p>1. Двигатель постоянного тока с независимым возбуждением, имеющий следующие номинальные данные: $P_H=50$ кВт, $U_H=110$ В, $I_H=470$ А, $n_n=1000$ об/мин, $R_H=0,0112$ Ом, приводит в движение лебедку подъемного крана. Определить режим работы двигателя при спуске груза, а также величины тока в якоре и момента на валу при</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|--|---|
| | | <p>скорости вращения двигателя 1200 об/мин. Расчет произвести без учета потерь вращения. Построить механическую характеристику.</p> <p>2. Для двигателя независимого возбуждения типа П2-400-8У4 требуется рассчитать и построить:</p> <ul style="list-style-type: none"> - естественную механическую характеристику; - характеристику при напряжении сети $U_{нон} = 0,5U_n$; - характеристику при ослабленном магнитном потоке $\Phi_{осл} = 0,5\Phi_n$; - реостатную характеристику, которая обеспечивает скорость $\omega = 0,5\omega_n$ при моменте сопротивления на валу двигателя $M_c = M_n$. |
| ПК-5.3 | Составляет схемы замещения на обслуживаемом оборудовании, рассчитывает параметры режима короткого замыкания на оборудовании РУ и ЛЭП, рассчитывает и выбирает уставки и характеристики устройств РЗА | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Чем объяснить, что ток статора при синхронной скорости не зависит от величины добавочного сопротивления в роторной цепи? 2. Как изменяется ток ротора асинхронного двигателя с изменением скольжения? 3. Почему при неподвижном роторе ток двигателя в несколько раз превышает номинальный ток? 4. Как проводятся приближенный и точный графические расчеты пусковых сопротивлений в цепи ротора? 5. При каком напряжении сети практически может применяться пуск асинхронного двигателя переключением со звезды на треугольник? 6. Для каких механизмов можно осуществить торможение асинхронного двигателя с рекуперацией энергии в сеть? 7. С какой целью при динамическом торможении асинхронного двигателя в обмотки статора подают постоянный ток? 8. Приведите примеры приводов, в которых возможен переход асинхронного двигателя в генераторный режим. 9. Назовите возможные способы регулирования скорости вращения асинхронных двигателей. 10. Какие способы регулирования скорости асинхронного двигателя позволяют плавно изменять скорость при наличии жестких механических характеристик? Каковы недостатки этих способов? 11. Укажите достоинства и недостатки регулирования скорости с помощью тиристорных регуляторов напряжения в цепи статора. 12. Начертите каскадные схемы регулирования скорости асинхронного двигателя с использованием полупроводниковых выпрямителей в цепи ротора. 13. Каким должно быть соотношение напряжения и частоты при частотном регулировании для сохранения постоянной перегрузочной способности двигателя? 14. Какие виды переходных режимов имеют место при работе электропривода? |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|---|--|----------|--------------|----------|----------|------|----------------------------|------|---|---|------------------------------|---|-----|---|-----------------------------|---|------|---|-------------------------------------|----------|------|---|---|----|------|------------------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|
| | | <p>15. Какое практическое значение имеют переходные процессы в электроприводе?</p> <p>16. Для каких рабочих машин характер переходного процесса не имеет существенного значения?</p> <p>17. В каких случаях для разомкнутых электроприводов исследуется механические и электромагнитные переходные процессы?</p> <p>18. Объясните физическую сущность электромеханической T_μ и электромагнитной T_γ постоянных времени. Каким образом могут быть определены постоянные времени T_μ и T_γ?</p> <p>19. Как определяется длительность переходного процесса при известных значениях постоянных времени?</p> <p>20. Представьте и объясните основные уравнения для скорости и тока двигателя при переходных процессах.</p> <p>Примерные практические задания:</p> <p>1. Для двигателя последовательного возбуждения типа Д8, паспортные данные которого приведены в таблице требуется рассчитать и построить естественную и реостатные механические характеристики. Реостатные характеристики рассчитать для случаев введения в якорную цепь дополнительных сопротивлений 2, 4 и 6 Ом.</p> <p style="text-align: right;">Таблица</p> <p style="text-align: center;">Паспортные данные двигателя Д8</p> <table border="1" data-bbox="667 847 1951 1139"> <thead> <tr> <th>№</th> <th>Наименование</th> <th>Ед. изм.</th> <th>Величина</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Номинальная мощность P_n</td> <td>кВт</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Номинальное напряжение U_n</td> <td>В</td> <td>220</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Номинальный ток якоря I_n</td> <td>А</td> <td>17,5</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Номинальная скорость вращения n_n</td> <td>об / мин</td> <td>1130</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Сопротивление якорной цепи при $20^0 C$ $R_{\text{як}} = R_\gamma + R_{\text{як}} + R_\epsilon$</td> <td>Ом</td> <td>1,72</td> </tr> </tbody> </table> <p>2. Для асинхронного двигателя с известной механической характеристикой выбрать пусковой реостат, обеспечивающий пуск двигателя в 3 ступени. Статический момент на валу двигателя равен номинальному моменту $M_c = M_n = 1633 \text{ Н*м}$, $M_{кр} = 5226 \text{ Н*м}$, $R_2 = 0,0294 \text{ Ом}$. Механическую характеристику построить согласно таблице:</p> <table border="1" data-bbox="667 1273 1912 1350"> <tbody> <tr> <td>$M, \text{ Н*м}$</td> <td>0</td> <td>1633</td> <td>4749</td> <td>5226</td> <td>5069</td> <td>3538</td> <td>2972</td> <td>2546</td> <td>1592</td> </tr> <tr> <td>$n, \text{ об/мин}$</td> <td>600</td> <td>585</td> <td>540</td> <td>506</td> <td>480</td> <td>360</td> <td>300</td> <td>240</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> | № | Наименование | Ед. изм. | Величина | 1 | Номинальная мощность P_n | кВт | 3 | 2 | Номинальное напряжение U_n | В | 220 | 3 | Номинальный ток якоря I_n | А | 17,5 | 4 | Номинальная скорость вращения n_n | об / мин | 1130 | 5 | Сопротивление якорной цепи при $20^0 C$ $R_{\text{як}} = R_\gamma + R_{\text{як}} + R_\epsilon$ | Ом | 1,72 | $M, \text{ Н*м}$ | 0 | 1633 | 4749 | 5226 | 5069 | 3538 | 2972 | 2546 | 1592 | $n, \text{ об/мин}$ | 600 | 585 | 540 | 506 | 480 | 360 | 300 | 240 | 0 |
| № | Наименование | Ед. изм. | Величина | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Номинальная мощность P_n | кВт | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Номинальное напряжение U_n | В | 220 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Номинальный ток якоря I_n | А | 17,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Номинальная скорость вращения n_n | об / мин | 1130 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Сопротивление якорной цепи при $20^0 C$ $R_{\text{як}} = R_\gamma + R_{\text{як}} + R_\epsilon$ | Ом | 1,72 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $M, \text{ Н*м}$ | 0 | 1633 | 4749 | 5226 | 5069 | 3538 | 2972 | 2546 | 1592 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $n, \text{ об/мин}$ | 600 | 585 | 540 | 506 | 480 | 360 | 300 | 240 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Техника высоких напряжений | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|---|--|
| ПК-5.1 | Организовывает проведение аварийно-восстановительных и ремонтных работ на оборудовании подстанций | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что послужило основой возникновения техники высоких напряжений ТВН? 2. Почему для передачи электрической энергии на большие расстояния используют повышенное напряжение? 3. Какие четыре раздела изучает курс ТВН? 4. Какие три вида изоляции используют в высоковольтном оборудовании? 5. Дайте определение внешней и внутренней изоляции для высоковольтного оборудования. 6. Для каких целей служит диэлектрик? 7. Какое поле создается между изолируемыми электродами? 8. Что означает электрическая прочность диэлектрика? 9. Что означает пробивное напряжение диэлектрика? 10. Что означает полный, неполный и частичный пробой диэлектрика? 11. Назовите три формы электрического поля. 12. Приведите пример однородного поля. 13. Приведите пример слабо неоднородного поля. 14. Приведите пример резко неоднородного поля. 15. Что характеризует коэффициент неоднородности K_n электрического поля? Как это коэффициент рассчитать? 16. Как рассчитать среднюю напряженность электрического поля между электродами? 17. От чего зависит максимальная напряженность электрического поля между электродами? 18. Запишите формулу для вычисления максимальной напряженности электрического поля коаксиального кабеля. Дайте расшифровку введенным обозначениям. 19. Запишите формулу для вычисления средней напряженности электрического поля коаксиального кабеля. Дайте расшифровку введенным обозначениям. 20. Запишите формулу для вычисления коэффициент неоднородности K_n электрического поля коаксиального кабеля. Дайте расшифровку введенным обозначениям. 21. Чему равно значение коэффициента неоднородности K_n электрического поля для однородного, слабо неоднородного и резко неоднородного полей? 22. Назовите две системы электродов, создающие электрическое поле. Дайте им характеристику. 23. Дайте определение симметричной системе электродов. 24. Дайте определение несимметричной системе электродов. 25. При отсутствии внешнего электрического поля, в каком состоянии находятся частицы газа? 26. Как рассчитать среднюю длину λ свободного пробега частицы газа? Назовите три фактора, которые |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|---|--|
| | | <p>оказывают существенное влияние на λ.</p> <p>27. Как влияет давление газа на среднюю длину λ свободного пробега частицы газа?</p> <p>28. Как влияет температура газа на среднюю длину λ свободного пробега частицы газа?</p> <p>29. Какое состояние атома называется устойчивым, т. е. нормальным?</p> <p>30. Какое состояние атома называется возбужденным?</p> <p>Примерное практическое задание: Многослойная изоляция состоит из двух слоев различных диэлектрических материалов. Материал первого слоя имеет относительную диэлектрическую проницаемость ϵ_1 и удельную проводимость γ_1. Материал второго слоя – соответственно ϵ_2 и γ_2. Толщина первого и второго слоя диэлектриков d_1 и d_2, площадь электродов - S.</p> <p><u>Задание.</u> Начертить один из вариантов схемы замещения двухслойной изоляции и рассчитать ее параметры. Определить степень увлажнения изоляции, считая, что причиной ее неоднородности является ее увлажнение.</p> <p>Примерное практическое задание: В силовом трансформаторе происходит тепловое старение его внутренней изоляции под действием повышенной температуры.</p> <p>Изоляция трансформатора рассчитана на срок службы равный , при значении воздействующего напряжения U, рабочей температуре T_n, допустимой для данного класса нагревостойкости изоляции, и при отсутствии частичных разрядов.</p> <p><u>Задание.</u> Построить график расчетного срока службы изоляции при температуре T_n, соответствующей классу изоляции, а также при температурах, превышающих допустимую рабочую температуру на 5; 10; 25 и 50 %.</p> |
| ПК-5.2 | Проводит профилактические испытания и осуществляет анализ функционирования устройств релейной защиты и автоматики | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что может послужить причиной перехода атома из нормального состояния в возбужденное состояние? 2. Укажите время пребывания атома в возбужденном состоянии. Когда атом излучает фотон? 3. Когда и почему электрон покидает атом, т.е. становится свободным? 4. Что означает <i>процесс ионизации атома</i>? 5. Что означает <i>процесс рекомбинации атома</i>? 6. Как рассчитать коэффициент степени ионизации газа . 7. Какой газ называется <i>электроотрицательным</i> и почему? 8. Какой газ называется <i>электроположительным</i> и почему? 9. Назовите два вида ионизации, и дайте им определения. 10. Что означает <i>объемная ионизация</i>? 11. Что означает <i>поверхностная ионизация</i>? 12. Назовите четыре вида <i>объемной ионизации</i>? 13. Объясните процесс возникновения <i>ударной ионизации</i>. |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|---|
| | | <p>14. Почему электронная ударная ионизация преобладает над ионной ударной ионизацией?</p> <p>15. Запишите условие (формулу) возникновения <i>электронной ударной ионизации</i>.</p> <p>16. Опишите слова, что происходит на рис. 1.3,а.</p> <p>17. Объясните процесс возникновения <i>ступенчатой ионизации</i>.</p> <p>18. Запишите условие (формулу) возникновения <i>ступенчатой ионизации</i>.</p> <p>19. Опишите слова, что происходит на рис. 1.3,б.</p> <p>20. Объясните процесс возникновения <i>фотоионизации</i>.</p> <p>21. Запишите условие (формулу) возникновения <i>фотоионизации</i>.</p> <p>22. Опишите слова, что происходит на рис. 1.3,в.</p> <p>23. Объясните процесс возникновения <i>термоионизации</i>.</p> <p>24. Перечислите три способа возникновения <i>термоионизации</i>.</p> <p>25. Объясните процесс возникновения <i>поверхностной ионной ионизации</i>.</p> <p>26. Запишите условие (формулу) возникновения <i>поверхностной ионной ионизации</i>.</p> <p>27. Объясните процесс возникновения <i>поверхностной ионизации квантом света</i>.</p> <p>28. Запишите условие (формулу) возникновения <i>поверхностной ионизации квантом света</i>.</p> <p>29. Объясните процесс возникновения <i>термоэлектронной эмиссии</i>.</p> <p>30. Объясните процесс возникновения <i>автоэлектронной или холодной эмиссии</i>. При каком значении электрического поля она возможна?</p> <p>Примерное практическое задание: <u>Задание.</u> Выбрать тип изолятора. Начертить эскиз конструкции выбранного типа изолятора и привести числовые значения его основных характеристик. Определить необходимое количество изоляторов в гирлянде.</p> <p><u>Методические указания.</u> Электрическая прочность изоляторов зависит от состояния их поверхности и от вида действующего напряжения. Поскольку поверхности изоляторов загрязняются и увлажняются неравномерно, то напряжение перекрытия пропорционально не геометрической, а эффективной длине пути утечки, которая состоит из гирлянд и колонок, состоящих из n изоляторов</p> <p>Примерное практическое задание Длина одножильного маслонаполненного кабеля с заземленной свинцовой оболочкой равна l, радиус токоведущей жилы r и радиус оболочки R. Изоляция кабеля имеет диэлектрическую проницаемость равную ϵ. Кабель рассчитан на рабочее напряжение U.</p> <p><u>Задание.</u> Рассчитать емкость кабеля и определить характер изменения напряженности электрического поля у поверхности токоведущей жилы при увеличении ее радиуса от r до R. Построить зависимость $E(r)$.</p> <p>В трехфазной системе с изолированной нейтралью произошло короткое замыкание одной фазы на землю. Известно номинальное напряжение сети U_n, сечение проводов S (провод круглого сечения), средняя высота подвеса</p> |

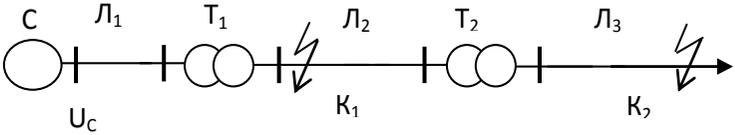
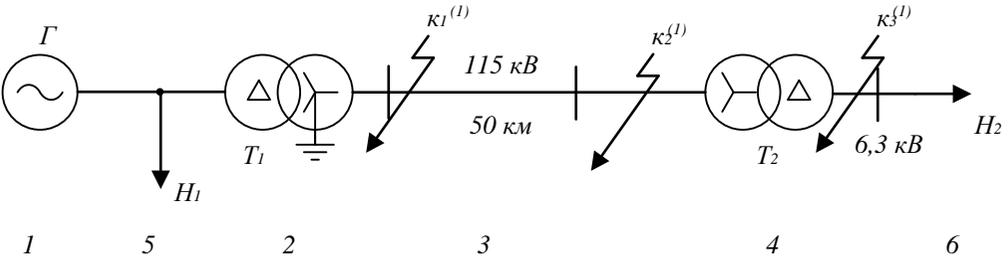
| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|--|---|
| | | <p>проводов над землей и длина линии электропередач .</p> <p><u>Задание.</u> Требуется определить величину тока однофазного короткого замыкания на землю и величину индуктивности дугогасящей катушки, выбираемой из условия идеальной компенсации тока замыкания на землю.</p> |
| ПК-5.3 | Составляет схемы замещения на обслуживаемом оборудовании, рассчитывает параметры режима короткого замыкания на оборудовании РУ и ЛЭП, рассчитывает и выбирает уставки и характеристики устройств РЗА | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Опишите слова процесс «лавины электронов», где и когда он возникает? 2. Дайте определение коэффициенту ударной ионизации α. 3. Почему после прохождения лавины электронов в газе остаются положительные ионы? 4. Дайте словесное описание, что происходит на рис. 1.5. 5. Почему результирующая напряженность на рис. 1.5 имеет такую зависимость? 6. Дайте словесное описание, что происходит на рис. 1.6. 7. Какой разряд в газовом промежутке после прохождения лавинного процесса называется несамостоятельным разрядом? 8. Какой разряд в газовом промежутке после прохождения лавинного процесса называется самостоятельным разрядом? 9. Укажите условие, когда несамостоятельный разряд может стать самостоятельным разрядом? 10. Укажите два условия возобновления лавинного процесса в газовом промежутке при самостоятельной форме его разряда. 11. Почему на рис. 1.7 две мелкие лавины притягиваются к центральной крупной лавине? 12. Объясните причину возникновения двух мелких лавин на рис. 1.7. 13. Объясните процесс образования катодного стримера. Что это такое, и как он проявляется? 14. Назовите критическое число электронов в лавине $n_{кр}$, при котором лавинный разряд переходит в стримерный разряд. Объясните этот процесс. 15. Что означает критическое расстояние $x_{кр}$, при котором лавинный разряд переходит в стримерный разряд. Объясните этот процесс. 16. Как влияет расстояние между электродами на переход лавинного разряда в стримерный разряд. Объясните этот процесс. 17. Зависимость между какими физическими величинами для однородного электрического поля устанавливает закон Пашена? Приведите графическое отображение закона Пашена для воздуха. 18. Используя физические представления для правой ветви на рис. 1.8 объяснить, почему при $S = const$ и увеличении давления $\uparrow P$, чтобы осуществить электрический пробой газового промежутка необходимо увеличить напряжении пробоя $\uparrow U_{пр}$? 19. Используя физические представления для правой ветви на рис. 1.8 объяснить, почему при $S = const$ и |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|--|
| | | <p>уменьшении давления $\downarrow P$, пробой газового промежутка наступает при меньшем значении напряжении пробоя $\downarrow U_{\text{пр}}$?</p> <p>20. Используя физические представления для левой ветви на рис. 1.8 объяснить, почему при $S = \text{const}$ и увеличении давления $\uparrow P$, электрический пробой газового промежутка наступает при меньшем напряжении пробоя $\downarrow U_{\text{пр}}$?</p> <p>21. Используя физические представления для левой ветви на рис. 1.8 объяснить, почему при $S = \text{const}$ и уменьшении давления $\downarrow P$, чтобы осуществить электрический пробой газового промежутка необходимо увеличить напряжении пробоя $\uparrow U_{\text{пр}}$?</p> <p>22. Используя физические представления для правой ветви на рис. 1.8 объяснить, почему при $P = \text{const}$ и увеличении расстоянии $\uparrow S$, чтобы осуществить электрический пробой газового промежутка необходимо увеличить напряжении пробоя $\uparrow U_{\text{пр}}$?</p> <p>23. Используя физические представления для правой ветви на рис. 1.8 объяснить, почему при $P = \text{const}$ и уменьшении давления $\downarrow S$, пробой газового промежутка наступает при меньшем значении напряжении пробоя $\downarrow U_{\text{пр}}$?</p> <p>24. Используя физические представления для левой ветви на рис. 1.8 объяснить, почему при $P = \text{const}$ и увеличении давления $\uparrow S$, электрический пробой газового промежутка наступает при меньшем напряжении пробоя $\downarrow U_{\text{пр}}$?</p> <p>25. Используя физические представления для левой ветви на рис. 1.8 объяснить, почему при $P = \text{const}$ и уменьшении давления $\downarrow S$, чтобы осуществить электрический пробой газового промежутка необходимо увеличить напряжении пробоя $\uparrow U_{\text{пр}}$?</p> <p>26. Объясните, что происходит с напряжении пробоя $U_{\text{пр}}$ газового промежутка при увеличении температуры газа?</p> <p>27. Объясните, что происходит с напряжении пробоя $U_{\text{пр}}$ газового промежутка при уменьшении температуры газа?</p> <p>28. На основании закона Пашена укажите два способа повышения пробивного напряжения газов.</p> <p>29. Перечислите газы, у которых электрическая прочность ниже, чем у воздуха. Укажите во сколько раз.</p> <p>30. Перечислите газы, у которых электрическая прочность выше, чем у воздуха. Укажите во сколько раз.</p> <p>Примерное практическое задание: В трехфазной системе с изолированной нейтралью произошло короткое замыкание одной фазы на землю. Известно номинальное напряжение сети , сечение проводов (провод круглого сечения), средняя высота подвеса проводов над землей и длина линии электропередач .</p> <p><u>Задание.</u> Требуется определить величину тока однофазного короткого замыкания на землю и величину индуктивности дугогасящей катушки, выбираемой из условия идеальной компенсации тока замыкания на землю.</p> <p>Примерное практическое задани: Многослойная изоляция состоит из двух слоев различных диэлектрических материалов. Материал первого слоя</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|---|---|--|
| | | <p>имеет относительную диэлектрическую проницаемость ϵ_1 и удельную проводимость γ_1. Материал второго слоя – соответственно ϵ_2 и γ_2. Толщина первого и второго слоя диэлектриков d_1 и d_2, площадь электродов - S.</p> <p><u>Задание.</u> Начертить один из вариантов схемы замещения двухслойной изоляции и рассчитать ее параметры. Определить степень увлажнения изоляции, считая, что причиной ее неоднородности является ее увлажнение.</p> |
| <i>Переходные процессы в электроэнергетических системах</i> | | |
| ПК-5.1 | Организовывает проведение аварийно-восстановительных и ремонтных работ на оборудовании подстанций | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Переходные процессы в простейших трехфазных цепях. 2. Трехфазное короткое замыкание в неразветвленной цепи, подключенной к источнику синусоидального напряжения постоянной частоты и амплитуды. 3. Условия, при которых мгновенное значение тока в данной фазе получается максимальным. 4. Общие методики расчета токов коротких замыканий в относительных и именованных единицах. 5. Приближенная оценка эквивалентной постоянной времени апериодической составляющей в сложной разветвленной схеме. 6. Внезапное короткое замыкание трансформатора. 7. Расчет установившегося тока трехфазного короткого замыкания. Влияние и учет действия АРВ. 8. Влияние нагрузки и ее приблизительный учет. 9. Учет энергосистемы. 10. Метод типовых кривых. 11. Определение ЭДС генератора из векторной диаграммы предшествующего режима. 12. Индуктивности обмоток синхронной машины. 13. Переходный процесс, вызванный изменением напряжения возбуждения. 14. Выражения для токов в операторной форме. 15. Влияние АРВ на переходный процесс при коротком замыкании. 16. Изменение во времени ЭДС и напряжения машины. 17. Выражения для времени, угла, скорости, ускорения, мощности, вращающего момента, кинетической энергии. 18. Практические критерии статической устойчивости простейшей электрической системы. 19. Изменение режима при больших возмущениях и малых изменениях скорости вращения генераторов. Качания генераторов. 20. Способ площадей и вытекающие из него критерии динамической устойчивости. 21. Понятие результирующей устойчивости. 22. Асинхронные режимы. Условие ресинхронизации. 23. Лавина напряжения. 24. Самозапуск асинхронных двигателей. |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|---|
| | | <p>25. Дополнительные устройства для улучшения устойчивости. Режимные мероприятия. Заключение. Анализ условий и средств стабилизации режимов.</p> <p>26. Методы расчета несимметричных коротких замыканий.</p> <p>27. Метод симметричных составляющих.</p> <p>28. Составление схем прямой, обратной и нулевой последовательностей.</p> <p>29. Выражения для составляющих токов и напряжений в месте короткого замыкания. Векторные диаграммы токов и напряжений.</p> <p>30. Характер изменения тока и напряжения прямой последовательности генератора при различных коротких замыканиях в одной и той же точке.</p> <p>31. Граничные условия и соотношения между симметричными составляющими для случаев обрыва одной и двух фаз.</p> <p>32. Замыкание на землю в сети с незаземленной нейтралью. Векторные диаграммы напряжений и токов. Комплексная схема замещения.</p> <p>33. Виды коротких замыканий.</p> <p>34. Изменение во времени тока и его составляющих.</p> <p>35. Расчет и анализ токов короткого замыкания.</p> <p>36. Система относительных единиц. Составление схем замещения.</p> <p>37. Переходный процесс в неподвижных магнитосвязанных цепях. Основные уравнения и соотношения. Влияние рассеяния.</p> <p>38. Включение холостого трансформатора.</p> <p>39. Расчет установившегося тока короткого замыкания в схеме с несколькими источниками.</p> <p>40. Выбор электрооборудования по условиям токов коротких замыканий.</p> <p>41. Метод расчетных кривых.</p> <p>42. Переходные и сверхпереходные ЭДС и сопротивления синхронных генераторов.</p> <p>43. Схемы замещения синхронной машины в продольной и поперечной осях.</p> <p>44. Влияние электродвигателей и обобщенной нагрузки на ток в месте короткого замыкания.</p> <p>45. Обобщенный вектор трехфазной системы.</p> <p>46. Форсировка возбуждения.</p> <p>47. Влияние на переходный процесс демпферных обмоток.</p> <p>48. Применение практических критериев статической устойчивости.</p> <p>49. Статическая устойчивость с учетом действия регуляторов возбуждения и скорости.</p> <p>50. Понятие динамической устойчивости.</p> <p>51. Анализ процессов с учетом форсировки возбуждения.</p> <p>52. Процесс выпадения генератора из синхронизма.</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|--|--|
| | | <p>53. Виды и особенности переходных процессов в узлах нагрузки при малых возмущениях.</p> <p>54. Самозапуск синхронных двигателей. Резкие изменения режима в системах электроснабжения.</p> <p>55. Особенности исследования несимметричных переходных процессов.</p> <p>56. Образование высших гармоник при нарушении симметрии трехфазной системы.</p> <p>57. Сопротивление электрических машин, нагрузки, трансформаторов, автотрансформаторов, воздушных линий и кабелей для токов обратной и нулевой последовательностей.</p> <p>58. Граничные условия и соотношения между симметричными составляющими токов и напряжений для основных видов несимметричных коротких замыканий.</p> <p>59. Правила эквивалентности прямой последовательности. Комплексные схемы замещения.</p> <p>60. Сравнение токов различных видов коротких замыканий.</p> <p>61. Комплексные схемы замещений при обрыве одной и двух фаз. Правило эквивалентности прямой последовательности. Применение принципа наложения.</p> <p>62. Учет активных и индуктивных сопротивлений отдельных элементов установок. Учет сопротивлений контактных соединений.</p> |
| ПК-5.2 | <p>Проводит профилактические испытания и осуществляет анализ функционирования устройств релейной защиты и автоматики</p> | <p>Перечень лабораторных работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. лабораторная работа № 1 «Трехфазное короткое замыкание в простейшей цепи» 2. лабораторная работа №2 «Исследование режимов работы синхронного генератора с помощью векторных диаграмм» 3. лабораторная работа №3 «Внезапное нарушение режима работы синхронного генератора». 4. лабораторная работа № 4 «Статическая и динамическая устойчивость электропередачи». 5. лабораторная работа № 5 «Исследование влияния параметров элементов, схемы и режима электрической системы на устойчивость». 6. лабораторная работа № 6 «Исследование влияния на динамическую устойчивость синхронного генератора вида короткого замыкания в электроэнергетической системе». 7. лабораторная работа № 7 «Переходные процессы в узлах нагрузки при больших возмущениях». 8. лабораторная работа № 8 «Внезапное однофазное КЗ синхронного генератора». |
| ПК-5.3 | <p>Составляет схемы замещения на обслуживаемом оборудовании, рассчитывает параметры режима короткого</p> | <p>Примерные практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определить значения периодической составляющей тока КЗ в точках К1 для расчетной схемы, показанной на рисунке |

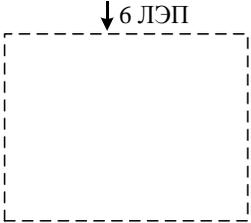
| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|--|--|------------------|----------------|-------------------|------------------|------------|-------------------|-------------|----|----|-----|----|------|---|---|----|----|----|----|-----|---|---|----|--|--|--|--|-----|----|----|--|--|--|--|-----|----|----|--|--|--|--|-----|---|
| | замыкания на оборудовании РУ и ЛЭП, рассчитывает и выбирает уставки и характеристики устройств РЗА | <div style="text-align: center;">  </div> <table border="1" data-bbox="965 497 1834 754" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th>Элем ент</th> <th>S_H, МВА</th> <th>$U_{ВН}$, кВ</th> <th>$U_{НН}$, кВ</th> <th>U_k %</th> <th>X_0, Ом/ км</th> <th>L, км</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>T1</td> <td>40</td> <td>115</td> <td>37</td> <td>10.5</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>T2</td> <td>16</td> <td>38</td> <td>12</td> <td>6.0</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>L1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.4</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>L2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.4</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>L3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.4</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="698 758 1814 790">2. Определить сверхпереходные величины токов при однофазном кз в простейшей цепи.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p data-bbox="698 1085 828 1117">Вариант 1</p> <p data-bbox="698 1125 817 1157">Точка К1</p> <p data-bbox="698 1157 1198 1189">Генератор: 100 МВА; $E''=1,22$; $x''_d=0,25$</p> <p data-bbox="698 1189 1198 1220">Трансформаторы: 60 МВА; $U_H=10,5\%$;</p> <p data-bbox="698 1220 1097 1252">Линии: $x_1=0,4$ Ом/км; $x_0=3x_1$;</p> <p data-bbox="698 1252 1097 1284">Н1,2: 60МВА; $x_1=0,35$; $E''=0,85$</p> <p data-bbox="698 1292 1209 1324"><i>Перечень расчетно-графических работ:</i></p> <p data-bbox="698 1324 1512 1356">РГР №1 «Расчет токов короткого замыкания в простейшей сети»</p> <p data-bbox="698 1356 1601 1388">РГР №2 «Расчет токов короткого замыкания методом типовых кривых»</p> <p data-bbox="698 1388 1545 1420">РГР № 3 «Построение векторной диаграммы синхронной машины»</p> <p data-bbox="698 1420 1937 1452">РГР №4 «Исследование динамической устойчивости синхронного генератора методом площадей»</p> | Элем ент | S_H , МВА | $U_{ВН}$, кВ | $U_{НН}$, кВ | U_k % | X_0 , Ом/ км | L , км | T1 | 40 | 115 | 37 | 10.5 | - | - | T2 | 16 | 38 | 12 | 6.0 | - | - | L1 | | | | | 0.4 | 20 | L2 | | | | | 0.4 | 10 | L3 | | | | | 0.4 | 5 |
| Элем ент | S_H , МВА | $U_{ВН}$, кВ | $U_{НН}$, кВ | U_k % | X_0 , Ом/ км | L , км | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| T1 | 40 | 115 | 37 | 10.5 | - | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| T2 | 16 | 38 | 12 | 6.0 | - | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| L1 | | | | | 0.4 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| L2 | | | | | 0.4 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| L3 | | | | | 0.4 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|---|---|--|
| | | РГР № 5 «Исследование режимов работы протяженной ЛЭП с помощью круговых диаграмм мощности» РГР №6 «Определение токов трехфазного несимметричного КЗ методом симметричных составляющих» РГР №7 «Расчет режима несимметричного КЗ в сети» РГР №8 «Расчет токов короткого замыкания в установках напряжением до 1000 В» |
| <i>Электрические станции и подстанции</i> | | |
| ПК-5.1 | Организует проведение аварийно-восстановительных и ремонтных работ на оборудовании подстанций | <p>Задачи</p> <p>1. На подстанции, график нагрузок которой показан на рисунке, предполагается установка трансформаторов 2хТРДНС-40000/220. Проверить данный трансформатор по нагрузочной способности, при условии, что 20% потребителей подстанции относятся к III категории по надежности электроснабжения, а для компенсации реактивной мощности используются 4 синхронных двигателя мощностью по 630 кВт, 2 синхронных двигателя мощностью 2500 кВт и 10 компенсирующих устройств типа КУ-10,5-2250.</p> <div data-bbox="1081 775 1787 1078" data-label="Figure"> <p>The figure is a bar chart with the vertical axis labeled 'S, MVA' and the horizontal axis labeled 't, ч'. The chart displays 24 bars representing hourly load levels. The load is relatively constant at a low level (approximately 1.5 MVA) from 00:00 to 08:00. From 09:00 to 14:00, the load increases to a peak level of approximately 4.5 MVA. From 15:00 to 18:00, the load decreases to approximately 2.5 MVA. From 19:00 to 24:00, the load remains at a low level, similar to the first 8 hours.</p> </div> <p>Справочные материалы для оценки нагрузочной способности трансформаторов выдаются преподавателем.</p> <p>2. Проверить возможность включения на параллельную работу силовых трансформаторов ТРДН-25000/35, напряжения короткого замыкания которых по заводским данным составляют 10,1% и 10,59%, вторичные напряжения в режиме холостого хода при подаче на первичную обмотку напряжения 36,5 кВ составляют по результатам приемо-сдаточных испытаний 10,45 кВ и 11,02 кВ.</p> <p>3. Выбрать и проверить выключатель 6 кВ в цепи компенсирующего устройства номинальной мощностью 2,7 Мвар, установленного на двухтрансформаторной подстанции, если суммарные расчетные токи короткого замыкания на стороне 10 кВ подстанции равны:</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|---|--|
| | | <p> $I_{п0} = 11,92 \text{ кА}$; $I_{пт} = 11,186 \text{ кА}$; $i_{a0} = 16,857 \text{ кА}$; $i_{ат} = 19,216 \text{ кА}$; $i_{уд} = 32,027 \text{ кА}$. </p> <p>Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Погрешность и класс точности трансформатора тока и напряжения. 2. Конструктивное исполнение трансформаторов тока и напряжения. 3. Принцип действия измерительных трансформаторов. 4. Выбор измерительных трансформаторов. 5. Методы и средства ограничения токов короткого замыкания. 6. Назначение, конструкция и принцип действия токоограничивающих реакторов. 7. Схемы включения реакторов. 8. Выбор реакторов. 9. Сдвоенные реакторы. 10. Классификация схем станций и подстанций и требования к ним. 11. Блочные схемы распределительных устройств. 12. Схемы мостиков. 13. Кольцевые схемы. 14. Схемы с одинарной системой шин. 15. Схемы с двойной системой шин. 16. Схемы повышенной надежности. 17. Схемы электростанций. 18. Состав собственных нужд электростанций и подстанций. 19. Схемы электроснабжения собственных нужд. |
| ПК-5.2 | Проводит профилактические испытания и осуществляет анализ функционирования устройств релейной защиты и автоматики | <p>Задачи</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Для двухтрансформаторной подстанции 110/10 кВ осуществить выбор сборных шин 10 кВ, если расчетный ток в утяжеленном режиме равен 1520 А, $T_{нб} = 7260 \text{ ч}$, а суммарные токи короткого замыкания 10 кВ составляют $I_{п0} = 6,698 \text{ кА}$; $I_{пт} = 6,265 \text{ кА}$; $i_{a0} = 9,472 \text{ кА}$; $i_{ат} = 4,974 \text{ кА}$; $i_{уд} = 18,025 \text{ кА}$. Оборудование 10 кВ ПС установлено в ячейке КРУ «Классика» D-12РТ производства Российской группы компаний «Таврида электрик». |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|----------------------------------|---|-------------------------------|------------------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------|----------|--------------------|------------------------------|---------------------|-----------------------------|--|---------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------------|------------------------|------------------|----------------------|--|-----------------------|---------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|----------------------|-------------------------------------|-----------------------------|--|----------------------|
| | | <p>2. Изобразите план и разрез ячейки силового трансформатора с узлом установки трансформатора в РУ напряжением 110 кВ, собранном по схеме с двойной рабочей и обходной системами шин. Расположение выключателей – однорядное.</p> <p>3. К установке предполагается выключатель ВВ/TEL-10-20/1000У2. Длительный максимальный ток присоединения составляет 850 А, периодическая слагающая тока короткого замыкания – 23 кА. Выбрать токоограничивающий реактор и выполнить его проверку.</p> <p>Задание на курсовой проект. Тема: «Проектирование главной понизительной подстанции завода транспортного машиностроения»</p> <p style="text-align: right;">Исходные данные:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Установленная мощность 94 МВт</td> <td style="width: 50%;">Т₁ – 2 x 125 МВА</td> </tr> <tr> <td>Коэффициент спроса 0,32</td> <td>Т₂ – 2 x 40 МВА</td> </tr> <tr> <td>I категория – 25%</td> <td>АТ – нет</td> </tr> <tr> <td>II категория – 60%</td> <td>Г₁ – 2 x 100 МВт</td> </tr> <tr> <td>III категория – 15%</td> <td>Г₂ – 4 x 30 МВт</td> </tr> <tr> <td></td> <td>S_{кз}=6000 МВА</td> </tr> <tr> <td>Низшее напряжение 6 кВ</td> <td>U₁=110 кВ</td> </tr> <tr> <td>Количество отходящих линий 12</td> <td>U₂=110 кВ</td> </tr> <tr> <td>Грунт – суглинок</td> <td>U₃ – нет</td> </tr> <tr> <td></td> <td>U₄=35 кВ</td> </tr> <tr> <td>Количество транзитных линий нет</td> <td>L₁=2 x 30 км</td> </tr> <tr> <td>Синхронные двигатели 1 x 1250 кВт</td> <td>L₂ – нет</td> </tr> <tr> <td>Асинхронные двигатели – 4 x 630 кВт</td> <td>L₃ – 2 x 2,5 км</td> </tr> <tr> <td></td> <td>L₄ – нет</td> </tr> </table> <p>Энергосистема – Ростовэнерго Стоимость электроэнергии 2,7 руб./кВт·ч.</p> <p>В пятилетней перспективе планируется присоединение к подстанции 2 транзитных ЛЭП.</p> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;">  <p>↑ 2 ЛЭП</p> </div> | Установленная мощность 94 МВт | Т ₁ – 2 x 125 МВА | Коэффициент спроса 0,32 | Т ₂ – 2 x 40 МВА | I категория – 25% | АТ – нет | II категория – 60% | Г ₁ – 2 x 100 МВт | III категория – 15% | Г ₂ – 4 x 30 МВт | | S _{кз} =6000 МВА | Низшее напряжение 6 кВ | U ₁ =110 кВ | Количество отходящих линий 12 | U ₂ =110 кВ | Грунт – суглинок | U ₃ – нет | | U ₄ =35 кВ | Количество транзитных линий нет | L ₁ =2 x 30 км | Синхронные двигатели 1 x 1250 кВт | L ₂ – нет | Асинхронные двигатели – 4 x 630 кВт | L ₃ – 2 x 2,5 км | | L ₄ – нет |
| Установленная мощность 94 МВт | Т ₁ – 2 x 125 МВА | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Коэффициент спроса 0,32 | Т ₂ – 2 x 40 МВА | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| I категория – 25% | АТ – нет | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| II категория – 60% | Г ₁ – 2 x 100 МВт | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| III категория – 15% | Г ₂ – 4 x 30 МВт | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | S _{кз} =6000 МВА | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Низшее напряжение 6 кВ | U ₁ =110 кВ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Количество отходящих линий 12 | U ₂ =110 кВ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Грунт – суглинок | U ₃ – нет | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | U ₄ =35 кВ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Количество транзитных линий нет | L ₁ =2 x 30 км | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Синхронные двигатели 1 x 1250 кВт | L ₂ – нет | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Асинхронные двигатели – 4 x 630 кВт | L ₃ – 2 x 2,5 км | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | L ₄ – нет | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | |
|----------------|--|--|----|-----|----|-----|----|----|
| | | График нагрузки по активной мощности | | | | | | |
| | | P, % | 40 | 100 | 85 | 100 | 60 | 50 |
| | | T, ч | 8 | 3 | 2 | 3 | 6 | 2 |
| | | <p>Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Конструкция и принцип действия аккумуляторной батареи. 2. Требования к токоведущим частям. 3. Конструктивное исполнение жесткой ошиновки. 4. Конструктивное исполнение гибкой ошиновки. 5. Термическая и электродинамическая стойкость сборных шин. 6. Виды заземления в электроустановках. 7. Конструктивное исполнение заземляющих устройств. 8. Порядок расчета заземляющего контура в электроустановках с эффективно заземленной нейтралью. 9. Порядок расчета заземляющего контура в электроустановках с изолированной нейтралью. 10. Порядок расчета зоны грозозащиты РУ стержневыми молниеотводами. 11. Конструкция и принцип действия вентильных и трубчатых разрядников. 12. Требования к конструкциям распределительных устройств. 13. Классификация распределительных устройств. 14. Конструктивное исполнение закрытых РУ на баз ячеек КРУ. 15. Конструктивное исполнение закрытых РУ на баз ячеек КСО. 16. Блокировки, применяемые в КРУ и КСО. 17. Конструктивное исполнение открытых РУ с одинарной системой шин. 18. Конструктивное исполнение открытых РУ с двойной системой шин. | | | | | | |
| ПК-5.3 | Составляет схемы замещения на обслуживаемом оборудовании, рассчитывает параметры режима короткого замыкания на оборудовании РУ и ЛЭП, рассчитывает и выбирает уставки и характеристики устройств РЗА | <p>Задачи</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить возможность включения на параллельную работу силовых трансформаторов ТДН-16000/110, напряжения короткого замыкания которых по заводским данным составляют 9,89% и 10,4%, вторичные напряжения в режиме холостого хода при подаче на первичную обмотку напряжения 115 кВ составляют по результатам приемо-сдаточных испытаний 6,3 кВ и 6,4 кВ. 2. Изобразите план и разрез ячейки силового трансформатора с узлом установки трансформатора в РУ напряжением 110 кВ, собранном по схеме с одинарной секционированной рабочей системой шин. Расположение выключателей – однорядное, расположение секций – параллельное. 3. К установке предполагается выключатель VD4 1206-16 с номинальным током 1250 А. Длительный | | | | | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|----------------------------------|--|-------------------------------|------------------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------|----------|--------------------|------------------------------|---------------------|-----------------------------|------------------------|---------------------------|-------------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------------|----------------------|------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|----------------------|--|----------------------------|--|----------------------------|--|----------------------|-------------|----|----|-----|----|-----|----|----|----|----|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | <p>максимальный ток присоединения составляет 1190 А, периодическая слагающая тока короткого замыкания – 19 кА. Выбрать токоограничивающий реактор и выполнить его проверку.</p> <p>Задание на курсовой проект. Тема: «Проектирование главной понизительной подстанции предприятия полиграфической промышленности»</p> <p style="text-align: right;">Исходные данные:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Установленная мощность 60 МВт</td> <td style="width: 50%;">Т₁ – 3 x 125 МВА</td> </tr> <tr> <td>Коэффициент спроса 0,36</td> <td>Т₂ – 2 x 80 МВА</td> </tr> <tr> <td>I категория – нет</td> <td>АТ – нет</td> </tr> <tr> <td>II категория – 50%</td> <td>Г₁ – 2 x 100 МВт</td> </tr> <tr> <td>III категория – 50%</td> <td>Г₂ – 4 x 40 МВт</td> </tr> <tr> <td>Низшее напряжение 6 кВ</td> <td>S_{кз}=5600 МВА</td> </tr> <tr> <td>Количество отходящих линий 16</td> <td>U₁=220 кВ</td> </tr> <tr> <td>Грунт – влажный песок</td> <td>U₂=220 кВ</td> </tr> <tr> <td>Количество транзитных линий 2</td> <td>U₃ – нет</td> </tr> <tr> <td>Синхронные двигатели – 2 x 800 кВт</td> <td>U₄=220 кВ</td> </tr> <tr> <td>Асинхронные двигатели – 2 x 800 кВт</td> <td>L₁ – нет</td> </tr> <tr> <td></td> <td>L₂ = 2 x 20 км</td> </tr> <tr> <td></td> <td>L₃ = 2 x 14 км</td> </tr> <tr> <td></td> <td>L₄ – нет</td> </tr> </table> <p>Энергосистема – Бурятэнерго Стоимость электроэнергии 2,26 руб./кВт·ч.</p> <p>В пятилетней перспективе планируется присоединение к подстанции 2 транзитных ЛЭП.</p> <div style="text-align: center;">  <p>↓ 6 ЛЭП</p> </div> <p style="text-align: center;">График нагрузки по активной мощности</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td>P, %</td> <td>30</td> <td>40</td> <td>100</td> <td>95</td> <td>100</td> <td>85</td> <td>65</td> <td>40</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>T, ч</td> <td>7</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> </table> | Установленная мощность 60 МВт | Т ₁ – 3 x 125 МВА | Коэффициент спроса 0,36 | Т ₂ – 2 x 80 МВА | I категория – нет | АТ – нет | II категория – 50% | Г ₁ – 2 x 100 МВт | III категория – 50% | Г ₂ – 4 x 40 МВт | Низшее напряжение 6 кВ | S _{кз} =5600 МВА | Количество отходящих линий 16 | U ₁ =220 кВ | Грунт – влажный песок | U ₂ =220 кВ | Количество транзитных линий 2 | U ₃ – нет | Синхронные двигатели – 2 x 800 кВт | U ₄ =220 кВ | Асинхронные двигатели – 2 x 800 кВт | L ₁ – нет | | L ₂ = 2 x 20 км | | L ₃ = 2 x 14 км | | L ₄ – нет | P, % | 30 | 40 | 100 | 95 | 100 | 85 | 65 | 40 | 30 | T, ч | 7 | 4 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| Установленная мощность 60 МВт | Т ₁ – 3 x 125 МВА | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Коэффициент спроса 0,36 | Т ₂ – 2 x 80 МВА | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| I категория – нет | АТ – нет | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| II категория – 50% | Г ₁ – 2 x 100 МВт | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| III категория – 50% | Г ₂ – 4 x 40 МВт | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Низшее напряжение 6 кВ | S _{кз} =5600 МВА | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Количество отходящих линий 16 | U ₁ =220 кВ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Грунт – влажный песок | U ₂ =220 кВ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Количество транзитных линий 2 | U ₃ – нет | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Синхронные двигатели – 2 x 800 кВт | U ₄ =220 кВ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Асинхронные двигатели – 2 x 800 кВт | L ₁ – нет | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | L ₂ = 2 x 20 км | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | L ₃ = 2 x 14 км | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | L ₄ – нет | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P, % | 30 | 40 | 100 | 95 | 100 | 85 | 65 | 40 | 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| T, ч | 7 | 4 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Электроэнергетические системы и сети

| | | | |
|--------|------------|-------|---|
| ПК-5.3 | Составляет | схемы | Перечень вопросов для промежуточной аттестации |
|--------|------------|-------|---|

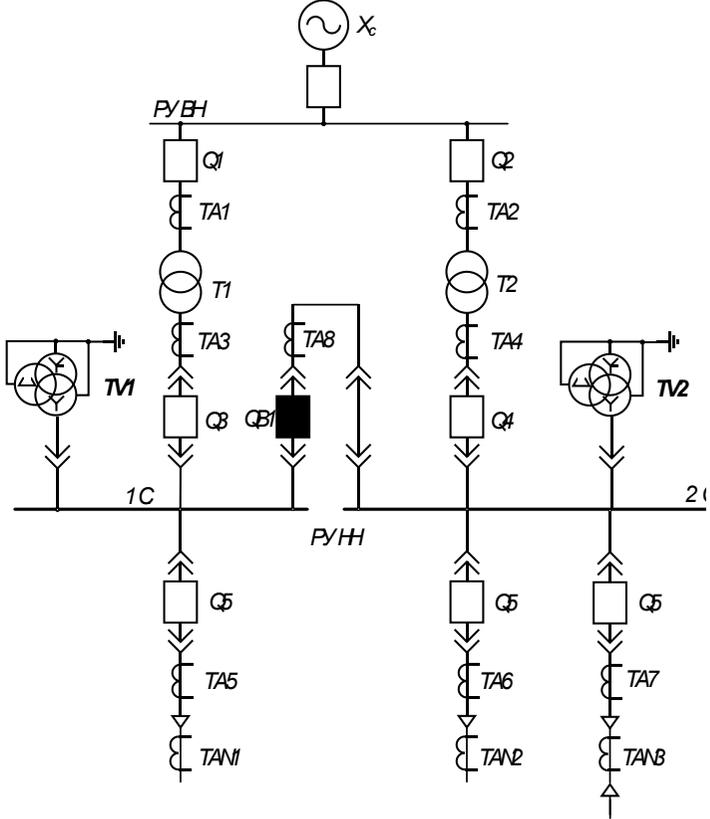
| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|--|--|
| | <p>замещения на обслуживаемом оборудовании, рассчитывает параметры режима короткого замыкания на оборудовании РУ и ЛЭП, рассчитывает и выбирает уставки и характеристики устройств РЗА</p> | <p>1. Регулирование напряжения в эл. сетях и системах. 2. Качество электроэнергии. Показатели качества. 3. Регулирование напряжения в электрических сетях изменением напряжения на шинах эл. станций. 4. Регулирование напряжения перераспределением реактивной мощности. 5. Регулирование напряжения изменением коэффициента трансформаторов. 6. Порядок расчета замкнутых местных сетей. 7. Виды повреждения кабелей. Основные сведения о конструкции кабелей. Соединения и оконцевание кабелей.</p> <p>Выполнение и защита лабораторных работ Лабораторная работа № 70 «Определение мест повреждений в линиях электрических сетей»</p> <p>1. Перечислите возможные виды повреждений линий электрических сетей. 2. Какие операции включает система ОМП. 3. Какие операции включает система ОМП. 4. Для чего необходимо прожигать изоляцию? 5. Достоинства и недостатки дистанционных ОМП. 6. Дайте классификацию методов ОМП. 7. Какие методы ОМП относятся к импульсным? 8. Какие методы ОМП относятся к контактными? 9. Назначение и принцип действия измерителя неоднородностей Р5-10.</p> <p>Лабораторная работа № 72 «Исследование режимов нейтрали в трёхфазных электрических сетях напряжением до и выше 1 кВ»</p> <p>1. Изолированная и глухозаземлённая нейтрали в электрических сетях напряжением до 1 кВ. 2. Выбор режима работы электрической нейтрали в электрических сетях напряжением выше 1 кВ. 3. Достоинства и недостатки электрической сетей: с изолированной нейтралью, с компенсированной нейтралью, с глухозаземлённой и эффективно заземлённой нейтралью, область применения таких сетей. 4. Построить векторную диаграмму токов и напряжений при замыкании на землю фазы В в сети с изолированной нейтралью. 5. Построить векторную диаграмму токов и напряжений для сети с ДГР в электрической нейтрали в аварийном режиме. 6. В каких случаях возникает необходимость заземления нейтрали через дугогасящий реактор? Каким свойством должен обладать дугогасящий реактор?</p> |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|---|
| | | <p>7. Причины и условия появления перемежающейся дуги и её последствия.</p> <p>Лабораторная работа № 73 «Определение потерь электрической энергии в распределительных сетях»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Как определяются потери активной и реактивной мощности ЛЭП? 2. Как производится расчет потерь мощности в разветвленных сетях? 3. Каким образом определяются потери мощности в линии с равномерно-распределенной нагрузкой? 4. Как определяются потери электроэнергии в линиях? 5. Какими видами потерь в трансформаторах сопровождается передача мощности через него? 6. Что такое время наибольших потерь? 7. Как определяются потери активной и реактивной мощности в двухобмоточном трансформаторе? 8. Как определяются потери электроэнергии в двухобмоточном трансформаторе? <p>Лабораторная работа № 74 «Определение параметров установившегося режима электрической сети с односторонним питанием»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные методы расчета разомкнутых сетей. 2. Расчетные схемы электрических сетей. 3. Схемы замещения линий электропередач и трансформаторов. 4. Расчет режима линии электропередач при заданной мощности нагрузки (напряжение в конце линии постоянное). 5. Расчет режима линии электропередач при заданной мощности нагрузки (напряжение в начале линии постоянное). 6. Расчет режима линии электропередач при заданном токе нагрузки (напряжение в конце линии постоянное). 7. Расчет режима линии электропередач при заданном токе нагрузки (напряжение в начале линии постоянное). <p>Лабораторная работа № 78 «Исследование режимов работы линий с двухсторонним питанием»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Преимущества и недостатки замкнутых сетей по сравнению с разомкнутыми. 2. Распределение мощностей в линиях с двухсторонним питанием при одинаковых напряжениях пунктов питания. 3. Определение уравнительных токов и напряжений. В каком случае они возникают? 4. Однородная линия. особенности расчета. 5. Распределение мощностей с учетом потерь мощности в сети. 6. Особенности расчета распределения мощностей при двух точках потокораздела. 7. Потери напряжения в сети. |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|----------------------------------|--|-------------------|------------|-----------------------|-------------------------------|--|--|---------|------------------------|-----------|-------------------|----------|-----------------------|-------------------------------|----|----|------|----|-----|---------------|-----|----|----|----------|----|---------|---------------|---|----|-----|-----------|----|-----------|---------------|---|----|-----|-----------|----|------------|-------|---|----|----|-------|---|-----|---------------|---|
| | | <p>Выполнение и защита курсового проекта Для технико-экономического обоснования и выбора числа и мощности генераторов электростанции необходимо осуществить расчет параметров схемы замещения сети.</p> <p>Аудиторные контрольные работы АКР№2 Схемы замещения ЛЭП и трансформаторов 1. Определить параметры схемы замещения воздушной линии электропередачи номинальным напряжением 35 кВ протяженностью 21 км, выполненной на двух одноцепных П-образных опорах с горизонтальным расположением проводов, район по гололеду 2. На линии подвешены провода марки АС-95/16. Вычертить схему замещения рассматриваемой линии. Проверить выдержит ли данная линия нагрузку $S=21+j11$ МВА. Подсчитать потери мощности и напряжения в линии. 2. Определить параметры упрощенной схемы замещения трехфазного автотрансформатора АДЦТН-200000/220/110, у которого номинальные мощности обмоток высшего и среднего напряжения равны номинальной мощности автотрансформатора, а номинальная мощность обмотки низшего напряжения составляет 50 % от номинальной мощности автотрансформатора.</p> <p>Индивидуальные задания Индивидуальное задание №2 Задание №1 Определить параметры схемы замещения воздушной линии электропередачи, если исходные данные приведены в таблице 1.1. Таблица 1.1 Исходные данные для расчета</p> <table border="1" data-bbox="674 1054 2004 1465"> <thead> <tr> <th>Вариант</th> <th>Номинальное напряжение</th> <th>Тип линии</th> <th>Протяженность, км</th> <th>Тип опор</th> <th>Расположение проводов</th> <th>Расстояние между проводами, м</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>10</td> <td>А-70</td> <td>15</td> <td>П10</td> <td>треугольником</td> <td>1,5</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>35</td> <td>АС-70/11</td> <td>32</td> <td>ПБ35-1В</td> <td>треугольником</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>110</td> <td>АС-185/29</td> <td>56</td> <td>ПБ 110-15</td> <td>горизонтально</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>220</td> <td>АС-240/32</td> <td>90</td> <td>1 ПБ-220-1</td> <td>бочка</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td>10</td> <td>А-120</td> <td>6</td> <td>П10</td> <td>горизонтально</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | | Вариант | Номинальное напряжение | Тип линии | Протяженность, км | Тип опор | Расположение проводов | Расстояние между проводами, м | 1. | 10 | А-70 | 15 | П10 | треугольником | 1,5 | 2. | 35 | АС-70/11 | 32 | ПБ35-1В | треугольником | 3 | 3. | 110 | АС-185/29 | 56 | ПБ 110-15 | горизонтально | 4 | 4. | 220 | АС-240/32 | 90 | 1 ПБ-220-1 | бочка | 7 | 5. | 10 | А-120 | 6 | П10 | горизонтально | 1 |
| Вариант | Номинальное напряжение | Тип линии | Протяженность, км | Тип опор | Расположение проводов | Расстояние между проводами, м | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. | 10 | А-70 | 15 | П10 | треугольником | 1,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. | 35 | АС-70/11 | 32 | ПБ35-1В | треугольником | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. | 110 | АС-185/29 | 56 | ПБ 110-15 | горизонтально | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. | 220 | АС-240/32 | 90 | 1 ПБ-220-1 | бочка | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. | 10 | А-120 | 6 | П10 | горизонтально | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|---|---------|---------------------------|--------------------|-----------------------------------|----|-----|------------|--|----|----|-------------|--|----|-----|-------------|--|----|-----|---------------|--|----|-----|-------------|--|
| | | | | | е | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <p>Индивидуальное задание №3 Задание №2. Определить параметры упрощённой схемы замещения трансформатора, если исходные данные приведены в таблице 1.2. Таблица 1.2 Исходные данные для расчета</p> <table border="1" data-bbox="674 544 1944 837"> <thead> <tr> <th>Вариант</th> <th>Номинальное напряжение ВН</th> <th>Тип трансформатора</th> <th>Дополнительные данные для расчета</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>500</td> <td>ТДЦ-400000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>35</td> <td>ТРДНС-25000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>110</td> <td>ТРДНС-40000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>220</td> <td>АТДЦТН-125000</td> <td>$U_{CH}=110$ кВ; $U_{HH}=10$ кВ (50 % от $S_{НОМАТ}$)</td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td>330</td> <td>ТРДНС-40000</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | | | | Вариант | Номинальное напряжение ВН | Тип трансформатора | Дополнительные данные для расчета | 1. | 500 | ТДЦ-400000 | | 2. | 35 | ТРДНС-25000 | | 3. | 110 | ТРДНС-40000 | | 4. | 220 | АТДЦТН-125000 | $U_{CH}=110$ кВ; $U_{HH}=10$ кВ (50 % от $S_{НОМАТ}$) | 5. | 330 | ТРДНС-40000 | |
| Вариант | Номинальное напряжение ВН | Тип трансформатора | Дополнительные данные для расчета | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. | 500 | ТДЦ-400000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. | 35 | ТРДНС-25000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. | 110 | ТРДНС-40000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. | 220 | АТДЦТН-125000 | $U_{CH}=110$ кВ; $U_{HH}=10$ кВ (50 % от $S_{НОМАТ}$) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. | 330 | ТРДНС-40000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ПК-5.3 | Составляет схемы замещения на обслуживаемом оборудовании, рассчитывает параметры режима короткого замыкания на оборудовании РУ и ЛЭП, рассчитывает и выбирает уставки и характеристики устройств РЗА | <p>Вопросы для защиты лабораторных работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Как обеспечивается селективность МТЗ? 2. Что такое коэффициент схемы? Как он учитывается при выборе тока срабатывания МТЗ? 3. Какая схема МТЗ применяется в сети с изолированной нейтралью? Почему? 4. Почему двухфазная двухрелейная схема МТЗ не используется в сети с глухозаземленной нейтралью? 5. Как оценивается чувствительность МТЗ? 6. В каких случаях рекомендуется использование токовой отсечки для защиты ЛЭП? 7. Как определяется зона действия токовой отсечки? 8. Как выбирается ток срабатывания токовой отсечки на линии с двухсторонним питанием? 9. Как определяется ток срабатывания токовой отсечки? 10. Как определяется ток срабатывания токовой отсечки с выдержкой времени? 11. Принцип действия неселективной сигнализации о замыканиях на землю? 12. Фильтр токов нулевой последовательности: схема, принцип действия, область применения? 13. Трансформатор тока нулевой последовательности: принцип действия, область применения? 14. Каким образом можно измерить напряжение нулевой последовательности на распределительном устройстве? 15. Почему в сети с изолированной нейтралью защита от замыканий на землю выполняется с действием на | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

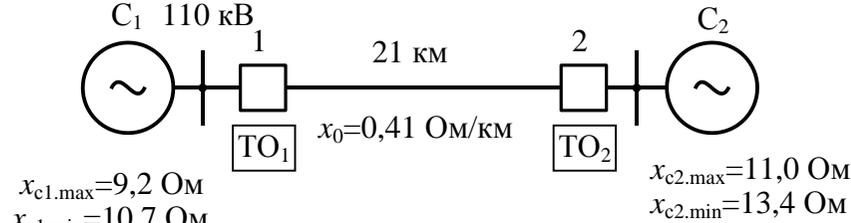
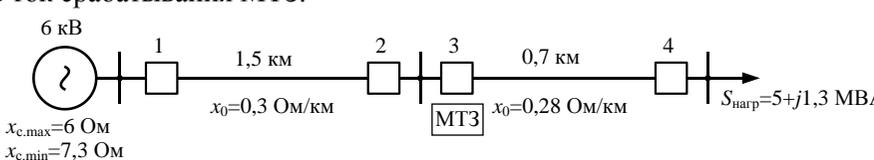
| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|---|
| | | <p>сигнал, а не на отключение?</p> <p>16. Какие повреждения и ненормальные режимы работы характерны для силовых трансформаторов?</p> <p>17. От каких повреждений защищает дифференциальная защита трансформатора?</p> <p>18. Из каких составляющих складывается ток небаланса в дифференциальной защите силового трансформатора?</p> <p>19. Назовите способы снижения тока небаланса?</p> <p>20. Как влияет использование реле с БНТ на определение тока срабатывания дифференциальной защиты силового трансформатора?</p> <p>21. Назначение АПВ.</p> <p>22. Классификация АПВ.</p> <p>23. Поясните работу схемы пусковых органов АВР.</p> <p>24. Как обеспечивается резервирование в энергосистеме?</p> <p>25. В сетях какого класса напряжения используется ОАПВ? Почему?</p> <p>Задания к курсовому проекту:</p> <p>Вопросы, подлежащие рассмотрению в курсовом проекте:</p> <p>2. Рассчитать токи КЗ на всех присоединениях.</p> <p>3. Рассчитать уставки защит силового трансформатора на базе электромеханических реле.</p> <p>4. Рассчитать уставки защит секционного выключателя на базе электромеханических реле.</p> <p>5. Рассчитать уставки защит присоединения по заданию на базе микропроцессорного реле.</p> <p>6. Рассчитать уставки автоматики (АРНТ, АПВ, АВР, АЧР, устройство автоматического включения КУ).</p> <p>Исходные данные (Вариант 1)</p> |

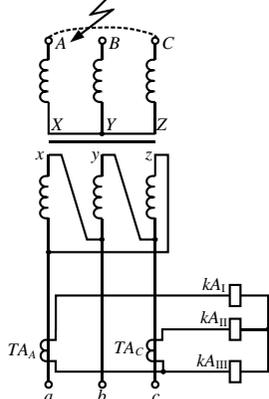
| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|---|
| | | <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 60%;">  </div> <div style="width: 35%;"> <p> $U_{РУ.ВН} = 35 \text{ кВ}$ $U_{РУ.НН} = 6 \text{ кВ}$ Схема РУ ВН – 3Н </p> <p> $X_{с. max} = 2,02 \text{ Ом}$ $X_{с. min} = 2,53 \text{ Ом}$ </p> <p> $S_{т. ном} = 16 \text{ МВА}$ $S_{нагр} = 11,2 \text{ МВА}$ $P_{нагр. max} = 8,96 \text{ МВт}$ $P_{нагр. min} = 6,5 \text{ МВт}$ $Q_{нагр. max} = 6,72 \text{ Мвар}$ $Q_{нагр. min} = 4,88 \text{ Мвар}$ </p> <p>Число отходящих КЛ – 8</p> <p> Выключатель на РУ ВН – ВГТ Выключатель на РУ НН – ВВ/TEL </p> <p>Дина КЛ – 250 м</p> </div> </div> <p>Аудиторные контрольные работы: <i>Вопросы к аудиторной контрольной работе №1</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Какие виды коротких замыканий характерны для сетей с заземленной нейтралью? Дайте их характеристику. Какие виды коротких замыканий характерны для сетей с изолированной нейтралью? Дайте их характеристику. Что такое ненормальные режимы работы электрооборудования? Какие ненормальные режимы могут возникать в электроустановках? Как трансформируются токи за трансформатор со схемой соединения обмоток Y/Δ-11 при двухфазном |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|---|
| | | <p>коротком замыкании?</p> <p>5. Как трансформируются токи за трансформатор со схемой соединения обмоток Y/Δ-11 при однофазном коротком замыкании?</p> <p>6. Какие требования предъявляются к релейной защите? Дайте их характеристику.</p> <p><i>Вопросы к аудиторной контрольной работе №2</i></p> <p>1. Принцип действия и векторная диаграмма реле направления мощности.</p> <p>2. Направленная максимальная токовая защита: принцип действия, достоинства и недостатки.</p> <p>3. Продольная дифференциальная защита линий: принцип действия, ток небаланса, схемы, достоинства и недостатки.</p> <p>4. Поперечная дифференциальная защита линий: принцип действия, достоинства и недостатки.</p> <p>5. Реле сопротивления: принцип действия, характеристики.</p> <p>6. Дистанционная защита линий электропередачи: принцип действия, схема, обеспечение селективности.</p> <p>7. Направленная защита с ВЧ-блокировкой: принцип действия, схема ВЧ-канала.</p> <p>8. Дифференциально-фазная защита ЛЭП: принцип действия.</p> <p><i>Вопросы к аудиторной контрольной работе №3</i></p> <p>1. Какие повреждения характерны для силовых трансформаторов?</p> <p>2. Составляющие тока небаланса дифференциальной защиты силового трансформатора.</p> <p>3. Схемы дифференциальной защиты силового трансформатора.</p> <p>4. Газовая защита силового трансформатора: назначение, принцип действия газового реле.</p> <p>5. Дифференциальная защита силового трансформатора с реле ДЗТ-11.</p> <p>6. Какие повреждения и ненормальные режимы характерны для электродвигателей?</p> <p>7. Какие виды защит используются на двигателях мощностью до 5 МВт от междуфазных коротких замыканий, их схемы и принцип действия.</p> <p>8. Какие виды защит используются на двигателях мощностью свыше 5 МВт от междуфазных коротких замыканий, их схемы и принцип действия.</p> <p>9. Каковы причины перегрузки электродвигателей? В каком случае защита от перегрузки должна действовать на сигнал, а в каком на отключение двигателя от сети?</p> <p>10. Принцип действия защиты двигателя от перегрузки с использованием тепловых реле, область применения такой защиты, ее достоинства и недостатки.</p> <p>11. Принцип действия токовой защиты двигателя от перегрузки, область применения такой защиты, ее достоинства и недостатки, схемы.</p> <p>12. Схема и принцип действия защиты электродвигателя от понижения напряжения.</p> <p>13. Принцип действия защиты электродвигателя от однофазных замыканий обмотки статора на землю.</p> <p><i>Вопросы к аудиторной контрольной работе №4</i></p> |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|---|
| | | <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие повреждения и ненормальные режимы характерны для синхронных генераторов? 2. Какие требования предъявляются к защите синхронных генераторов? 3. Как влияет применение реле с БНТ на ток небаланса в дифференциальной защите? Почему? 4. Защита синхронного генератора от междуфазных коротких замыканий в обмотке статора: принцип действия, способы снижения тока небаланса. 5. Схемы дифференциальной защиты синхронного генератора, их принцип действия, достоинства и недостатки. 6. Защита синхронного генератора от замыканий между витками одной фазы: принцип действия, схема, определение тока срабатывания. 7. Защита синхронных генераторов от замыканий в обмотки статора на корпус с использованием ТНП: схема, принцип действия, достоинства и недостатки. 8. Защита синхронных генераторов от замыканий в обмотки статора на корпус с использованием ТНП с подмагничиванием: схема, принцип действия, достоинства и недостатки. 9. Защита синхронных генераторов от замыканий в обмотки статора на корпус с использованием трехтрансформаторного фильтра и ТНП: схема, принцип действия, достоинства и недостатки, мертвая зона. 10. Защита синхронных генераторов от перегрузки с пуском по напряжению: схемы, принцип действия, достоинства и недостатки. 11. Фильтровая защита синхронных генераторов от перегрузки: схемы, принцип действия, достоинства и недостатки. 12. Защита ротора синхронного генератора от замыкания на землю. 13. Назначение устройств АЧР и ЧАПВ, очередность отключения. 14. Принцип действия дифференциальной защиты шин, ее работа при КЗ на шинах и при внешних КЗ. 15. Какие виды схем используются для защиты сборных шин и какие требования к ним предъявляются? 16. Схема полной дифференциальной защиты шин подстанций с двумя системами сборных шин с фиксированным распределением присоединений. 17. Неполная дифференциальная защита сборных шин: принцип действия, схема. 18. Защита сетей плавкими предохранителями, выбор тока срабатывания. 19. Защита сетей воздушными автоматами, выбор параметров срабатывания. <p>Вопросы для проведения</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Роль и назначение устройств РЗА в системах электроснабжения. 2. Требования, предъявляемые к релейной защите. 3. Резервирование защит. Ближнее и дальнее резервирование. 4. Виды повреждений в сетях с заземленной нейтралью. Векторные диаграммы токов и напряжений. 5. Виды повреждений в сетях с изолированной нейтралью. Векторные диаграммы токов и напряжений. |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|--|
| | | <p>6. Максимальная токовая защита, выбор параметров срабатывания.</p> <p>7. Устройство и принцип действия электромагнитных реле.</p> <p>8. Устройство и принцип действия индукционных реле.</p> <p>9. Реле направления мощности: принцип действия, векторная диаграмма, схема включения.</p> <p>10. Назначение трансформаторов тока, режимы работы. Погрешность трансформаторов тока.</p> <p>11. Выбор трансформаторов тока для устройств РЗА. Кривые предельной кратности.</p> <p>12. Типовые схемы соединения трансформаторов тока.</p> <p>13. Назначение трансформаторов напряжения. Режимы работы, погрешность трансформаторов напряжения.</p> <p>14. Типовые схемы соединения трансформаторов напряжения.</p> <p>15. МТЗ: назначение, выбор параметров срабатывания, чувствительность.</p> <p>16. МТЗ с блокировкой по напряжению.</p> <p>17. Обеспечение селективности МТЗ.</p> <p>18. Схемы МТЗ на постоянном оперативном токе.</p> <p>19. Токовая отсечка, выбор параметров срабатывания.</p> <p>20. Трехступенчатая токовая защита, выбор параметров её срабатывания.</p> <p>21. Направленная МТЗ: назначение, выбор параметров срабатывания.</p> <p>22. Защита от замыканий на землю в сетях с изолированной нейтралью.</p> <p>23. Виды повреждений и ненормальных режимов работы силовых трансформаторов.</p> <p>24. Токовые защиты силовых трансформаторов.</p> <p>25. Газовая защита трансформаторов.</p> <p>26. Принцип действия газового реле.</p> <p>27. Защита цеховых трансформаторов.</p> <p>28. Выравнивание токов по величине и по фазе в дифференциальной защите трансформаторов.</p> <p>29. Составляющие тока небаланса в дифференциальной защите.</p> <p>30. Продольная дифференциальная защита линий.</p> <p>31. Токовая поперечная дифференциальная защита линий.</p> <p>32. Направленная поперечная дифференциальная защита линий.</p> <p>33. Дистанционная защита: принцип действия, основные органы.</p> <p>34. Характеристики реле сопротивления в дистанционной защите.</p> <p>35. Обеспечение селективности дистанционных защит.</p> <p>36. Дифференциально-фазная высокочастотная защита линий электропередачи.</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|--|
| | | <p>37. Направленная высокочастотная защита линий электропередачи.</p> <p>38. Фильтровая направленная защита ЛЭП с ВЧ-блокировкой.</p> <p>39. Повреждения и ненормальные режимы работы генераторов.</p> <p>40. Защита генератора от коротких замыканий в обмотке статора.</p> <p>41. Защита генераторов от однофазных замыканий в обмотке статора.</p> <p>42. Защита генератора от витковых замыканий в обмотке статора.</p> <p>43. Защита генераторов от перегрузки токами обратной последовательности.</p> <p>44. Защита генераторов от замыканий на землю в обмотках ротора.</p> <p>45. Защита генераторов от внешних коротких замыканий.</p> <p>46. Защита электродвигателей от коротких замыканий и перегрузки.</p> <p>47. Защита синхронных электродвигателей.</p> <p>48. Неполная дифференциальная защита шин.</p> <p>49. Дифференциальная защита шин подстанций с фиксированным распределением присоединений.</p> <p>50. Дифференциальная защита шин.</p> <p>51. Автоматическое повторное включение, назначение, требования.</p> <p>52. Автоматическое включение резерва, требования к пусковым органам.</p> <p>53. АЧР: назначение, требования, предъявляемые к АЧР.</p> <p>54. На линии с двухсторонним питанием установлены токовые отсечки без выдержки времени на обоих концах ЛЭП. Определить ток срабатывания защит.</p> |
| | |  <p>55. Определить ток срабатывания МТЗ.</p> |
| | |  <p>56. Задача</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|---|
| | |  <p>Чему будут равны токи в реле при двухфазном коротком замыкании фаз AC за трансформатором со схемой Y/Δ-11 со стороны обмотки, соединенной в схему Y?</p> <p>Первичный ток короткого замыкания равен 12 кА. Потери в силовом трансформаторе пренебречь, а его коэффициент трансформации считать равным 1.</p> <p>Коэффициент трансформации измерительных трансформаторов тока $k_{TA}=600/5$.</p> |

Электрические аппараты

| | | |
|--------|---|---|
| ПК-5.1 | Организовывает проведение аварийно-восстановительных и ремонтных работ на оборудовании подстанций | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные требования к электрическим аппаратам. 2. Классификация электрических аппаратов. 3. Электродинамические усилия в электрических аппаратах. 4. Электродинамические усилия при переменном токе. 5. Электродинамическая стойкость электрических аппаратов. Как проверить электрические аппараты на Электродинамическая стойкость. 6. Нагрев электрических аппаратов при продолжительном режиме работы. 7. Нагрев электрических аппаратов при кратковременном режиме работы. 8. Нагрев электрических аппаратов при повторно-кратковременном режиме работы. 9. Термическая стойкость электрических аппаратов. Проверка электрических аппаратов на термическую стойкость. 10. Электрическая дуга как вид электрического разряда в газах. <p>Методические рекомендации для подготовки к промежуточной аттестации</p> <p>Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине заключается в самостоятельной детальной проработке лекционного материала и материала, вынесенного на самостоятельное изучение с использованием рекомендуемой основной и дополнительной литературы. Рекомендуется производить подготовку систематически, используя все время, предусмотренное учебным планом для самостоятельной работы.</p> |
|--------|---|---|

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|--|
| | | <p>Примерные практические задания:</p> <p>ЗАДАЧА 1. Токоподвод к автоматическому выключателю постоянного тока выполнен медными прямоугольными шинами сечением $b \times h$, расположенными параллельно широкой стороне друг к другу на расстоянии a и закрепленными на опорных изоляторах на расстоянии ℓ между соседними изоляторами. Выбрать размеры сечения b и h токоподводящих шин, исходя из</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|----------------------------------|--|-----------|----------|-----|-----|------|------|------|------|--|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----------|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|---------------|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | <p data-bbox="712 312 1771 416">длительного режима работы выключателя при $I_{ном}$ и его электродинамической стойкости при сквозном токе короткого замыкания $I_{кз}$ (максимальное значение пропускаемого тока). Данные для расчета представлены в табл. 2.</p> <p data-bbox="1630 424 1765 451" style="text-align: right;"><i>Таблица 2</i></p> <table border="1" data-bbox="703 459 1771 691"> <thead> <tr> <th data-bbox="703 459 853 531" rowspan="2">Параметры</th> <th colspan="10" data-bbox="857 459 1771 496">ВАРИАНТЫ</th> </tr> <tr> <th data-bbox="857 499 920 531">1</th> <th data-bbox="925 499 987 531">2</th> <th data-bbox="992 499 1055 531">3</th> <th data-bbox="1059 499 1122 531">4</th> <th data-bbox="1126 499 1189 531">5</th> <th data-bbox="1193 499 1256 531">6</th> <th data-bbox="1261 499 1323 531">7</th> <th data-bbox="1328 499 1391 531">8</th> <th data-bbox="1395 499 1458 531">9</th> <th data-bbox="1462 499 1525 531">10</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="703 534 853 566">a, мм</td> <td data-bbox="857 534 920 566">60</td> <td data-bbox="925 534 987 566">60</td> <td data-bbox="992 534 1055 566">65</td> <td data-bbox="1059 534 1122 566">70</td> <td data-bbox="1126 534 1189 566">75</td> <td data-bbox="1193 534 1256 566">80</td> <td data-bbox="1261 534 1323 566">90</td> <td data-bbox="1328 534 1391 566">100</td> <td data-bbox="1395 534 1458 566">110</td> <td data-bbox="1462 534 1525 566">120</td> </tr> <tr> <td data-bbox="703 569 853 601">ℓ, мм</td> <td data-bbox="857 569 920 601">150</td> <td data-bbox="925 569 987 601">160</td> <td data-bbox="992 569 1055 601">170</td> <td data-bbox="1059 569 1122 601">170</td> <td data-bbox="1126 569 1189 601">180</td> <td data-bbox="1193 569 1256 601">180</td> <td data-bbox="1261 569 1323 601">200</td> <td data-bbox="1328 569 1391 601">200</td> <td data-bbox="1395 569 1458 601">210</td> <td data-bbox="1462 569 1525 601">210</td> </tr> <tr> <td data-bbox="703 604 853 636">$I_{ном}$, А</td> <td data-bbox="857 604 920 636">160</td> <td data-bbox="925 604 987 636">200</td> <td data-bbox="992 604 1055 636">250</td> <td data-bbox="1059 604 1122 636">400</td> <td data-bbox="1126 604 1189 636">600</td> <td data-bbox="1193 604 1256 636">800</td> <td data-bbox="1261 604 1323 636">1000</td> <td data-bbox="1328 604 1391 636">1600</td> <td data-bbox="1395 604 1458 636">2000</td> <td data-bbox="1462 604 1525 636">2500</td> </tr> <tr> <td data-bbox="703 639 853 671">$I_{кз}$, кА</td> <td data-bbox="857 639 920 671">55</td> <td data-bbox="925 639 987 671">60</td> <td data-bbox="992 639 1055 671">75</td> <td data-bbox="1059 639 1122 671">80</td> <td data-bbox="1126 639 1189 671">100</td> <td data-bbox="1193 639 1256 671">120</td> <td data-bbox="1261 639 1323 671">160</td> <td data-bbox="1328 639 1391 671">200</td> <td data-bbox="1395 639 1458 671">250</td> <td data-bbox="1462 639 1525 671">300</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="1077 730 1406 758" style="text-align: center;">Методические указания</p> <p data-bbox="712 767 1771 834">1. Определение размеров сечения шин, исходя из длительного режима работы</p> $S_{дл} = \frac{I_{ном}}{j_{доп}},$ <p data-bbox="712 935 1771 1002">где $j_{доп} = 2 \text{ А/мм}^2$ – допустимая из условий нагрева шинпровода плотность тока.</p> <p data-bbox="712 1015 1771 1153">Отношение узкой стороны сечения шинпровода к его широкой стороне b/h обычно принимается в пределах от 0,1 до 0,25. При этом размеры сечения выбираются из стандартных рядов для медного проката. Для размера b: ... 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12...мм, для размера h: ... 20, 30, 40, 50, 60, 80, 100, 120 ... мм.</p> <p data-bbox="712 1166 1771 1233">Выбранные размеры b и h должны обеспечивать сечение не менее $S_{дл}$ и максимально близкое к нему.</p> | Параметры | ВАРИАНТЫ | | | | | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | a , мм | 60 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | ℓ , мм | 150 | 160 | 170 | 170 | 180 | 180 | 200 | 200 | 210 | 210 | $I_{ном}$, А | 160 | 200 | 250 | 400 | 600 | 800 | 1000 | 1600 | 2000 | 2500 | $I_{кз}$, кА | 55 | 60 | 75 | 80 | 100 | 120 | 160 | 200 | 250 | 300 |
| Параметры | ВАРИАНТЫ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| a , мм | 60 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ℓ , мм | 150 | 160 | 170 | 170 | 180 | 180 | 200 | 200 | 210 | 210 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $I_{ном}$, А | 160 | 200 | 250 | 400 | 600 | 800 | 1000 | 1600 | 2000 | 2500 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $I_{кз}$, кА | 55 | 60 | 75 | 80 | 100 | 120 | 160 | 200 | 250 | 300 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|---|
| | | <p>2. Определение размеров сечения шин, исходя из электродинамической стойкости при токе короткого замыкания.</p> <p>Электродинамическая сила, действующая на участок шинопровода длиной ℓ,</p> $P_{эд} = 10^{-7} K K_{\phi} I_{КЗ}^2 ,$ <p>где $K = \frac{2\ell}{a} \left[\sqrt{1 + \left(\frac{a}{\ell}\right)^2} - \frac{a}{\ell} \right]$ – коэффициент контура;</p> <p>K_{ϕ} – коэффициент формы, определяется по кривым Двайта.</p> <p>Максимальное изгибающее механическое напряжение в шине</p> $\sigma_{\max} = \frac{P_{эд}\ell}{12W_{из}} = \frac{P_{эд}\ell}{2hb^2} ,$ <p>где $W_{из} = \frac{hb^2}{6}$ – момент сопротивления изгибу шины, мм³.</p> <p>Если $\sigma_{\max} \leq \sigma_{дон} = 13,7 \cdot 10^5$ Н/мм², то сечение медных токоподводящих шин, выбранное исходя из длительного режима работы, принимается окончательным. Если же $\sigma_{\max} > \sigma_{дон}$, то необходимо увеличить толщину шинопровода, исходя из соотношения</p> $b = \sqrt{\frac{P_{эд}\ell}{2h\sigma_{дон}}} .$ <p>Это значение ℓ также должно выбираться из стандартного ряда.</p> <p>Устные опросы: <u>Устный опрос №1</u> Роль электрических аппаратов в электроснабжении. Общие определения и классификация электрических аппаратов. Основные требования, предъявляемые к электрическим аппаратам. <u>Устный опрос №2</u> Физическая природа ЭДУ, направление действия ЭДУ, методы расчета. ЭДУ между параллельными проводниками, взаимноперпендикулярными проводниками. ЭДУ в кольцевом витке, катушке, в проводниках</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|--|--|
| | | <p>переменного сечения, при наличии ферромагнитных масс. ЭДУ при переменном токе. Электродинамическая стойкость электрических аппаратов.</p> <p><u>Устный опрос №3</u></p> <p>Потери энергии в деталях электрических аппаратов. Передача тепла. Режимы работы электрических аппаратов, допустимые температуры нагрева токоведущих частей электрических аппаратов. Нагрев и охлаждение электрических аппаратов при различных режимах работы. Термическая стойкость электрических аппаратов.</p> |
| ПК-5.2 | <p>Проводит профилактические испытания и осуществляет анализ функционирования устройств релейной защиты и автоматики</p> | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Виды ионизации и деионизации межконтактного промежутка. 2. Способы гашения электрической дуги. 3. Электрические контакты. Переходное сопротивление контактов. 4. Конструкции электрических контактов. Параметры. 5. Электромагниты. Сила тяги электромагнитов постоянного тока. 6. Особенности электромагнитов переменного тока. 7. Предохранители. Конструкции, выбор предохранителей. 8. Измерительные трансформаторы тока. Назначение, основные параметры. 9. Погрешности трансформаторов тока. Классы точности. 10. Схемы соединения трансформаторов тока и реле. <p>Устные опросы:</p> <p><u>Устный опрос №4</u></p> <p>Процессы в дуговом промежутке. Вольтамперные характеристики дуги. Условия горения и гашения дуги постоянного тока. Особенности горения и гашения дуги переменного тока. Способы гашения электрической дуги в электрических аппаратах. Бездуговая коммутация цепей переменного тока.</p> <p><u>Устный опрос №5</u></p> <p>Электромагнитные системы электрических аппаратов. Основные принципы расчета электромагнитных систем. Обмотки электромагнитов. Сила тяги электромагнитов. Тяговые и механические характеристики электромагнитов. Динамика работы электромагнитов.</p> <p><u>Устный опрос №6</u></p> <p>Электрические контакты. Переходное сопротивление контактов.</p> <p>Контакторы постоянного и переменного тока. Магнитные пускатели. Контакторы, пускатели с использованием полупроводниковых элементов.</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|---|
| | | <p>Примеры заданий к аудиторной контрольной работе №1</p> <p><i>Аудиторная контрольная работа №1</i> – Классификация аппаратов, основные требования к электрическим аппаратам. Электродинамические усилия в электрических аппаратах.</p> <p>Нагрев электрических аппаратов.</p> <p>Перечень вопросов к контрольной работе:</p> <p>1 К какой категории электрических аппаратов относится реактор?</p> <p>·</p> <p>а) защитные аппараты б) контролирующие аппараты в) ограничивающие аппараты г) измерительные аппараты</p> <p>2 Защитные свойства оболочки электрического аппарата обозначаются буквами</p> <p>·</p> <p>а) IM б) IC в) IP г) IN</p> <p>3 Какое климатическое условие соответствует климатическому исполнению «О»?</p> <p>·</p> <p>а) умеренный климат б) общетропический климат в) общеклиматический г) тропический влажный климат</p> <p>4 Категории размещения «под навесом» соответствует обозначение</p> <p>·</p> <p>а) 1 б) 2 в) 3 г) 4</p> <p>5 По какой формуле определяются электродинамические усилия между двумя проводниками?</p> <p>·</p> <p>а) — — б) — —</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|---|--|
| | | <p>в) — —</p> <p>6 По какой формуле определяются электродинамические усилия в проводнике с переменным сечением?</p> <p>а) — —</p> <p>б) — —</p> <p>в) — —</p> <p>7 Электродинамические усилия между двумя параллельными проводниками, через которых протекает переменный ток, пропорциональны</p> <p>а) квадрату тока</p> <p>б) квадрату напряжения</p> <p>в) квадрату сопротивления</p> <p>г) току в 1-й степени</p> <p>8 Причиной возникновения апериодической составляющей тока при переходных процессах в сетях высокого напряжения является</p> <p>а) индуктивный характер цепи</p> <p>б) емкостной характер цепи</p> <p>в) чисто активный характер цепи</p> <p>9 Температура считается установившейся, если за 1 час нагрева она изменяется не более чем на</p> <p>а) 1° С</p> <p>б) 5° С</p> <p>в) 10° С</p> <p>г) 0,1° С</p> <p>1 Режим работы электрического аппарата, при котором за период включения аппарат не успевает нагреться до $Q_{уст}$, а за время паузы успевает остыть до $Q_0.c$.</p> <p>а) продолжительный режим работы</p> <p>б) прерывисто-продолжительный</p> <p>в) кратковременный</p> |
| ПК-5.3 | Составляет замещения обслуживаемом оборудовании, схемы на | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <p>1. Измерительные трансформаторы напряжения.</p> <p>2. Магнитные пускатели. Схема управления реверсивным асинхронным двигателем.</p> <p>3. Реле. Классификации и параметры реле.</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|---|--|
| | <p>рассчитывает параметры режима короткого замыкания на оборудовании РУ и ЛЭП, рассчитывает и выбирает уставки и характеристики устройств РЗА</p> | <p>4. Тепловые и температурные реле. 5. Максимальные реле тока серии РТ-40. 6. Реле минимального напряжения серии РН-54. 7. Промежуточные реле. Реле с замедлением при срабатывании и возврате. 8. Реле времени. 9. Предохранители. Назначение, характеристики, выбор. 10. Автоматические воздушные выключатели. Назначение, устройство, основные элементы. 11. Защитные характеристики автоматических воздушных выключателей.</p> <p>Устные опросы: <u>Устный опрос №7</u> Назначение и виды реле. Классификация реле, требования к ним, основные параметры и характеристики. Электромагнитные реле защиты и управления. Коэффициент возврата. Конструкции электромагнитных реле тока и напряжения, их применение. Индукционные реле. Реле направления мощности. Реле частоты. Тепловые реле. Позисторная защита двигателей. <u>Устный опрос №8</u> Трансформаторы тока. Устройство, принцип действия, схема замещения, погрешности трансформаторов тока. Схемы включения трансформаторов тока. Трансформаторы напряжения. Назначение, основные параметры, погрешности трансформаторов напряжения. <u>Устный опрос №9</u> Предохранители. Плавкие вставки. Выбор предохранителей. Автоматические воздушные выключатели. Токоведущие части, дугогасительная система, приводы, расцепители. Выбор автоматических выключателей.</p> <p>Примеры заданий к аудиторной контрольной работе №2 Аудиторная контрольная работа №2 – Основы теории горения и гашения электрической дуги. Магнитные цепи и электромагнитные механизмы аппаратов. Контактные и пускатели. Релейные аппараты. Аппараты для измерения электрических величин. Аппараты распределительных устройств низкого и высокого напряжений. Перечень вопросов к контрольной работе:</p> <p>1 Сульфидные пленки на поверхности контактов электрических аппаратов - результат взаимодействия металла с</p> <ul style="list-style-type: none"> а) азотом б) серой в) кислородом г) углеродом |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|--|
| | | <p>2 Что из перечисленного не является требованием к материалу контактных соединений</p> <ul style="list-style-type: none"> а) высокая электропроводность б) высокая теплопроводность в) высокая твердость для уменьшения усилия нажатия г) высокая твердость для уменьшения механического износа <p>3 Расстояние, на которое перемещается подвижная контактная система после касания контактов</p> <ul style="list-style-type: none"> а) раствор б) провал в) зазор <p>4 Способ гашения электрической дуги, при котором используется множество медных или железных пластин</p> <ul style="list-style-type: none"> а) перемещение дуги б) растягивание дуги в) соприкосновение дуги с поверхностью г) деление дуги на ряд коротких <p>5 Химическая формула элегаза</p> <ul style="list-style-type: none"> а) S₆H б) SH₆ в) S₆F г) SF₆ <p>6 Класс точности трансформатора тока гарантируется для определенного значения</p> <ul style="list-style-type: none"> а) вторичного тока цепи б) вторичного напряжения цепи в) вторичного сопротивления цепи <p>7 При каком токе в электромагнитных реле возникает вибрация, ухудшающая его эксплуатационные характеристики</p> <ul style="list-style-type: none"> а) постоянном б) переменном в) в обоих случаях <p>8 Максимальное значение тока к.з., которое выключатель способен включить и</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|---|---|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> . отключить, оставаясь в исправном состоянии <ul style="list-style-type: none"> а) электродинамическая стойкость б) предельная коммутационная способность в) термическая стойкость 9 Автоматы с выдержкой времени при перегрузках и мгновенного срабатывания при токах короткого замыкания называют <ul style="list-style-type: none"> а) нормальными б) быстродействующими в) селективными г) неселективными 1 <ul style="list-style-type: none"> 0. Что характеризует термин «величина пускателя»? <ul style="list-style-type: none"> а) допустимый ток контактов магнитного пускателя б) допустимое напряжение контактов магнитного пускателя в) допустимую температуру нагрева контактов магнитного пускателя г) габаритные размеры магнитного пускателя |
| <i>Электротехнологические установки</i> | | |
| ПК-5.1 | Организовывает проведение аварийно-восстановительных и ремонтных работ на оборудовании подстанций | <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация и краткая характеристика электротехнологических процессов и установок. 2. Классификация электропечей сопротивления и краткая характеристика основных видов. 3. Физические основы индукционного и диэлектрического нагрева. 4. Классификация, общая характеристика и назначение установок электродугового нагрева 5. Классификация электрической сварки. Общая характеристика видов сварки. 6. Нормальный потенциал вещества. 7. Выход вещества по току, по энергии. 8. Общие сведения об ультразвуке, свойства ультразвука. 9. Системы освещения: общее, местное, комбинированное. <p>Решить задачи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Провести электрический расчет печей сопротивления согласно заданию преподавателя. Схемы включения ЭПС. <p>Задача № 1</p> <p>Рассчитать размеры зигзагообразного нагревателя, изготовленного из материала прямоугольного сечения (а – толщина ленты, b – ширина ленты, l – длина ленты).</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|---|
| | | <p>Определить ток и плотность тока в нагревателе.</p> <p>Исходные данные: материал нагревателя – сплав X15H60. удельное сопротивление материала сплава в горячем состоянии ($t = 1000^{\circ}\text{C}$), $\rho_r = 1,216 \cdot 10^{-6} \text{ Ом}\cdot\text{м}$; мощность нагревателя $P = 150 \text{ кВт}$, линейное напряжение питающей сети $U_n = 380 \text{ В}$; допустимая удельная поверхностная мощность нагревателя $W_{\text{доп}} = 5 \cdot 10^4 \text{ Вт/м}^2$.</p> <p>Дополнительная информация: стандартный ряд (по ГОСТу) размеров сечения лент ($a \times b$) в мм из сплава X16H60: 2,0 x 10; 1,5 x 15; 2,0 x 15; 2,2 x 20; 2,5 x 20; 3,0 x 20; 2,2 x 25; 2,5 x 25; 3,0 x 25; 2,2 x 30; 2,5 x 30; 3,0 x 30; 2,2 x 36; 2,5 x 36; 3,0 x 36; 2,2 x 40; 2,5 x 40; 3,0 x 40.</p> <p>Задача № 2</p> <p>Рассчитать длину и диаметр спирального проволочного открытого нагревателя для камерной печи сопротивления, определить ток и плотность тока в нагревателе.</p> <p>Исходные данные: мощность нагревателя $P = 100 \text{ кВт}$, линейное напряжение питающей сети $U_n = 380 \text{ В}$; нагреватель выполняется из сплава X15H60; удельное сопротивление материала сплава в горячем состоянии ($t = 900^{\circ}\text{C}$), $\rho_r = 1,2 \cdot 10^{-6} \text{ Ом}\cdot\text{м}$; допустимая удельная поверхностная мощность нагревателя $W_{\text{доп}} = 2,5 \cdot 10^4 \text{ Вт/м}^2$.</p> <p>Дополнительная информация: стандартный ряд (по ГОСТу) диаметров в мм проволоки из сплава X16H60: 2,0; 2,2; 2,5; 2,8; 3,2; 3,6; 4,0; 4,5; 5,0; 5,6; 6,3; 7,0; 8,0; 9,0; 10,0; 11,0; 12,0; 13,0; 14,0; 15,0; 16,0; 17,0; 18,0; 19,0; 20,0.</p> <p>2. Режим работы электрооборудования и схем электроснабжения индукционных канальных и тигельных печей. 3. Что характерно для графиков нагрузки печей сопротивления различного типа. 4. Каковы особенности потребления электроэнергии индукционными печами установками?</p> <p>1. Способы регулирования мощностью печей сопротивления. 2. Как разделяются основные типа электротехнологических установок по надежности электроснабжения. 3. Выбор оборудования ДСП и РТП на основе расчета режимов работы ДСП и РТП, электрический режим и рабочие характеристики печей.</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|---|--|
| ПК-5.2 | Проводит профилактические испытания и осуществляет анализ функционирования устройств релейной защиты и автоматики | <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие об электротехнологическом процессе. 2. Принцип работы и характеристика некоторых видов электропечей сопротивления периодического и непрерывного действия. 3. Классификация и общая характеристика установок индукционного нагрева. 4. Конструкция, составные части ДСП, РТП. 5. Основные сведения об электрической дуге. Способы стабилизации электрической дуги переменного тока. 6. Технология, конструкция электролизеров и их соединений, источники питания рафинирования меди, получения цинка, алюминия. <p>Задачи</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите особенности устройства печных и преобразовательных подстанций. 2. Какие материалы применяются в электропечестроении. <ol style="list-style-type: none"> а. Какие особенности имеют ДСП как приемники электроэнергии. 3. Требования к источникам сварочного тока. <p>Задача № 1</p> <p>Рассчитать мощность, передаваемую в загрузку ИТП.</p> <p>Исходные данные: емкость печи – 1,0 т.; расплавляемый металл – сталь; время плавки – 40 мин.; средний диаметр шихты – 0,06 м; электрические потери составляют 18% от полезной мощности печи; тепловые потери составляют 25% от полезной мощности печи; $\cos\varphi = 0,11$; напряжение источника питания, подводимое к индуктору -1500 В.</p> <p>Характеристики металла: удельное сопротивление стали в холодном состоянии – $0,2 \cdot 10^{-6}$ Ом·м; удельное сопротивление стали при температуре потери магнитных свойств - $1 \cdot 10^{-6}$ Ом·м; удельное сопротивление стали перед сплавлением кусков шихты – $1,2 \cdot 10^{-6}$ Ом·м; удельное сопротивление стали при температуре разлива – $1,37 \cdot 10^{-6}$ Ом·м; относительная магнитная проницаемость в холодном состоянии – 16;</p> |

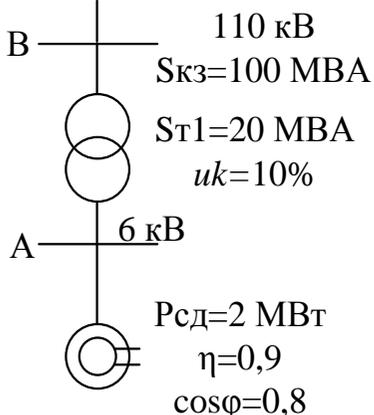
| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|--|
| | | <p>теплосодержание при температуре разливки – $1,42 \cdot 10^6$ Дж/кг</p> <p><i>Задача № 2</i></p> <p>Рассчитать высоту мениска на поверхности ванны жидкого металла</p> <p>Исходные данные: емкость печи – 1,0 т.; расплавляемый металл – сталь; время плавки – 40 мин.; средний диаметр шихты – 0,06 м; электрические потери составляют 18% от полезной мощности печи; тепловые потери составляют 25% от полезной мощности печи; $\cos\varphi = 0,11$; напряжение источника питания, подводимое к индуктору -1500 В; частота источника питания – 500Гц; средний внутренний диаметр тигля – 0,439м; высота загрузки в тигле – 0,73м.</p> <p>Характеристики металла: удельное сопротивление стали в холодном состоянии – $0,2 \cdot 10^{-6}$ Ом·м; удельное сопротивление стали при температуре потери магнитных свойств - $1 \cdot 10^{-6}$ Ом·м; удельное сопротивление стали перед сплавлением кусков шихты – $1,2 \cdot 10^{-6}$ Ом·м; удельное сопротивление стали при температуре разливки – $1,37 \cdot 10^{-6}$ Ом·м; относительная магнитная проницаемость в холодном состоянии – 16; . теплосодержание при температуре разливки – $1,42 \cdot 10^6$ Дж/кг; плотность при температуре разливки – $7,2$ т/м³; температура разливки – 1600 °С.</p> <ol style="list-style-type: none"> Объясните основные особенности взаимодействия рудотермических печей с энергосистемой. Каковы особенности выбора материалы и конструкции нагревательного элемента в электрических печах сопротивления. Какие помехи вносит ДСП в питающую сеть, поясните меры по их ослаблению. |

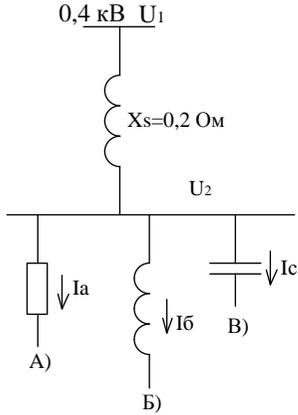
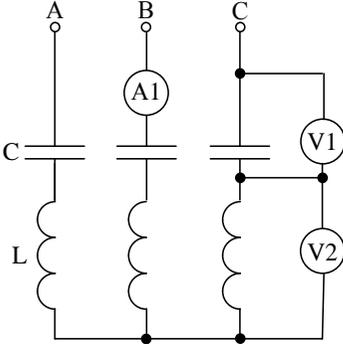
| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|--|---|
| ПК-5.3 | Составляет схемы замещения на обслуживаемом оборудовании, рассчитывает параметры режима короткого замыкания на оборудовании РУ и ЛЭП, рассчитывает и выбирает уставки и характеристики устройств РЗА | <ol style="list-style-type: none"> 1. Материалы, применяемые в печестроении 2. Основы теплового и электрического расчета электропечей сопротивления. 3. Глубина проникновения электромагнитной волны и выделение электромагнитной энергии, в зависимости от глубины, в плоском металлическом теле. 4. Структура тепловых потерь ДСП. Понятие о КПД печи. 5. Осцилляторы: назначение, принципиальная схема, описание работы. 6. Устройство и схемы соединения преобразовательных подстанций для электролизных установок, устройство выпрямителей. 7. Механическая обработка ультразвуком твердых и хрупких материалов. 8. Электрофизические основы электрохимической обработки металлов. 9. Очистка деталей с помощью ультразвука, ультразвуковая сварка, ультразвуковая пайка и лужение. 10. Расположение светильников. Схемы замещения светильников. Характеристика светильников. Групповые сети. 11. Основные требования к схемам электроснабжения. Выбор схем и напряжений электрических сетей. 12. Тепловой баланс, пути экономии электроэнергии, рациональная эксплуатация электропечей сопротивления.. 13. Выбор частоты тока индукционных тигельных печей и схемы подключения их к источнику. 14. Способы регулирования мощности дуг, основные механизмы печей. 15. Характеристика дуги. 16. Область применения электрохимической обработки, примеры технологических операций. 17. Применение ультразвука для интенсификации технологических процессов. <p>Решить задачи :</p> <p>Виды индукционных тигельных печей, область их применения.</p> <p>Задача № 1</p> <p>Определить ток индуктора ИКП</p> <p>Исходные данные:</p> <p>полезная емкость печи – 0,75 т.;</p> <p>расплавляемый металл – латунь;</p> <p>КПД печи – 0,8;</p> <p>время плавки – 0,55 часа;</p> |

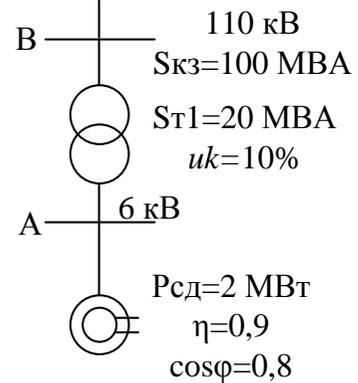
| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|---|
| | | <p>коэффициент мощности печи – 0,73; напряжение питающей сети – 380 В.</p> <p>Характеристики металла: скрытая теплота плавления – 35,5 ккал/кг; удельная теплоемкость при температуре плавления – 0,1124 ккал/(кг·град); удельная теплоемкость при температуре перегрева – 0,116 ккал/(кг·град); удельное сопротивление в жидком состоянии - $40 \cdot 10^{-8}$ Ом·м; теплосодержание при температуре разлива - $645 \cdot 10^3$ Дж/кг.</p> <p>Задача № 2 Определить ток в жидком металле в канале печи и радиальный размер канала.</p> <p>Исходные данные: полная емкость печи – 1,00 т.; расплавляемый металл – латунь; КПД печи – 0,82; время плавки – 0,55 часа; коэффициент мощности печи – 0,75; напряжение питающей сети – 380 В. число витков индуктора - 45</p> <p>Характеристики металла: скрытая теплота плавления – 35,5 ккал/кг; удельная теплоемкость при температуре плавления – 0,1124 ккал/(кг·град); удельная теплоемкость при температуре перегрева – 0,116 ккал/(кг·град); удельное сопротивление в жидком состоянии - $40 \cdot 10^{-8}$ Ом·м ; температура плавления – 905 °С ; температура перегрева – 1070 °С</p> <p>Схема электроснабжения ДСП, РТП, основное электрооборудование и его особенности. Коронный разряд в газах. Аэрозоли в электростатическом поле высокой напряженности. Электрошлаковая сварка.</p> |

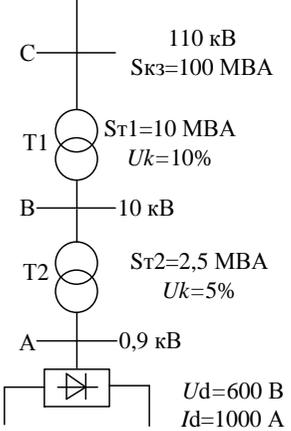
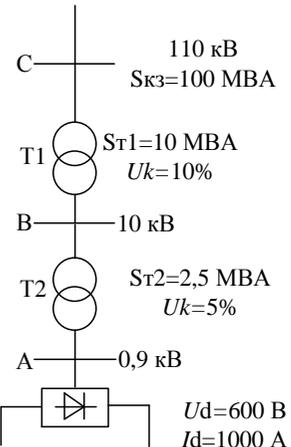
| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|---|---|--|
| | | <p>Установка прямого электронагрева. Уметь определять дефекты с помощью ультразвуковых дефектоскопов.</p> <p>Требования в нагревательным элементам. Способами регулирования температуры в электропечах сопротивления, регуляторы мощности. Конструктивные особенности индукционных канальных печей, область применения. Каковы особенности потребления электроэнергии индукционными печами установками. Каковы особенности печных трансформаторов отличающие их от трансформаторов общего назначения. Способами определения дефектов.</p> |
| <i>Управление качеством электрической энергии</i> | | |
| ПК-5.1 | Организовывает проведение аварийно-восстановительных и ремонтных работ на оборудовании подстанций | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Влияние колебаний напряжения на работу электрооборудования. 2 Показатели качества электроэнергии и их нормирование. 3 Причины отклонения частоты в системе электроснабжения. 4 Схемные способы снижения колебаний напряжения. 5 Влияние отклонений частоты на работу электрооборудования. 6 Колебания частоты в системах электроснабжения. 7 Способы снижения отклонений частоты. 8 Режимы работы систем электроснабжения с дуговыми сталеплавильными печами. 9 Причины отклонений напряжения в системе электроснабжения. 10 Режимы работы систем электроснабжения с прокатными станами. <p>Примерные практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Найти отношение между $\frac{ U_1 }{U_2}$ при различных нагрузках $I_a=I_b=I_c=50$ А. Построить векторную диаграмму. |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|---|
| | | <p data-bbox="1249 311 1545 726"> </p> <p data-bbox="669 734 2136 837"> 2. Рассчитать показания приборов в схеме фильтров второй гармоники при его подключении к трехфазной сети напряжением $U_{л}=6$ кВ; ёмкость одного конденсатора $C=66,3$ мкФ. Рассчитать реактивную мощность фильтра, выделяемую в сеть на основной частоте. </p> <p data-bbox="1232 893 1612 1276"> </p> <p data-bbox="694 1332 1758 1362"> 3. Рассчитать остаточное напряжение в точках А и В при асинхронном пуске СД. </p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|---|---|
| | | <div style="text-align: center;">  </div> <p>Перечень расчетно-графических работ: РГР №1 «Расчет несинусоидальности и выбор фильтров высших гармоник в СЭС с тиристорным преобразователем»</p> |
| ПК-5.2 | Проводит профилактические испытания и осуществляет анализ функционирования устройств релейной защиты и автоматики | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Влияние отклонений напряжения на работу электрооборудования. 2 Экономический ущерб от пониженного качества электроэнергии. 3 Способы снижения отклонений напряжения. 4 Определение эквивалентных колебаний напряжения при работе прокатного стана с тиристорным приводом постоянного тока. 5 Режимы работы систем электроснабжения с несимметричной нагрузкой. 6 Узкополосные фильтры. 7 Оценка эффективности фильтрации. 8 Причины несимметрии напряжений в системе электроснабжения. 9 Широкополосные фильтры. 10 Влияние несимметрии напряжений на работу электрооборудования. |

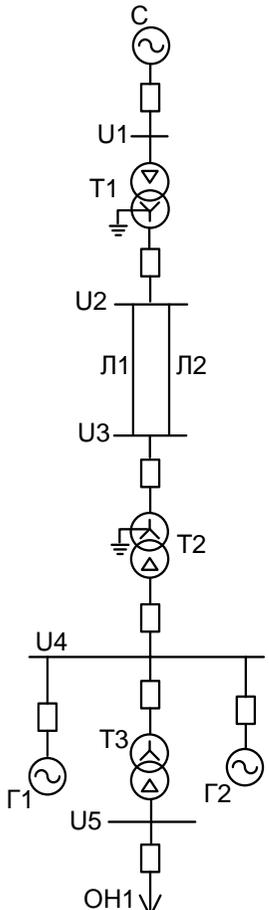
| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|---|
| | | <p>1. Найти отношение между $\frac{ U_1 }{ U_2 }$ при различных нагрузках $I_a=I_b=I_c=50$ А. Построить векторную диаграмму.</p>  <p>2. Рассчитать показания приборов в схеме фильтров второй гармоники при его подключении к трехфазной сети напряжением $U_{л}=6$ кВ; ёмкость одного конденсатора $C=66,3$ мкФ. Рассчитать реактивную мощность фильтра, выделяемую в сеть на основной частоте.</p>  <p>3. Рассчитать остаточное напряжение в точках А и В при асинхронном пуске СД.</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|--|--|
| | | <p style="text-align: center;"><i>Оценочные средства</i></p>  <p style="text-align: center;">Перечень расчетно-графических работ: РГР №2 «Расчет искажений напряжения при выборе ДСП»</p> |
| ПК-5.3 | Составляет схемы замещения на обслуживаемом оборудовании, рассчитывает параметры режима короткого замыкания на оборудовании РУ и ЛЭП, рассчитывает и выбирает уставки и характеристики устройств РЗА | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Схемы и принцип действия установок прямой компенсации. 2 Способы снижения несимметрии напряжений. 3 Схемы и принцип действия установок косвенной компенсации. 4 Работа конденсаторных установок в системах электроснабжения с ухудшенным качеством электроэнергии. 5 Применение быстродействующих синхронных компенсаторов. 6 Режимы работы систем электроснабжения с нелинейной нагрузкой. 7 Причины несинусоидальности токов и напряжений в системах электроснабжения. 8 Влияние высших гармоник на работу электрооборудования. 9 Схемные способы снижения уровня высших гармоник. 10 Причины колебаний напряжения в системе электроснабжения. <p>Примерные практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Рассчитать коэффициент искажения напряжения по формуле Иванова В.С. в точках А, В, С при заданных на схеме параметрах. Рассчитать отклонения и колебания напряжения. |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|---|----------------------------------|---|
| | | <div style="text-align: center;">  </div> <p data-bbox="669 750 2136 821">2. Рассчитать коэффициент искажения напряжения по формуле Иванова В.С. в точках А, В, С при заданных на схеме параметрах. Рассчитать отклонения и колебания напряжения.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p data-bbox="694 1348 1680 1417">Перечень расчетно-графических работ: РГР №3 «Расчет напряженности электрического поля от воздушных линий»</p> |
| Микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|---|---|
| ПК-5.1 | Организовывает проведение аварийно-восстановительных и ремонтных работ на оборудовании подстанций | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что понимается под дискретным мгновенным значением входного сигнала? 2. Каким образом вычисляется косинусная ортогональная составляющая? 3. С какой целью вводится алгоритмическая коррекция выдачи первого численного значения амплитуды? 4. Принцип действия программного измерительного преобразования сопротивления. 5. Что называется комплексной частотной характеристикой? 6. Что собой представляют амплитудо-фазная и амплитудо-частотная характеристики? 7. Что называется δ-функцией? 8. У какого вида сигналов выполняется квантование по уровню? 9. В чем отличие между p-преобразованием и z-преобразованием Фурье? 10. Назовите основные элементы функциональной схемы микропроцессора. 11. В чем состоит назначение адресной шины микропроцессора? 12. Для чего нужен регистр команд? Регистр операндов? 13. Каково назначение регистров стека? 14. Дополнить предложенную логическую схему защиты КЛ 10 кВ цепями отключения от АЧР. 15. Дополнить предложенную логическую схему защиты двигателя цепями групповой защиты минимального напряжения. |
| ПК-5.2 | Проводит профилактические испытания и осуществляет анализ функционирования устройств релейной защиты и автоматики | <ol style="list-style-type: none"> 3. Дополнить предложенную логическую схему защиты ВЛ 110 кВ дистанционной защитой с ВЧ-блокировкой. |
| ПК-5.3 | Составляет схемы замещения на обслуживаемом оборудовании, рассчитывает параметры режима короткого замыкания на оборудовании РУ и ЛЭП, рассчитывает и выбирает | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Как осуществляется прямое аналогово-цифровое преобразование? 2. Принцип действия времяимпульсного АЦП. 3. Разновидности цифроаналоговых преобразователей. 4. Назовите основные элементы структурной схемы цифрового устройства защиты. 5. С какой целью в тракте аналого-цифрового преобразования микропроцессорного устройства релейной защиты используется мультиплексор? 6. В каком виде могут выполняться входные преобразователи аналоговых сигналов? 7. Достоинства и недостатки входного преобразователя аналогового сигнала, выполненного в виде катушки |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|---|--|
| | уставки и характеристики устройств РЗА | <p>Роговского.</p> <p>8. Как выполняется защита от помех оптронных входных преобразователей дискретного сигнала?</p> <p>9. Назовите положительные и отрицательные стороны малого токового потребления оптронных преобразователей.</p> <p>10. Назовите требования к средствам визуального отображения информации в цифровых реле.</p> <p>11. Какие органы местного управления используются в цифровых реле?</p> <p>12. Какие способы хранения информации об уставках используются в цифровых реле?</p> <p>13. Назовите способы самотестирования устройств хранения данных.</p> |
| <i>Оперативно-диспетчерское управление в электрических сетях</i> | | |
| ПК-5.1 | Организовывает проведение аварийно-восстановительных и ремонтных работ на оборудовании подстанций | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Особенности энергосистемы. Общие принципы управления энергосистемой. 2. Порядок переключений. 3. Оперативное состояние оборудования. 4. Категории управления оборудованием. 5. Распоряжения о переключениях. Бланк переключений. 6. Информация об окончании переключений. 7. Общая характеристика коммутационных аппаратов. 8. Особенности гашения дуги в выключателях. 9. Отключение индуктивного тока. 10. Особенности использования для отключения разъединителей. 11. Операции с выключателями. 12. Проверка положения выключателя. 13. Снятие оперативного тока с привода выключателя. 14. Замыкания на землю в цепи оперативного тока. 15. Операции с разъединителями и отделителями. 16. Особенности использования разъединителей в нейтральных трансформаторов. 17. Включение и отключение воздушных или кабельных спаренных линий. 18. Включение или отключение трехобмоточного силового трансформатора. |
| ПК-5.2 | Проводит профилактические испытания и осуществляет анализ | <p>Примерные практические задания:</p> <p>После заполнения параметров элементов включить все выключатели на схеме и рассчитать установившийся режим. Оценить уровни напряжений на шинах. При необходимости с помощью РПН трансформаторов скорректировать их.</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|--|---|
| | <p>функционирования устройств релейной защиты и автоматики</p> | <p>Отключить генератор Г2, установить точку трехфазного КЗ на шины U₅ и запустить расчет переходного режима при различных временах отключения. Далее повторить расчеты для КЗ на других шинах. Полное время расчета режима принять равным 4 с. Показатели зафиксировать на момент окончания расчета. В графе «Устойчивость» отметить сохранение или нарушение динамической устойчивости знаками «+» и «-» соответственно.</p>  <p style="text-align: center;">Расчетная схема электрической сети</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|--|--|
| ПК-5.3 | Составляет схемы замещения на обслуживаемом оборудовании, рассчитывает параметры режима короткого замыкания на оборудовании РУ и ЛЭП, рассчитывает и выбирает уставки и характеристики устройств РЗА | <p>Перечень практических занятий:</p> <p>Практическое занятие №1 «" Исследование потокораспределения при производстве переключений в схеме РУ с двумя системами шин и обходной с шиносоединительным и обходным выключателем»</p> <p>Практическое занятие №2 «"Исследование потокораспределения при производстве переключений в схеме РУ с двумя системами шин и обходной с двумя шиносоединительными и двумя обходными выключателями»</p> <p>Практическое занятие № 3 "Гашение поля синхронного генератора"</p> <p>Практическое занятие № 4 " Исследование потокораспределения при производстве переключений в схеме РУ "трансформатор-шины с полуторным присоединением линий".</p> |
| <i>Собственные нужды и вторичная коммутация электрических станций и подстанций</i> | | |
| ПК-5.1 | Организовывает проведение аварийно-восстановительных и ремонтных работ на оборудовании подстанций | <p>Вопросы для проведения устных опросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Во сколько стадий выполняют электромонтажные работы? 2. Что входит в состав работ по монтажу вторичной коммутации? 3. Какая документация необходима для выполнения работ по монтажу вторичной коммутации? 4. Что понимается под маркировкой вторичных цепей? 5. Какие схемы необходимо иметь при монтаже вторичных цепей? 6. На каких принципах выполняется маркировка цепей вторичной коммутации? 7. Что означает встречная маркировка, используемая при выполнении монтажных схем? <p>Вопросы для аудиторных контрольных работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие аппараты используются для коммутации присоединений РУ собственных нужд напряжением до 1 кВ? 2. Какие аппараты используются для коммутации присоединений РУ собственных нужд напряжением выше 1 кВ? 3. Что представляет из себя щит собственных нужд? 4. Каким образом осуществляется монтаж ячейки КРУ? 5. Каким образом осуществляется монтаж щита собственных нужд? 6. Какие проводники применяются в сети собственных нужд электростанции? 7. Какие трансформаторы используются для питания электроприемников собственных нужд электростанций и подстанций? |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|--|
| | | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Как размещаются РУ СН в здании электростанции? 2. Каким образом осуществляется передача электрической энергии в системе СН электростанции? 3. Стадии электромонтажных работ. 4. Монтаж вторичной коммутации: состав работ. 5. Монтаж вторичной коммутации: требуемая документация. 6. Монтаж ячейки КРУ. |
| ПК-5.2 | Проводит профилактические испытания и осуществляет анализ функционирования устройств релейной защиты и автоматики | <p>Вопросы для проведения устных опросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что понимается под токовыми цепями схем вторичной коммутации? 2. Для чего служат токовые цепи? 3. Как маркируются выводы трансформатора тока? 4. Что относится к цепям напряжения схем вторичной коммутации? 5. Для чего служат цепи напряжения? 6. Почему в токовых цепях не устанавливаются такие защитные аппараты как предохранители? 7. Что может применяться для защиты вторичных цепей трансформаторов напряжения? 8. Какие аппараты могут включаться во вторичные цепи трансформаторов тока? 9. Какие аппараты включаются во вторичные цепи трансформаторов напряжения? 10. Сформулируйте принципы построения схем управления выключателями. 11. В каких случаях применяется схема управления и сигнализации выключателя со световым контролем цепей управления? 12. В чем отличие схем управления и сигнализации выключателя со световым и звуковым контролем цепей управления? 13. Какие виды сигнализации в распределительных устройствах Вы знаете? 14. На каком принципе выполняется сигнализация аварийного отключения выключателя? 15. Как выполняется световая сигнализация положения выключателей? 16. Как выполняется световая сигнализация аварийного отключения выключателей? 17. Как Вы понимаете термин «блокировка от прыгания»? 18. Какими средствами можно выполнить прозвонку жил контрольных кабелей? 19. Как можно использовать микротелефонные трубки для прозвонки жил контрольных кабелей? 20. Как выполняется проверка изоляции вторичных цепей? 21. С какой целью во вторичных цепях трансформаторов тока устанавливают испытательные блоки? 22. Какие неисправности могут возникнуть в оперативных цепях? |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|---|---|
| | | <p>23. Каково назначение векторных диаграмм при наладке вторичных цепей?</p> <p>24. Какими средствами можно выполнить регулировку тока при выполнении наладочных работ?</p> <p>Вопросы для аудиторных контрольных работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назначение трансформаторов тока. 2. Векторная диаграмма и погрешности трансформатора тока. 3. Назначение трансформаторов напряжения. 4. Векторная диаграмма и погрешности трансформатора напряжения. 5. Классы точности трансформаторов тока. 6. Как выполнить проверку трансформатора тока на соответствие классу точности? 7. Классы точности трансформаторов напряжения. 8. Реле. Релейная характеристика. 9. Классификация реле. 10. Особенности электромагнитных реле переменного тока. <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Средства прозвонки жил контрольных кабелей. 2. Проверка изоляции вторичных цепей. 3. Неисправности в оперативных цепях. 4. Использование векторных диаграмм при наладке вторичных цепей. 5. Световая сигнализация положения выключателя. 6. Принципы построения схем управления выключателями. 7. Виды сигнализации в распределительных устройствах. 8. Назначение цепей тока и напряжения. Маркировка выводов измерительных трансформаторов. 9. Виды и источники оперативного тока. 10. С какой целью во вторичных цепях трансформаторов тока устанавливают испытательные блоки? |
| ПК-5.3 | Составляет схемы замещения на обслуживаемом оборудовании, рассчитывает параметры режима короткого | <p>Практические задания</p> <p><i>Задание №6</i></p> <p>На основе результатов, полученных в предыдущих заданиях, рассчитать токи короткого замыкания на распределительном устройстве собственных нужд напряжением выше 1 кВ.</p> <p><i>Задание №7</i></p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|--|---|
| | замыкания на оборудовании РУ и ЛЭП, рассчитывает и выбирает уставки и характеристики устройств РЗА | <p>На основе результатов, полученных в предыдущих заданиях, рассчитать токи короткого замыкания на распределительном устройстве собственных нужд напряжением до 1 кВ.</p> <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Конструкция, принцип действия и векторная диаграмма измерительных трансформаторов тока. 2. Конструкция, принцип действия и векторная диаграмма измерительных трансформаторов напряжения. 3. Класс точности измерительных трансформаторов тока. 4. Расчет токов короткого замыкания на РУ СН напряжением выше 1 кВ. 5. Расчет токов короткого замыкания на РУ СН напряжением до 1 кВ. |
| <i>Производственная-преддипломная практика</i> | | |
| ПК-5.1 | Организовывает проведение аварийно-восстановительных и ремонтных работ на оборудовании подстанций | <p>Содержание отчета</p> <p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. На плане объекта должно быть нанесено основное технологическое оборудование, железнодорожные пути, автодороги, подкрановые пути, трубопроводы и другие инженерные коммуникации. При наличии нескольких отметок, на которых располагается оборудование, следует выполнить план каждой отметки или совмещенный план. |
| ПК-5.2 | Проводит профилактические испытания и осуществляет анализ функционирования устройств релейной защиты и автоматики | <p>На плане рекомендуется выделить основные технологические участки в координатах продольных и поперечных осей. Кроме того, на плане указывается расположение электромашинных помещений, трансформаторных, распределительных и преобразовательных подстанций, трассы линий электропередачи (воздушных и кабельных), токопроводы напряжением до и выше 1 кВ, способы их прокладки. На каждом технологическом участке выделяются и показываются на плане наиболее крупные электроприемники.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Описание технологии производства следует начинать с расшифровки названия объекта проектирования, его назначения, вида и объема выпускаемой продукции, года ввода в эксплуатацию. Желательно подчеркнуть особенности технологического процесса объекта и его место среди других подобных производств. Необходимо также дать характеристику наиболее крупных электроприемников с указанием их технологических связей, режима работы и обоснованием категории надежности электроснабжения, привести классификацию помещений объекта по условиям среды в соответствии с Правилами устройства электроустановок. |
| ПК-5.3 | Составляет схемы замещения на обслуживаемом оборудовании, рассчитывает параметры режима короткого замыкания на оборудовании РУ и ЛЭП, рассчитывает и выбирает уставки и характеристики устройств РЗА | <ol style="list-style-type: none"> 3. Сведения об электроприемниках оформляются в виде ведомости, в которую включаются сведения об электроприемниках как переменного, так и постоянного тока. К электроприемникам следует отнести все электродвигатели, электротехнологические установки, т.е. те установки, в которых протекают процессы потребления электрической энергии и которые влияют на величину электрических нагрузок объекта. Для каждого электроприемника необходимо указать технологическое наименование, тип электропривода, номинальную мощность, режим работы, продолжительность включения, коэффициент использования, коэффициент мощности. Каждый электроприемник, включенный в ведомость, должен иметь привязку к месту установки и схеме |

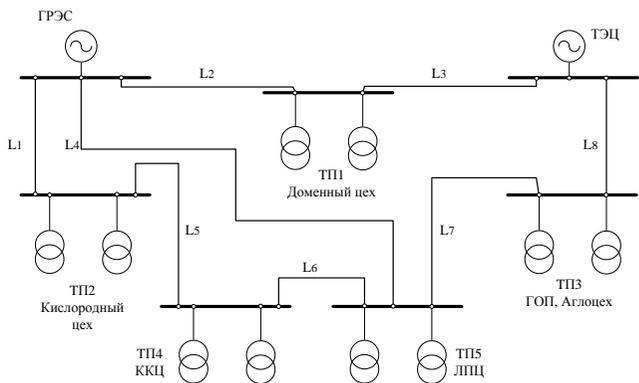
| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|--|
| | | <p>электроснабжения (распределительное устройство, трансформаторная или преобразовательная подстанция, распределительный пункт, щит станции управления). Следует также приводить характеристики преобразовательных агрегатов (двигатель-генераторов, комплектных тиристорных приводов, преобразователей частоты, комплектных преобразовательных подстанций).</p> <p>При прохождении практики желательно уточнить коэффициент использования установленной мощности для наиболее значимых электроприемников. Это можно сделать экспериментально по показаниям приборов. Особое внимание следует обратить на характер изменения нагрузки главных приводов прокатных станов. Желательно использовать нагрузочные диаграммы приводов или иметь данные о средней мощности за цикл прокатки и продолжительности цикла.</p> <p>4. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>5. При рассмотрении мероприятий по компенсации реактивной мощности необходимо изучить нормативные условия потребления реактивной мощности узлом системы электроснабжения, наличие устройств компенсации реактивных нагрузок (синхронные двигатели и компенсаторы, конденсаторные батареи, фильтрокомпенсирующие устройства), их типы, характеристики, располагаемую реактивную мощность, режимы работы, устройства автоматического регулирования.</p> <p>6. При изучении вопросов обеспечения качества электрической энергии необходимо обратить внимание на наличие электроприемников, ухудшающих качество электроэнергии (полупроводниковые преобразователи, дуговые печи, сварочные установки, электроприводы с резкопеременной нагрузкой и др.), собрать информацию о фактических значениях показателей качества электроэнергии и о мероприятиях, проводимых для улучшения качества электроэнергии.</p> <p>7. В отчете следует привести расстановку релейных защит и устройств автоматики на всех видах присоединений выше 1 кВ, охарактеризовать способы обеспечения селективности, чувствительности и резервирования защит, рассмотреть вопросы самозапуска двигателей, привести копии схем вторичной коммутации для наиболее характерных присоединений, указать уставки устройств защиты и автоматики.</p> <p>8. При изучении электрического освещения необходимо взять информацию по типам светильников, источников света, осветительных щитков, а также по источникам питания, способам прокладки кабелей или проводов и средствам управления осветительными сетями. По заданию руководителя практики от университета подробно рассмотреть одно из производственных помещений (технологический пролет, машинный зал и др.), в частности, план распределительной сети освещения, габариты помещения в плане и разрезе, нормированную и фактическую освещенность; ознакомиться с принципами технического обслуживания осветительных устройств.</p> |

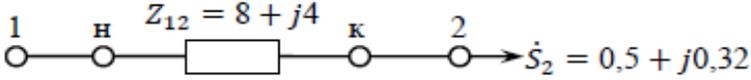
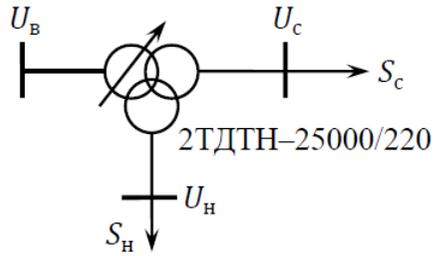
| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|--|
| | | <p>9. При рассмотрении вопросов учета электроэнергии ознакомиться с объемом и расстановкой расчетных счетчиков активной и реактивной энергии, автоматизированными системами учета, передачи и хранения информации по электропотреблению, периодичностью учета электроэнергии и правилами обработки первичных показаний счетчиков. Необходимо также ознакомиться с организационными и техническими мероприятиями по экономии электроэнергии и других видов энергии, планами разработки и внедрения энергосберегающих технологий, снижению потерь электроэнергии в сетях.</p> <p>10. При проектировании электроснабжения объектов различного характера в зависимости от мощности нагрузки в качестве источников питания могут рассматриваться районные подстанции энергосистемы, узловое распределительные и главные понизительные подстанции, подстанции глубокого ввода, собственные электростанции предприятия. В связи с этим необходимо собрать следующие данные об источниках питания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципиальные однолинейные схемы источников питания с указанием типов и характеристик генераторов, трансформаторов, коммутационных аппаратов; – напряжения на сборных шинах источников питания; – величина мощности, которая может быть получена для электроснабжения изучаемого объекта; – расстояние от источника питания до проектируемого объекта с указанием особенностей местности, наличия железнодорожных путей, автодорог, трубопроводов и других коммуникаций; – эквивалентное сопротивление системы или мощность короткого замыкания на шинах источников питания; – величина тока однофазного замыкания на землю в сети с изолированной или компенсированной нейтралью. <p>11. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>12. При изучении конструктивного исполнения системы электроснабжения объекта необходимо четко представлять расположение распределительных устройств, трансформаторных подстанций, кабельных каналов, тоннелей, галерей; шинопроводов на плане цеха. Для кабельных линий необходима информация о марке кабеля, количестве параллельно проложенных кабелей, способе прокладки, длине трассы, при использовании однофазных кабелей – взаимное расположение кабелей разных фаз. Для трансформаторных подстанций требуются типы КТП, входящих в нее силовых трансформаторов, автоматических выключателей, трансформаторов тока и др., схемы заполнения; для распределительных устройств (распределительных подстанций) – типы, конструктивное исполнение и принцип действия высоковольтных выключателей, типы трансформаторов тока и напряжения, серии ячеек КРУ (КСО), вид оперативного тока.</p> <p>13. При рассмотрении заземляющих устройств следует ознакомиться со схемой заземляющих магистралей цеха и отдельных установок, конструкцией наружного контура заземления, естественных и искусственных заземлителей,</p> |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|--|
| | | <p>изучить паспорт заземляющего устройства и протоколы измерения сопротивления заземляющих устройств и получить следующие результаты измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> – удельное сопротивление грунта; – сопротивление растеканию естественных заземлителей; – сопротивление растеканию искусственных заземлителей. <p>Необходимо также ознакомиться с конструкцией внутреннего заземляющего контура и выяснить, как используются металлоконструкции здания для целей заземляющего устройства.</p> <p>14. При изучении организации эксплуатации и ремонта электрооборудования необходимо обратить внимание на то, какие виды работ выполняются персоналом изучаемого цеха, а какие – персоналом электротехнической лаборатории, электроремонтного цеха, цеха электрических сетей и подстанций, подрядных организаций. При выделении электрослужбы цеха в самостоятельную структуру необходимо рассмотреть вопросы, связанные с формой собственности, распределением обязанностей между рассматриваемым предприятием и сервисной организацией, оперативной подчиненностью персонала. Необходимо также изучить должностные инструкции оперативного, оперативно-ремонтного, ремонтного персонала.</p> <p>15. При изучении вопросов охраны труда и техники безопасности необходимо использовать «Межотраслевые правила охраны труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок», а также местные инструкции, действующие на предприятии, в цехе, на участке, на подстанции и т.д.</p> <p>По итогам промежуточной аттестации выставляются оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».</p> <p>Контрольные вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Технологический процесс предприятия (цеха). 2. Основное технологическое оборудование. 3. Приемники электрической энергии напряжением до и выше 1000 В. 4. Кабельные и воздушные линии, токопроводы, изолированные провода, способы их прокладки. 5. Какие технические средства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения используются на исследуемом объекте? 6. Контрольно-измерительные приборы и устройства автоматики, применяемые в системе электроснабжения. 7. Электропотребление и нормирование расхода электроэнергии. 8. Электрическое освещение и осветительные сети. 9. Организация эксплуатации и ремонта электроустановок. 10. Схемы и оборудование цепей вторичной коммутации: управления, измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации, телемеханики. 11. Параметры срабатывания устройств релейной защиты и автоматики. |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|---|--|--|
| | | <p>12. Источники оперативного тока.</p> <p>13. Организация и методика проведения профилактических испытаний электроустановок системы электроснабжения.</p> <p>14. Экономические показатели исследуемого объекта практики (калькуляция себестоимости, штатное расписание, план-график ППР (ТОиР), трудоемкость проведения ремонтных работ и др.).</p> <p>15. Опасные и вредные производственные факторы исследуемого объекта.</p> <p>16. Какие способы ликвидации аварий используются на объекте практики?</p> <p>17. Система пожаротушения объекта практики.</p> <p>18. Какие мероприятия по экономии и соблюдению качества электроэнергии применяются на исследуемом объекте</p> |
| <i>Возобновляемые источники энергии</i> | | |
| ПК-5.3 | Составляет схемы замещения на обслуживаемом оборудовании, рассчитывает параметры режима короткого замыкания на оборудовании РУ и ЛЭП, рассчитывает и выбирает уставки и характеристики устройств РЗА | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <p>26. Перечислите основные возобновляемые и невозобновляемые энергетические ресурсы.</p> <p>27. Использование энергии Солнца</p> <p>28. Ветроэнергетические установки</p> <p>29. Геотермальная энергия</p> <p>30. Энергия биомассы</p> <p>31. Энергия малых рек</p> <p>32. Энергетические ресурсы океана</p> <p>33. Вторичные энергоресурсы</p> <p>34. Аккумуляция и передача энергии</p> <p>Индивидуальное задание №1</p> <p>Подготовьте доклад по теме современные тенденции применения возобновляемых источников энергии в</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. США 2. Европе 3. Китае 4. Австралии 5. России 6. Японии 7. Африке <p>Индивидуальное задание №2</p> <p>Подготовьте доклад по теме перспективы применения возобновляемых источников энергии в</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|---|--|
| | | <ol style="list-style-type: none"> 1. США 2. Европе 3. Китае 4. Австралии 5. России 6. Японии 7. Африке |
| ПК-6 – Способен планировать работы по эксплуатации электротехнического оборудования | | |
| <i>Надежность систем электроснабжения</i> | | |
| ПК-6.1 | Составляет графики работы персонала электрического цеха, и также обходов и осмотров электротехнического оборудования, механизмов и устройств, находящихся в ведении подразделения, оперативным персоналом | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выбор схемы электроснабжения с учетом надежности. 2. Расчет оптимальной периодичности профилактического обслуживания электрооборудования. 3. Принципы оптимального распределения ограниченной мощности между потребителями. 4. Расчет времени восстановления питания в разветвленных электрических сетях. 5. Модели и показатели надежности релейной защиты и противоаварийной автоматики. 6. Принципы резервирования релейной защиты и автоматики. 7. Методика расчета надежности для устройств релейной защиты. 8. Расчет надежности электроснабжения с учетом надежности устройств релейной защиты и автоматики. <p>Решение задач</p> <p>Задача 1 Проводилось наблюдение за работой пяти однотипных элементов. Зарегистрированное время безотказной работы $t_1 = 250 \text{ сут}$, $t_2 = 295 \text{ сут}$, $t_3 = 340 \text{ сут}$, $t_4 = 210 \text{ сут}$, $t_5 = 190 \text{ сут}$. Определить вероятность безотказной работы при времени 1 год, 2 года; определить среднее время безотказной работы, интенсивность отказов.</p> <p>Задача 2 Проводилось наблюдение за работой элемента на протяжении 1300 часов, в течение которого было зафиксировано 14 отказов. Определить среднюю наработку на отказ, если известно, что среднее время восстановления равно 2 ч., а вывод элемента из работы для профилактического ремонта не производился.</p> |
| ПК-6.2 | Осуществляет анализ условно постоянных затрат на эксплуатацию электротехнического | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Техничко-экономические показатели, характеризующие надежность электроснабжения. 2. Оценка ущерба потребителей при плановых и внезапных нарушениях электроснабжения. 3. Методика определения ущерба потребителя при аварийных перерывах электроснабжения. |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|-------------------------|---|--|
| | <p>оборудования, внесение предложений по их сокращению</p> | <p>4. Методика определения ущерба потребителей при снижении качества электроэнергии. 5. Особенности расчета ущерба потребителей с непрерывным технологическим процессом. 6. Ущерб энергоснабжающей организации от перерыва электроснабжения потребителей. 7. Оптимизационные задачи надежности электроснабжения. Критерии эффективности надежного электроснабжения. 8. Определение категории электроприемников по надежности электроснабжения. 9. Определение степени и кратности резервирования питания потребителей.</p> <p>Решение задач Определить среднегодовой ущерб от перерыва электроснабжения для металлургического предприятия полного цикла на основании схемы внутриводского электроснабжения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Рассчитать среднегодовые параметр потока отказов и среднее время восстановления питания заданных потребителей. 2. Рассчитать величину ущерба от перерыва электроснабжения указанного первичного потребителя и от остановки технологического процесса вторичного потребителя. 3. Предложить и обосновать технико-экономическими расчетами способы повышения надежности электроснабжения.  |
| Электроснабжение | | |
| ПК-6.1 | Составляет графики работы персонала электрического цеха, и также обходов и осмотров | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Каким документом регламентируются показатели качества электроэнергии? 2. Назовите специфические нагрузки промышленных предприятий? 3. Как нормируется уровень высших гармоник? |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|--|--|
| | <p>электротехнического оборудования, механизмов и устройств, находящихся в ведении подразделения, оперативным персоналом</p> | <p>4. Какими параметрами характеризуются высшие гармоники? 5. В чем различие между отклонениями и колебаниями напряжения? 6. В чем заключается отрицательное действие высших гармоник? 7. Как компенсируется реактивная мощность в узлах со специфической резкопеременной и нелинейной нагрузкой? 8. Каким образом мощность короткого замыкания в узлах нагрузки влияет на показатели качества электроэнергии? 9. Каким образом можно увеличить мощность короткого замыкания?</p> <p>Примерные практические задачи для промежуточной аттестации: Задача 1: Определить мощность компенсирующего устройства, необходимого для обеспечения допустимых уровней напряжения у потребителя. Схема сети и ее параметры приведены на рисунке, мощность нагрузки задана в максимальном режиме. Расчет выполнить без учета потерь мощности</p>  <p>Задача 2: Определить допустимые колебания напряжений на высшей стороне трансформатора с РПН из условий обеспечения качества электроэнергии на шинах низшего напряжения. Исходная схема сети приведена на рисунке</p>  <p>Примерное задание на курсовой проект (часть 3):</p> <ol style="list-style-type: none"> Для выбранной схемы электроснабжения при наличии нелинейных нагрузок оценить показатели качества электроэнергии: коэффициенты высших гармоник напряжения и искажения синусоидальности кривой напряжения. При наличии однофазных электроприемников оценить несимметрию напряжений: рассчитать коэффициенты нулевой и обратной последовательности. Выбрать необходимые фильтрокомпенсирующие и фильтросимметрирующие устройства. Рассчитать и выбрать устройства грозозащиты и защитного заземления |
| ПК-6.2 | Осуществляет анализ | Перечень вопросов для промежуточной аттестации |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|---|--|
| | условно постоянных затрат на эксплуатацию электротехнического оборудования, внесение предложений по их сокращению | <p>1. Перечислите основные технико-экономические характеристики проектов электроснабжения.</p> <p>2. Как определяются капитальные и эксплуатационные затраты?</p> <p>3. Как производится выбор сечений проводников по экономическим критериям?</p> <p>4. Как оценивается экономически целесообразный режим параллельной работы силовых трансформаторов?</p> <p>5. Назовите основные показатели энергоэффективности.</p> <p>6. Какие существуют системы тарифов на электрическую энергию?</p> <p>7. Какие требования предъявляются к системам учета электрической энергии?</p> <p>8. Что представляет собой автоматизированная система учета электроэнергии?</p> <p>Примерные практические задачи для промежуточной аттестации:</p> <p>Задача 1: Определите сечение проводов ВЛ-10 кВ по экономической плотности тока, если известно, что мощность нагрузки составляет 860 кВт, $\cos \varphi = 0,7$, а режим работы потребителя – непрерывный.</p> <p>Задача 2: На подстанции установлено два силовых трансформатора ТМЗ-630/10. Паспортные данные: $I_{xx} = 1,5\%$; $u_k = 5,5\%$; $\Delta p_{xx} = 30$ Вт; $\Delta p_{кз} = 76$ кВт. Определите значение мощности нагрузки, при передаче которой по одному или двум параллельно работающим трансформаторам потери в них будут одинаковы.</p> <p>Примерное задание на курсовой проект (часть 4):</p> <p>1. Выполнить технико-экономическую оценку принятых в проекте решений.</p> <p>2. Определить показатели эффективности инвестиций: срок окупаемости, дисконтированный доход и норму прибыли.</p> |
| <i>Эксплуатация и монтаж систем электроснабжения</i> | | |
| ПК-6.1 | Составляет графики работы персонала электрического цеха, и также обходов и осмотров электротехнического оборудования, механизмов и устройств, находящихся в ведении подразделения, оперативным персоналом | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Эксплуатация шин, комплектных шинопроводов и токопроводов. 2. Эксплуатация силовых трансформаторов. 3. Эксплуатация изоляции высоковольтного оборудования. 4. Эксплуатация трансформаторного масла. 5. Сушка трансформаторного масла. 6. Пропитка и сушка обмоток электрических машин. 7. Методы контроля и диагностики трансформаторного масла. 8. Контроль сопротивления изоляции. 9. Эксплуатация заземляющих устройств. Контроль сопротивления заземляющих устройств. <p>Примерные вопросы для расчётного задания и практические задания к зачёту:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какими приспособлениями пользуются монтажники при снятии шкивов, полумуфт, шестерен и при снятии |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|--|
| | | <p>и насадке подшипников качения?</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Как и чем выверяют положение валов электродвигателя и вращаемой им машины? 3. Назовите способы сушки изоляции обмоток электродвигателей. 4. Особенности монтажа электрических машин мощностью более 1000 кВт. 5. Какие операции выполняют перед монтажом погружного электронасоса? 6. Назовите основные этапы наладочных работ. 7. Начертите структурную схему участка наладочных работ. v 8. Каков объем работ по наладке пускозащитной аппаратуры перед вводом в эксплуатацию? 9. Какие методы определения мест повреждений на кабельных линиях Вы знаете? 10. Как испытывают опорную и подвесную изоляции повышенным напряжением? 11. Какие испытания проводят при приемке смонтированного электродвигателя в эксплуатацию? 12. Какими методами можно определить маркировку выводных концов асинхронных электродвигателей? 13. Как контролируют загрузку и температуру электродвигателей? 14. Что входит в объем испытаний после ремонта асинхронных электродвигателей и машин постоянного тока? 15. Напишите об основных принципах организации наладочных работ. 16. Какие аппараты и приборы используются при наладочных работах? 17. Напишите о профилактических испытаниях изоляции электрооборудования. 18. Какие методы испытания наиболее эффективны для определения степени влажности изоляции? 19. Какие виды испытаний необходимы при эксплуатации и ремонте электрооборудования? 20. Какие элементы входят в схему замещения изоляции, и какое. свойство диэлектрика характеризует каждый из них? 21. В чем заключается физический смысл коэффициента абсорбции? 22. Какие особенности необходимо учитывать при измерении сопротивления изоляции мегомметром? 23. Когда применяют методы «емкость-частота», «емкость- время»? 24. В чем особенности нахождения тангенса угла диэлектрических потерь? 25. Почему испытание повышенным напряжением считают основным для диэлектриков? 26. Перечислите особенности испытания изоляции повышенным переменным напряжением. 27. В каких случаях целесообразно испытывать изоляцию повышенным выпрямленным напряжением? 28. Для чего проводят пусконаладочные испытания аппаратуры напряжением до 1 кВ? 29. Каков объем работ по наладке пускозащитной аппаратуры перед вводом в эксплуатацию? 30. Перечислите особенности проверки автоматических выключателей. |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|---|---|---|---------|-------------------|---|---------------------------------------|---|-----------------------------------|---|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|--------------------------------------|---|--|---|------------------------------------|----|---------------------------------|
| | | Карта технологического и трудового процессов на монтаж | <table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1090 309 1227 347">Вариант</th> <th data-bbox="1234 309 1989 347">Наименование темы</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1090 352 1227 391">1</td> <td data-bbox="1234 352 1989 391">Воздушной линии напряжением до 1000 В</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1090 395 1227 434">2</td> <td data-bbox="1234 395 1989 434">Воздушной линии напряжением 35 кВ</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1090 438 1227 477">3</td> <td data-bbox="1234 438 1989 477">Воздушной линии напряжением 10 кВ</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1090 481 1227 526">4</td> <td data-bbox="1234 481 1989 526">Муфты соединительной на кабелях марки АЛБ напряжением 10 кВ с соединением жил термитной сваркой</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1090 531 1227 576">5</td> <td data-bbox="1234 531 1989 576">Муфты соединительной на кабелях марки ААБ напряжением 10 кВ с соединением жил электрической сваркой</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1090 580 1227 625">6</td> <td data-bbox="1234 580 1989 625">Муфты соединительной на кабелях марки ААБ напряжением 10 кВ с соединением жил газовой сваркой</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1090 630 1227 668">7</td> <td data-bbox="1234 630 1989 668">Магистрального шинпровода на стойках</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1090 673 1227 711">8</td> <td data-bbox="1234 673 1989 711">Распределительных шинпроводов типа ШРА</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1090 716 1227 754">9</td> <td data-bbox="1234 716 1989 754">Осветительного шинпровода на стене</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1090 759 1227 798">10</td> <td data-bbox="1234 759 1989 798">Троллейного шинпровода на стене</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="696 922 1451 954">Примеры заданий к аудиторной контрольной работе №1</p> <p data-bbox="696 991 853 1023">Вариант №1</p> <ol data-bbox="696 1027 1816 1123" style="list-style-type: none"> 1) С какой целью в процессе эксплуатации проводятся испытания электрооборудования? 2) Назовите основные причины старения изоляции электротехнических изделий. 3) Каковы нормы допустимых перенапряжений на зажимах электроприемников? <p data-bbox="696 1160 853 1192">Вариант №2</p> <ol data-bbox="696 1197 2040 1292" style="list-style-type: none"> 1) В чем заключается принципиальная разница между капитальным, средним и текущим ремонтами? 2) Сформулируйте и поясните правило восьми градусов для срока службы изоляции электрооборудования. 3) Назовите основные меры контроля состояния изоляции при эксплуатации электрических сетей. <p data-bbox="696 1329 853 1361">Вариант №3</p> <ol data-bbox="696 1366 2107 1461" style="list-style-type: none"> 1) Какие задачи решает диагностика электрооборудования? 2) Допустимы ли температурные перегрузки для изоляции электротехнических изделий? 3) Почему ставится под сомнение целесообразность проверки электрической прочности изоляции повышенным | Вариант | Наименование темы | 1 | Воздушной линии напряжением до 1000 В | 2 | Воздушной линии напряжением 35 кВ | 3 | Воздушной линии напряжением 10 кВ | 4 | Муфты соединительной на кабелях марки АЛБ напряжением 10 кВ с соединением жил термитной сваркой | 5 | Муфты соединительной на кабелях марки ААБ напряжением 10 кВ с соединением жил электрической сваркой | 6 | Муфты соединительной на кабелях марки ААБ напряжением 10 кВ с соединением жил газовой сваркой | 7 | Магистрального шинпровода на стойках | 8 | Распределительных шинпроводов типа ШРА | 9 | Осветительного шинпровода на стене | 10 | Троллейного шинпровода на стене |
| Вариант | Наименование темы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Воздушной линии напряжением до 1000 В | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Воздушной линии напряжением 35 кВ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Воздушной линии напряжением 10 кВ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Муфты соединительной на кабелях марки АЛБ напряжением 10 кВ с соединением жил термитной сваркой | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Муфты соединительной на кабелях марки ААБ напряжением 10 кВ с соединением жил электрической сваркой | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Муфты соединительной на кабелях марки ААБ напряжением 10 кВ с соединением жил газовой сваркой | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Магистрального шинпровода на стойках | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Распределительных шинпроводов типа ШРА | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Осветительного шинпровода на стене | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Троллейного шинпровода на стене | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|--|--|
| | | <p>напряжением?</p> <p>Вариант №4</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Каковы тенденции развития диагностических средств в настоящее время? 2) Как влияет влажность на качество изоляции? 3) С помощью, каких приборов измеряется переходное сопротивление контактных соединений? |
| ПК-6.2 | <p>Осуществляет анализ условно постоянных затрат на эксплуатацию электротехнического оборудования, внесение предложений по их сокращению</p> | <p>Перечень теоретических вопросов к зачёту:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Эксплуатация разъединителей, короткозамыкателей и отделителей. 2. Эксплуатация измерительных трансформаторов и реакторов. 3. Эксплуатация предохранителей, выключателей нагрузки и разрядников. 4. Эксплуатация комплектных трансформаторных подстанций и распределительных устройств. <p>Примерные вопросы для расчётного задания и практические задания к зачёту:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Каковы объем и последовательность наладки магнитных пускателей? 2. Перечислите основные типы тепловых реле и требования, предъявляемые к ним. 3. В чем особенность настройки тепловых реле типов ТРП, ТРН и РТЛ? 4. Перечислите типы испытательных стендов, основные этапы проверки и регулирования тепловых реле (расцепителей) на них. 5. Напишите об устройстве встроенной температурной защиты (УВТЗ) и особенностях его наладки. 6. В чем заключается наладка средств автоматизации? 7. Объясните, чем статическая наладка отличается от динамической? 8. Что относят к объектам управления и в чем их различие? 9. Какие виды переходных процессов в системах автоматического регулирования наиболее распространены и чем они определяются? 10. Как выбрать параметры настройки регулирующего прибора по динамической характеристике объекта управления? 11. В чем заключается наладка двухпозиционных регуляторов? 12. Чем отличаются регуляторы непрерывного и импульсного действия? 13. В чем заключается наладка регуляторов непрерывного и импульсного действия? • 14. Как выполняют статическую наладку регуляторов? 15. Изложите методику динамической наладки системы автоматического регулирования по изменению регулирующего воздействия на объект управления. |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------------------------|--|--|---------|-------------------|---|--------------|---|---|---|---|---|--|---|--|---|----------------------------------|---|----------------------------------|---|---|---|--|----|------------------------|
| | | <p>16. Как выбирают образцовые приборы для проверки работоспособности контролируемых приборов?</p> <p>17. Какие существуют виды поверок средств измерения?</p> <p>18. Кто устанавливает сроки между проверками? Могут ли быть они изменены?</p> <p>19. Как оформляют результаты поверок?</p> <p>20. Что называют условной единицей эксплуатации?</p> <p>21. Как определить, сколько потребуется электриков для электротехнической службы предприятия?</p> <p>22. Как определить число инженерно-технических работников для электротехнической службы предприятия?</p> <p>23. Каковы особенности организации эксплуатации электрических сетей?</p> <p>24. Какие задачи решаются при эксплуатации электрохозяйства?</p> <p>25. Каковы основные функции лица, ответственного за эксплуатацию электрохозяйства?</p> <p>26. Назовите правила приемки электроустановок в эксплуатацию.</p> <p>27. На каком основании делают вывод о пригодности или непригодности прибора к эксплуатации?</p> <p>28. Какие требования предъявляют к кабельным линиям электропередачи?</p> <p>29. Напишите об эксплуатации кабельных линий.</p> <p>30. Как определяют максимальные токовые нагрузки?</p> <table border="1" data-bbox="806 885 1993 1364"> <thead> <tr> <th data-bbox="813 890 1079 1359" rowspan="10">Карта технологического и трудового процессов на монтаж</th> <th data-bbox="1084 890 1227 933">Вариант</th> <th data-bbox="1232 890 1986 933">Наименование темы</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1084 936 1227 970">1</td> <td data-bbox="1232 936 1986 970">Заземлителей</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1084 973 1227 1007">2</td> <td data-bbox="1232 973 1986 1007">Электрических машин напряжением до 1000 В</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1084 1010 1227 1043">3</td> <td data-bbox="1232 1010 1986 1043">Электрических машин напряжением выше 1000 В</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1084 1046 1227 1080">4</td> <td data-bbox="1232 1046 1986 1080">Малых электрических машин напряжением до 400 В</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1084 1083 1227 1117">5</td> <td data-bbox="1232 1083 1986 1117">Электрических машин мощностью более 1000 кВт</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1084 1120 1227 1153">6</td> <td data-bbox="1232 1120 1986 1153">Коммутационных аппаратов до 1 кВ</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1084 1157 1227 1190">7</td> <td data-bbox="1232 1157 1986 1190">Выключателей высокого напряжения</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1084 1193 1227 1227">8</td> <td data-bbox="1232 1193 1986 1227">Коммутационных аппаратов выше 1 кВ (разъединители, короткозамыкатели, отделители)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1084 1230 1227 1264">9</td> <td data-bbox="1232 1230 1986 1264">Измерительных трансформаторов напряжения</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1084 1267 1227 1300">10</td> <td data-bbox="1232 1267 1986 1300">Синхронных генераторов</td> </tr> </tbody> </table> <p>Примеры заданий к аудиторной контрольной работе №2</p> | Карта технологического и трудового процессов на монтаж | Вариант | Наименование темы | 1 | Заземлителей | 2 | Электрических машин напряжением до 1000 В | 3 | Электрических машин напряжением выше 1000 В | 4 | Малых электрических машин напряжением до 400 В | 5 | Электрических машин мощностью более 1000 кВт | 6 | Коммутационных аппаратов до 1 кВ | 7 | Выключателей высокого напряжения | 8 | Коммутационных аппаратов выше 1 кВ (разъединители, короткозамыкатели, отделители) | 9 | Измерительных трансформаторов напряжения | 10 | Синхронных генераторов |
| Карта технологического и трудового процессов на монтаж | Вариант | Наименование темы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | Заземлителей | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | Электрических машин напряжением до 1000 В | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | Электрических машин напряжением выше 1000 В | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4 | Малых электрических машин напряжением до 400 В | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5 | Электрических машин мощностью более 1000 кВт | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 6 | Коммутационных аппаратов до 1 кВ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 7 | Выключателей высокого напряжения | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 8 | Коммутационных аппаратов выше 1 кВ (разъединители, короткозамыкатели, отделители) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 9 | Измерительных трансформаторов напряжения | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Синхронных генераторов | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|---|---|
| | | <p>Вариант №1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) От каких факторов зависят диэлектрические свойства трансформаторного масла? 2) Какие измерения и испытания проводятся после капитального ремонта трансформатора? 3) В чем принципиальная разница с точки зрения эксплуатационного обслуживания между масляными, элегазовыми, воздушными и вакуумными выключателями? <p>Вариант №2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Как правильно взять пробу масла на испытания? 2) Дайте оценку возможных методов сушки трансформаторов. 3) На что следует обращать внимание при внешнем осмотре разделителей, отделителей и короткозамыкателей? <p>Вариант №3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Каким образом проводится восстановление трансформаторного масла? 2) Приведите перечень выполняемых работ при внешнем осмотре трансформатора 3) Дайте оценку различных способов сушки изоляции электрических машин. <p>Вариант №4</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Приведите и поясните методы испытания заземляющих устройств 2) Какие эксплуатационные мероприятия по поддержанию работоспособного состояния проводятся для трансформаторов электросетевыми предприятиями? 3) Приведите перечень работ по техническому обслуживанию асинхронных электродвигателей. |
| <i>Производственная-преддипломная практика</i> | | |
| ПК-6.1 | Составляет графики работы персонала электрического цеха, и также обходов и осмотров электротехнического оборудования, механизмов и устройств, находящихся в ведении подразделения, оперативным персоналом | <p>Содержание отчета</p> <p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. На плане объекта должно быть нанесено основное технологическое оборудование, железнодорожные пути, автодороги, подкрановые пути, трубопроводы и другие инженерные коммуникации. При наличии нескольких отметок, на которых располагается оборудование, следует выполнить план каждой отметки или совмещенный план. На плане рекомендуется выделить основные технологические участки в координатах продольных и поперечных осей. Кроме того, на плане указывается расположение электромашинных помещений, трансформаторных, распределительных и преобразовательных подстанций, трассы линий электропередачи (воздушных и кабельных), токопроводы напряжением до и выше 1 кВ, способы их прокладки. На каждом технологическом участке |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|---|
| ПК-6.2 | Осуществляет анализ условно постоянных затрат на эксплуатацию электротехнического оборудования, внесение предложений по их сокращению | <p>выделяются и показываются на плане наиболее крупные электроприемники.</p> <p>2. Описание технологии производства следует начинать с расшифровки названия объекта проектирования, его назначения, вида и объема выпускаемой продукции, года ввода в эксплуатацию. Желательно подчеркнуть особенности технологического процесса объекта и его место среди других подобных производств. Необходимо также дать характеристику наиболее крупных электроприемников с указанием их технологических связей, режима работы и обоснованием категории надежности электроснабжения, привести классификацию помещений объекта по условиям среды в соответствии с Правилами устройства электроустановок.</p> <p>3. Сведения об электроприемниках оформляются в виде ведомости, в которую включаются сведения об электроприемниках как переменного, так и постоянного тока. К электроприемникам следует отнести все электродвигатели, электротехнологические установки, т.е. те установки, в которых протекают процессы потребления электрической энергии и которые влияют на величину электрических нагрузок объекта. Для каждого электроприемника необходимо указать технологическое наименование, тип электропривода, номинальную мощность, режим работы, продолжительность включения, коэффициент использования, коэффициент мощности.</p> <p>Каждый электроприемник, включенный в ведомость, должен иметь привязку к месту установки и схеме электроснабжения (распределительное устройство, трансформаторная или преобразовательная подстанция, распределительный пункт, щит станции управления). Следует также приводить характеристики преобразовательных агрегатов (двигатель-генераторов, комплектных тиристорных приводов, преобразователей частоты, комплектных преобразовательных подстанций).</p> <p>При прохождении практики желательно уточнить коэффициент использования установленной мощности для наиболее значимых электроприемников. Это можно сделать экспериментально по показаниям приборов. Особое внимание следует обратить на характер изменения нагрузки главных приводов прокатных станков. Желательно использовать нагрузочные диаграммы приводов или иметь данные о средней мощности за цикл прокатки и продолжительности цикла.</p> <p>4. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>5. При рассмотрении мероприятий по компенсации реактивной мощности необходимо изучить нормативные условия потребления реактивной мощности узлом системы электроснабжения, наличие устройств компенсации реактивных нагрузок (синхронные двигатели и компенсаторы, конденсаторные батареи, фильтрокомпенсирующие устройства), их типы, характеристики, располагаемую реактивную мощность, режимы работы, устройства автоматического регулирования.</p> <p>6. При изучении вопросов обеспечения качества электрической энергии необходимо обратить внимание на</p> |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|---|
| | | <p>наличие электроприемников, ухудшающих качество электроэнергии (полупроводниковые преобразователи, дуговые печи, сварочные установки, электроприводы с резкопеременной нагрузкой и др.), собрать информацию о фактических значениях показателей качества электроэнергии и о мероприятиях, проводимых для улучшения качества электроэнергии.</p> <p>7. В отчете следует привести расстановку релейных защит и устройств автоматики на всех видах присоединений выше 1 кВ, охарактеризовать способы обеспечения селективности, чувствительности и резервирования защит, рассмотреть вопросы самозапуска двигателей, привести копии схем вторичной коммутации для наиболее характерных присоединений, указать уставки устройств защиты и автоматики.</p> <p>8. При изучении электрического освещения необходимо взять информацию по типам светильников, источников света, осветительных щитков, а также по источникам питания, способам прокладки кабелей или проводов и средствам управления осветительными сетями. По заданию руководителя практики от университета подробно рассмотреть одно из производственных помещений (технологический пролет, машинный зал и др.), в частности, план распределительной сети освещения, габариты помещения в плане и разрезе, нормированную и фактическую освещенность; ознакомиться с принципами технического обслуживания осветительных устройств.</p> <p>9. При рассмотрении вопросов учета электроэнергии ознакомиться с объемом и расстановкой расчетных счетчиков активной и реактивной энергии, автоматизированными системами учета, передачи и хранения информации по электропотреблению, периодичностью учета электроэнергии и правилами обработки первичных показаний счетчиков. Необходимо также ознакомиться с организационными и техническими мероприятиями по экономии электроэнергии и других видов энергии, планами разработки и внедрения энергосберегающих технологий, снижению потерь электроэнергии в сетях.</p> <p>10. При проектировании электроснабжения объектов различного характера в зависимости от мощности нагрузки в качестве источников питания могут рассматриваться районные подстанции энергосистемы, узловые распределительные и главные понизительные подстанции, подстанции глубокого ввода, собственные электростанции предприятия. В связи с этим необходимо собрать следующие данные об источниках питания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципиальные однолинейные схемы источников питания с указанием типов и характеристик генераторов, трансформаторов, коммутационных аппаратов; – напряжения на сборных шинах источников питания; – величина мощности, которая может быть получена для электроснабжения изучаемого объекта; – расстояние от источника питания до проектируемого объекта с указанием особенностей местности, наличия железнодорожных путей, автодорог, трубопроводов и других коммуникаций; – эквивалентное сопротивление системы или мощность короткого замыкания на шинах источников питания; – величина тока однофазного замыкания на землю в сети с изолированной или компенсированной нейтралью. <p>11. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования</p> |

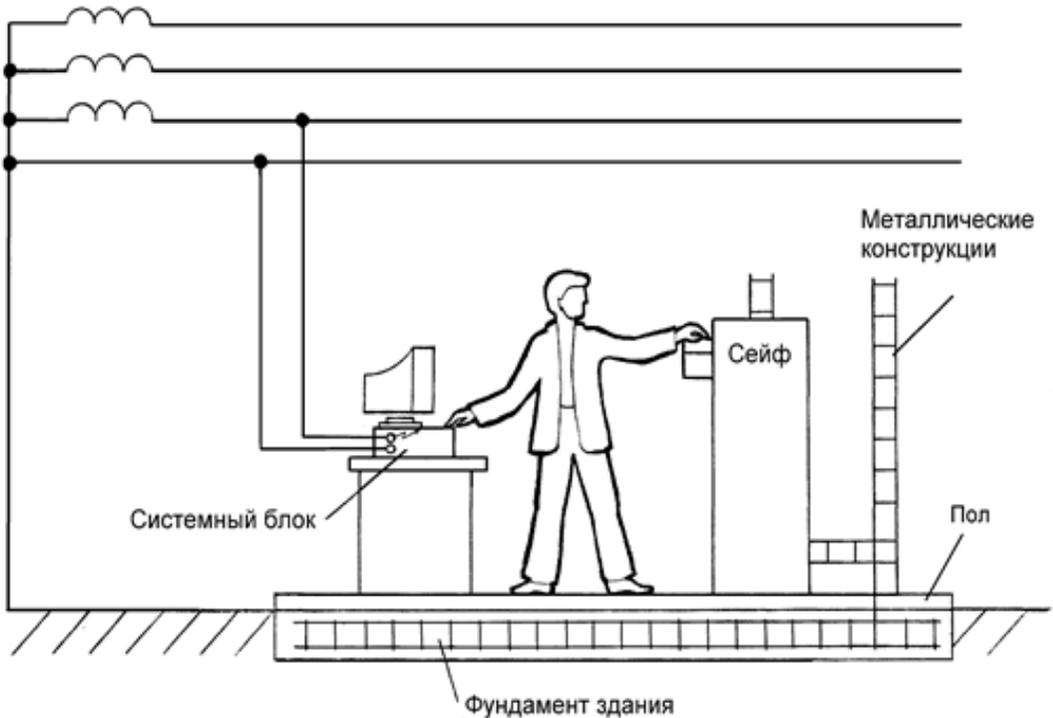
| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|---|
| | | <p>результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>12. При изучении конструктивного исполнения системы электроснабжения объекта необходимо четко представлять расположение распределительных устройств, трансформаторных подстанций, кабельных каналов, тоннелей, галерей; шинопроводов на плане цеха. Для кабельных линий необходима информация о марке кабеля, количестве параллельно проложенных кабелей, способе прокладки, длине трассы, при использовании однофазных кабелей – взаимное расположение кабелей разных фаз. Для трансформаторных подстанций требуются типы КТП, входящих в нее силовых трансформаторов, автоматических выключателей, трансформаторов тока и др., схемы заполнения; для распределительных устройств (распределительных подстанций) – типы, конструктивное исполнение и принцип действия высоковольтных выключателей, типы трансформаторов тока и напряжения, серии ячеек КРУ (КСО), вид оперативного тока.</p> <p>13. При рассмотрении заземляющих устройств следует ознакомиться со схемой заземляющих магистралей цеха и отдельных установок, конструкцией наружного контура заземления, естественных и искусственных заземлителей, изучить паспорт заземляющего устройства и протоколы измерения сопротивления заземляющих устройств и получить следующие результаты измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> – удельное сопротивление грунта; – сопротивление растеканию естественных заземлителей; – сопротивление растеканию искусственных заземлителей. <p>Необходимо также ознакомиться с конструкцией внутреннего заземляющего контура и выяснить, как используются металлоконструкции здания для целей заземляющего устройства.</p> <p>14. При изучении организации эксплуатации и ремонта электрооборудования необходимо обратить внимание на то, какие виды работ выполняются персоналом изучаемого цеха, а какие – персоналом электротехнической лаборатории, электроремонтного цеха, цеха электрических сетей и подстанций, подрядных организаций. При выделении электрослужбы цеха в самостоятельную структуру необходимо рассмотреть вопросы, связанные с формой собственности, распределением обязанностей между рассматриваемым предприятием и сервисной организацией, оперативной подчиненностью персонала. Необходимо также изучить должностные инструкции оперативного, оперативно-ремонтного, ремонтного персонала.</p> <p>15. При изучении вопросов охраны труда и техники безопасности необходимо использовать «Межотраслевые правила охраны труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок», а также местные инструкции, действующие на предприятии, в цехе, на участке, на подстанции и т.д.</p> <p>По итогам промежуточной аттестации выставляются оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».</p> |

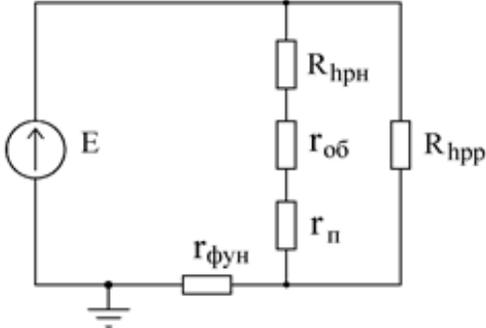
| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|---|---|
| | | <p>Контрольные вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Технологический процесс предприятия (цеха). 2. Основное технологическое оборудование. 3. Приемники электрической энергии напряжением до и выше 1000 В. 4. Кабельные и воздушные линии, токопроводы, изолированные провода, способы их прокладки. 5. Какие технические средства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения используются на исследуемом объекте? 6. Контрольно-измерительные приборы и устройства автоматики, применяемые в системе электроснабжения. 7. Электропотребление и нормирование расхода электроэнергии. 8. Электрическое освещение и осветительные сети. 9. Организация эксплуатации и ремонта электроустановок. 10. Схемы и оборудование цепей вторичной коммутации: управления, измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации, телемеханики. 11. Параметры срабатывания устройств релейной защиты и автоматики. 12. Источники оперативного тока. 13. Организация и методика проведения профилактических испытаний электроустановок системы электроснабжения. 14. Экономические показатели исследуемого объекта практики (калькуляция себестоимости, штатное расписание, план-график ППР (ТОиР), трудоемкость проведения ремонтных работ и др.). 15. Опасные и вредные производственные факторы исследуемого объекта. 16. Какие способы ликвидации аварий используются на объекте практики? 17. Система пожаротушения объекта практики. 18. Какие мероприятия по экономии и соблюдению качества электроэнергии применяются на исследуемом объекте |
| ПК-7 – Способен организовать и координировать деятельность членов коллектива исполнителей | | |
| <i>Электробезопасность</i> | | |
| ПК-7.1 | Осуществляет оформление и выдачу нарядов-допусков и распоряжений на проведение работ на оборудовании, согласно действующей нормативно-технической | <p>Перечень теоретических вопросов к зачёту:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Организация работы по электробезопасности при эксплуатации электроустановок на промышленных предприятиях. 2. Требования, предъявляемые к электротехническому персоналу. 3. Показатели электротравматизма и классификация электротравм. Данные учета и их использование. Судебно-медицинская экспертиза. 4. Электротравматизм и электрооборудование. Распределение электротравм по напряжениям электроустановок, по роду тока, по условиям возникновения электрической цепи через тело человека. |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|--|
| | документации | <p>5. Действие электрического тока на организм человека. 6. Виды поражений электрическим током. 7. Электрическое сопротивление тела человека. 8. Влияние значения тока на исход поражения. 9. Влияние продолжительности прохождения тока на исход поражения. 10. Влияние пути тока на исход поражения.</p> <p>Примерные практические задания к зачёту: № 1.</p> <p>Сотрудник офиса коснулся корпуса холодильника, который в результате неисправности оказался электрически связанным с питающим фазным проводом. Определите значения токов проходящих через тело человека при разной влажности пола, опишите, какие ощущения будет испытывать сотрудник в двух указанных случаях. Определите значения напряжений прикосновения при разном состоянии пола. Как зависит сопротивление тела человека от величины напряжения прикосновения?</p> <p>После ответа на поставленные вопросы сделайте выводы относительно влияния различных элементов цепи тока через тело человека на его величину, о том можно ли полагаться на изолирующие свойства обуви и пола, о необходимости средств защиты от поражения электрическим током в подобных ситуациях. Какие средства защиты Вы могли бы предложить?</p> <p><u>Исходные данные</u> Корпус холодильника не занулен и не касается никаких заземленных конструкций. Питающая сеть трехфазная четырехпроводная с заземленной нейтралью, фазное напряжение - 220 В. Сотрудник стоит на деревянном полу в промокших из-за дождя ботинках.</p> <p><u>Схема для анализа</u></p> |

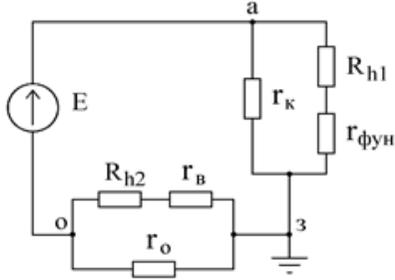
| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|----------------------------------|--|-------------------|---------------------|-----------------|-------------------|---------------------|------------|------------|-----------|--|--|--|--|---|-----|--|--|--|--|---|-----|--|--|--|--|---|-----|--|--|--|--|---|-----|--|--|--|--|---|-----|--|--|--|--|
| | | <div data-bbox="712 316 1142 746" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="696 758 1505 922"> Γ_0 – сопротивление заземления нейтрали; Γ_b – сопротивление ботинок; $\Gamma_{п}$ – сопротивление пола между подошвами ботинок и "землей"; $\Gamma_{фун}$ – сопротивление растеканию тока с фундаментом здания; R_h – сопротивление тела человека. </p> <table border="1" data-bbox="674 927 1431 1326"> <thead> <tr> <th>Вариант</th> <th>Γ_0, Ом</th> <th>Γ_b, Ом</th> <th>$\Gamma_{п}$, Ом</th> <th>$\Gamma_{фун}$, Ом</th> <th>R_h, Ом</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>пол мокрый</td> <td>пол сухой</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>А</td> <td>3,7</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Б</td> <td>5,9</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>В</td> <td>6,8</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Г</td> <td>9,3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Д</td> <td>2,9</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | Вариант | Γ_0 , Ом | Γ_b , Ом | $\Gamma_{п}$, Ом | $\Gamma_{фун}$, Ом | R_h , Ом | пол мокрый | пол сухой | | | | | А | 3,7 | | | | | Б | 5,9 | | | | | В | 6,8 | | | | | Г | 9,3 | | | | | Д | 2,9 | | | | |
| Вариант | Γ_0 , Ом | Γ_b , Ом | $\Gamma_{п}$, Ом | $\Gamma_{фун}$, Ом | R_h , Ом | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| пол мокрый | пол сухой | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| А | 3,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Б | 5,9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| В | 6,8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Г | 9,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Д | 2,9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

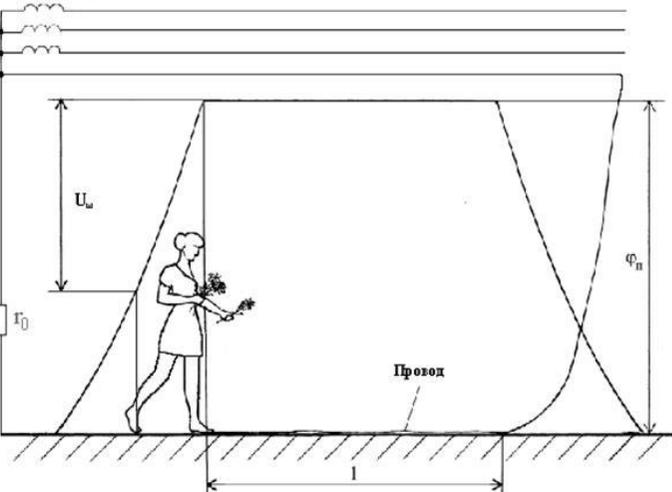
| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|---|
| | | <div data-bbox="674 304 1384 501" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="703 504 768 531">№ 2.</p> <p data-bbox="669 539 2114 804">Сотрудник офиса стоит, касаясь рукой корпуса системного блока персональной ЭВМ. Доставая документы из стоящего рядом сейфа, он второй рукой коснулся его металлической полки. Шнур питания системного блока оснащен вилкой с двумя рабочими и третьим защитным контактом (по европейскому стандарту), но розетка, к которой он подключен, имеет только два рабочих контакта (российская конструкция), что является нарушением действующих правил. В результате неисправности произошло замыкание фазного проводника на корпус системного блока. Сейф имеет электрическую связь с металлическими конструкциями здания. Определите значения токов проходящих через тело сотрудника до его прикосновения к сейфу и после прикосновения. Определите значения напряжений прикосновения до и после касания сотрудника сейфа.</p> <p data-bbox="669 810 2114 940">Сделайте выводы относительно влияния различных элементов цепи тока через тело человека на опасность поражения, об обоснованности требований действующих правил. Где, помимо правил, должно быть указано требование об использовании розетки с третьим защитным контактом? Какие меры, исключающие возможность возникновения рассмотренной ситуации, Вы могли бы предложить?</p> <p data-bbox="703 946 927 973"><u>Исходные данные</u></p> <p data-bbox="669 979 2114 1042">Питающая сеть - трехфазная четырехпроводная с заземленной нейтралью; фазное напряжение – 220 В. Сопротивлением заземления нейтрали пренебречь.</p> <p data-bbox="703 1083 934 1110"><u>Схема для анализа</u></p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|----------------------------------|--|-------------|--------------------------|--------------------------|-------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|--|--|--|--|---|---------|----|--|-------|-------|
| | |  <p> гоб – сопротивление обуви сотрудника гп – сопротивление пола между подошвами обуви и заземленными конструкциями здания гфун – сопротивление растеканию тока с фундамента здания R_{hpp} – сопротивление тела сотрудника по пути рука - рука R_{hpn} – сопротивление тела сотрудника по пути рука - ноги </p> <table border="1" data-bbox="674 1252 1883 1445"> <thead> <tr> <th data-bbox="674 1252 1050 1332">Вариант</th> <th data-bbox="1055 1252 1391 1332">гоб, Ом</th> <th data-bbox="1395 1252 1496 1332">гп, Ом</th> <th data-bbox="1500 1252 1624 1332">гфун, Ом</th> <th data-bbox="1628 1252 1751 1332">R_{hpp}, Ом</th> <th data-bbox="1756 1252 1883 1332">R_{hpn}, Ом</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="674 1335 1050 1415">Сотрудник не касается сейфа</td> <td data-bbox="1055 1335 1391 1415">Сотрудник касается сейфа</td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="674 1418 1050 1445">А</td> <td data-bbox="1055 1418 1391 1445">150 000</td> <td data-bbox="1395 1418 1496 1445">95</td> <td data-bbox="1500 1418 1624 1445"></td> <td data-bbox="1628 1418 1751 1445">1 100</td> <td data-bbox="1756 1418 1883 1445">6 000</td> </tr> </tbody> </table> | Вариант | гоб, Ом | гп, Ом | гфун, Ом | R _{hpp} , Ом | R _{hpn} , Ом | Сотрудник не касается сейфа | Сотрудник касается сейфа | | | | | А | 150 000 | 95 | | 1 100 | 6 000 |
| Вариант | гоб, Ом | гп, Ом | гфун, Ом | R _{hpp} , Ом | R _{hpn} , Ом | | | | | | | | | | | | | | | |
| Сотрудник не касается сейфа | Сотрудник касается сейфа | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| А | 150 000 | 95 | | 1 100 | 6 000 | | | | | | | | | | | | | | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | |
|----------------|---|--------------------|---------|--|--------|-------|
| | | | 000 | | | 900 |
| | Б | 86 000 | 73 000 | | 9 300 | 1 800 |
| | В | 41 000 | 670 000 | | 49 000 | 1 500 |
| | Г | 270 000 | 15 000 | | 9 000 | 1 600 |
| | Д | 16 000 | 240 000 | | 17 000 | 1 400 |
| | <p data-bbox="703 676 976 703">Эквивалентная схема</p>  <p data-bbox="696 1129 757 1157">№ 3.</p> <p data-bbox="667 1166 2134 1426">По распоряжению руководителя отдела автоматизации банка для защиты вычислительной техники от электромагнитных помех было выполнено заземление. Корпуса оборудования, используемого для обработки важной информации, были присоединены к заземлителю и, в нарушение действующих правил, отсоединены от нулевого защитного проводника. Оцените опасность для сотрудницы банка, коснувшейся ногой шины заземления, а рукой - металлической двери, имеющей электрическую связь с металлическими конструкциями здания, и для сотрудника охраны банка касающегося рукой зануленного пульта охранной сигнализации, а ногой - водопроводной трубы. Возникновение опасности обусловлено тем, что произошло замыкание фазы на корпус одного из заземленных системных блоков.</p> <p data-bbox="696 1433 2134 1460">Сделайте выводы о правомерности решения руководителя отдела автоматизации, об эффективности работы</p> | | | | | |

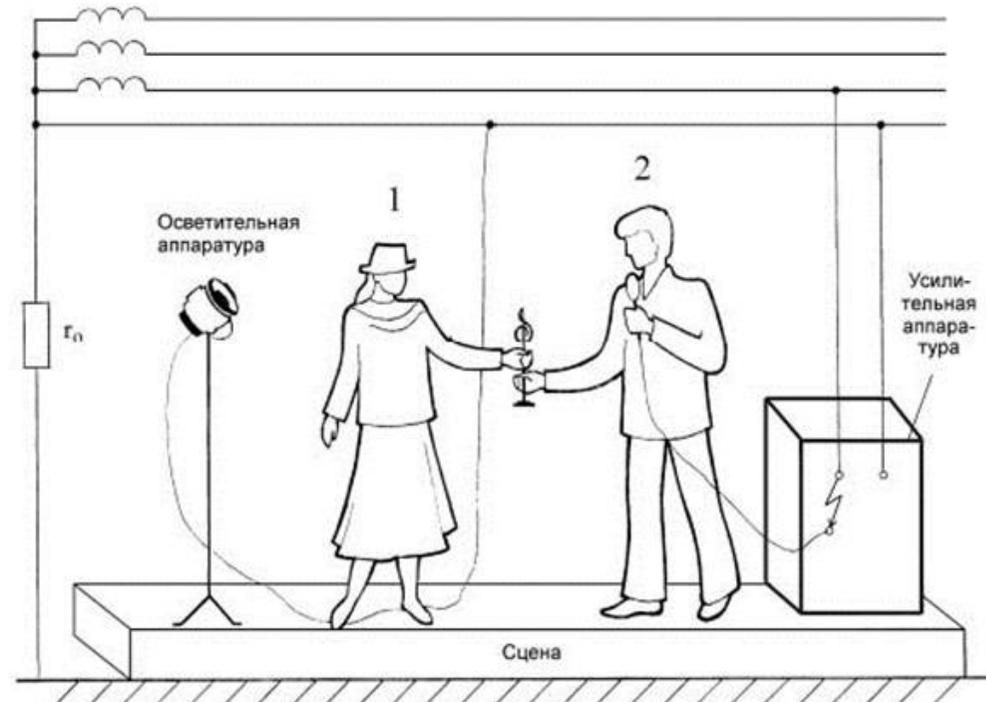
| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|----------------------------------|--|---------|---------|----------|--------|---------|---------|---|-----|--|--|--|--|---|-----|--|--|--|--|
| | | <p>служб охраны труда и главного энергетика банка, о влиянии различных элементов цепи замыкания на землю на условия безопасности.</p> <p><u>Схема для анализа</u></p> <p>гк – сопротивление заземления корпусов вычислительного оборудования гфун – сопротивление растеканию тока в земле фундамента здания гв – сопротивление растеканию тока в земле системы водопровода Rh1 – сопротивление тела сотрудницы банка Rh2 – сопротивление тела сотрудника охраны</p> <table border="1" data-bbox="674 1281 1326 1449"> <thead> <tr> <th>Вариант</th> <th>гк, Ом</th> <th>гфун, Ом</th> <th>гв, Ом</th> <th>Rh1, Ом</th> <th>Rh2, Ом</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А</td> <td>3,8</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Б</td> <td>7,6</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | Вариант | гк, Ом | гфун, Ом | гв, Ом | Rh1, Ом | Rh2, Ом | А | 3,8 | | | | | Б | 7,6 | | | | |
| Вариант | гк, Ом | гфун, Ом | гв, Ом | Rh1, Ом | Rh2, Ом | | | | | | | | | | | | | | | |
| А | 3,8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Б | 7,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|--|--|---|-----|--|--|--|--|---|-----|--|--|--|--|---|-----|--|--|--|--|
| | | <table border="1" data-bbox="676 306 1326 443"> <tr> <td>В</td> <td>9,4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Г</td> <td>5,3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Д</td> <td>6,7</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p data-bbox="698 486 967 513"><u>Эквивалентная схема</u></p>  | В | 9,4 | | | | | Г | 5,3 | | | | | Д | 6,7 | | | | |
| В | 9,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Г | 5,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Д | 6,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ПК-7.2 | Осуществляет организацию работ в соответствии с проектами производства работ, технологическими картами | <p data-bbox="698 845 1281 873">Перечень теоретических вопросов к зачёту:</p> <ol data-bbox="698 880 2016 1236" style="list-style-type: none"> 1. Влияние частоты и рода тока на исход поражения. 2. Влияние индивидуальных свойств человека на исход поражения. 3. Критерии безопасности электрического тока. 4. Освобождение пострадавшего от токоведущих частей электроустановок напряжением до и выше 1кВ. 5. Меры первой помощи пострадавшему от действия электрического тока. 6. Искусственное дыхание. 7. Массаж сердца. 8. Анализ опасности поражения током в различных электрических сетях. 9. Защитные меры и средства в электроустановках. 10. Контроль и профилактика изоляции. <p data-bbox="698 1279 1288 1307">Примерные практические задания к зачёту:</p> <p data-bbox="698 1315 761 1342">№ 4.</p> <p data-bbox="698 1350 2114 1473">При возвращении из аэропорта коммерческого директора и переводчицы фирмы после проводов иностранных партнеров произошла поломка автомобиля. Пока шофер занимался ремонтом, переводчица спустилась с дороги, чтобы набрать полевых цветов. Не заметив лежащий в траве оборванный фазный провод воздушной линии электропередачи, она наступила на него ногой. Оценить опасность электропоражения, если ноги находятся на</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | |
|----------------|----------------------------------|---|------------|------------|---------|------------|------------|---|--|--|--|-----|
| | | <p>одной прямой с оборванным проводом. Обувь промокла от росы, поэтому ее сопротивление можно не учитывать. Сопротивлением растекания с ног пренебречь. Длина участка провода, лежащего на земле, намного больше его диаметра d.</p> <p>Опишите все способы, которыми могут воспользоваться коммерческий директор и шофер для освобождения пострадавшей от воздействия электрического тока.</p> <p><u>Исходные данные</u></p> <p>Линия электропередачи трехфазная четырехпроводная с заземленной нейтралью, фазное напряжение - 220В. Диаметр провода - 14мм. Расстояние от конца провода, которого коснулась нога до второй ноги - 0,7м.</p>  <p><u>Схема для анализа</u></p> <p>R_h - сопротивление тела переводчицы по пути тока нога-нога l - длина участка провода лежащего на земле r - удельное сопротивление грунта r_0 - сопротивление заземления нейтрали</p> <table border="1" data-bbox="674 1316 1153 1439"> <thead> <tr> <th>Вариант</th> <th>R_h, Ом</th> <th>l, м</th> <th>r, Ом×м</th> <th>r_0, Ом</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>5,7</td> </tr> </tbody> </table> | Вариант | R_h , Ом | l , м | r , Ом×м | r_0 , Ом | А | | | | 5,7 |
| Вариант | R_h , Ом | l , м | r , Ом×м | r_0 , Ом | | | | | | | | |
| А | | | | 5,7 | | | | | | | | |

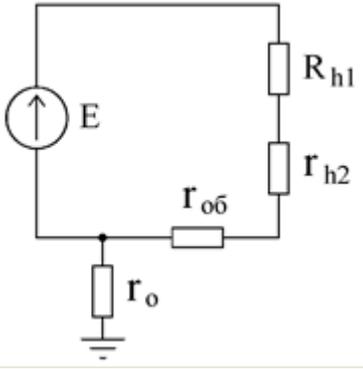
| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|----------------------------------|--|---|-----|--|--|-----|---|--|--|--|-----|---|--|--|--|-----|---|--|--|--|-----|
| | | <table border="1" data-bbox="676 306 1153 491"> <tr> <td>Б</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>9,3</td> </tr> <tr> <td>В</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>8,1</td> </tr> <tr> <td>Г</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>6,2</td> </tr> <tr> <td>Д</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>3,4</td> </tr> </table> <p data-bbox="698 496 1915 528">Вблизи упавшего провода потенциалы поверхности земли изменяются, как показано на рисунке.</p> <p data-bbox="698 544 1366 576">Нога, которая касается провода, имеет потенциал φ_n</p> <p data-bbox="698 655 761 687">№ 5.</p> <p data-bbox="669 695 2134 922">При вручении победительнице танцевального конкурса специального приза от фирмы, ее представитель держал в руке микрофон, корпус которого в результате неисправности оказался электрически соединенным с фазой питающей сети. Победительница конкурса наступила ногой на нулевой провод, идущий от осветительных установок. В момент вручения приза оба получили электрический удар. Оцените опасность ситуации и сделайте предположение об ее исходе. Проанализируйте ситуацию, в которой представитель фирмы, прежде чем вручить приз, передал бы победительнице микрофон для ответного слова. Попробуйте ответить на те же вопросы, что были заданы относительно предыдущего случая.</p> <p data-bbox="669 930 2134 994">Что, на Ваш взгляд, является основной этой и других подобных опасных ситуаций? Какие защитные средства, по Вашему мнению, могли бы предотвратить такие несчастные случаи?</p> <p data-bbox="698 1002 929 1034"><u>Исходные данные</u></p> <p data-bbox="669 1042 2134 1106">Электрооборудование сцены запитано от трехфазной четырехпроводной сети с заземленной нейтралью; фазное напряжение - 220В. Проводимостью сцены пренебречь.</p> <p data-bbox="698 1114 940 1145"><u>.Схема для анализа</u></p> | Б | | | | 9,3 | В | | | | 8,1 | Г | | | | 6,2 | Д | | | | 3,4 |
| Б | | | | 9,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| В | | | | 8,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Г | | | | 6,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Д | | | | 3,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

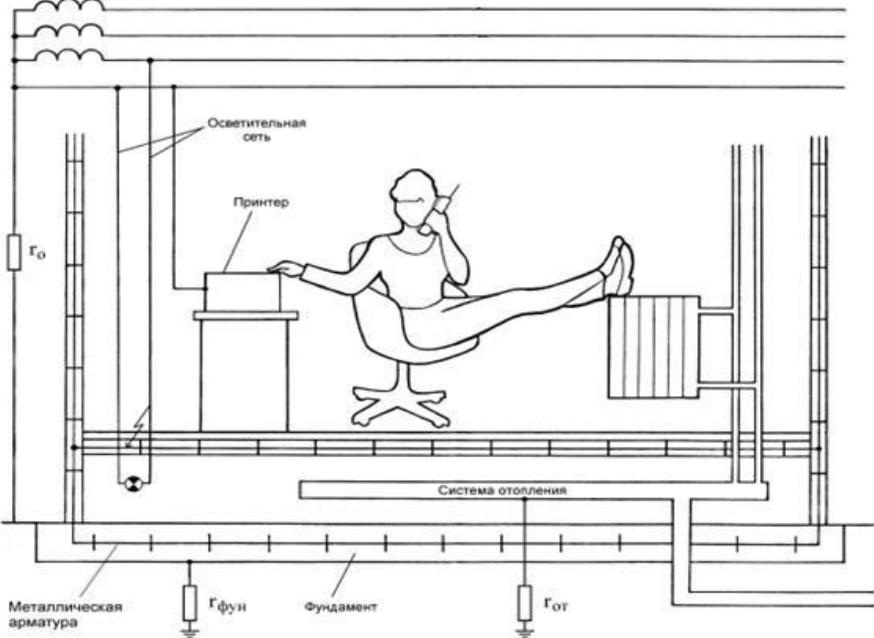
| | | |
|----------------|----------------------------------|--------------------|
| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|--------------------|

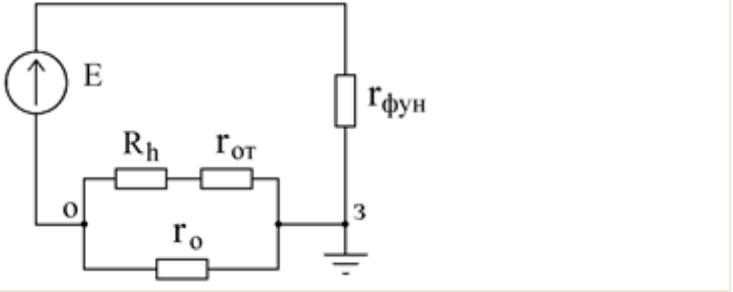


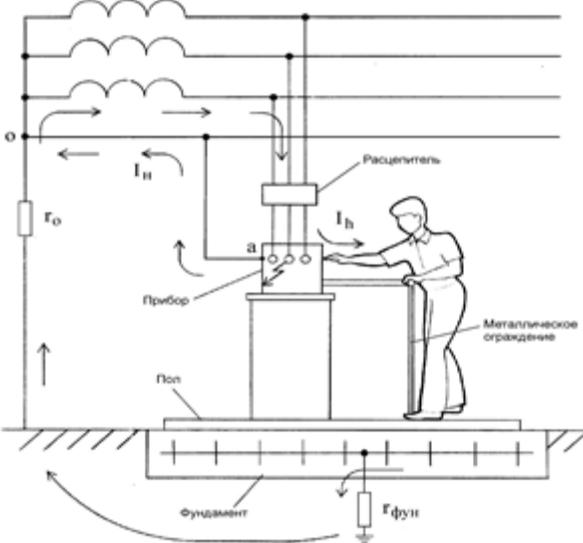
R_{h1} – сопротивление тела победительницы по пути тока рука-нога
 R_{h2} – сопротивление тела представителя фирмы по пути тока рука-рука
 $r_{об}$ – сопротивление обуви победительницы конкурса

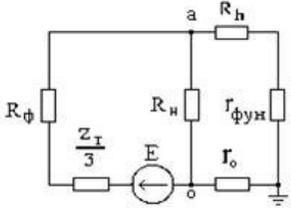
| Вариант | R_{h1} , Ом | R_{h2} , Ом | $r_{об}$, Ом |
|---------|---------------|---------------|---------------|
| А | | | |
| Б | | | |
| В | | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | |
|----------------|----------------------------------|---|---|--|--|--|---|--|--|--|
| | | <table border="1" data-bbox="674 304 1122 400"> <tr> <td>Г</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Д</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <div data-bbox="674 440 1160 855" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">Эквивалентная схема</p>  </div> <p data-bbox="703 860 768 887">№ 6.</p> <p data-bbox="669 895 2114 1059">При ремонтных работах в подвальном помещении страховой компании была повреждена изоляция осветительной проводки, и фазный провод коснулся арматуры железобетонного перекрытия, электрически связанной с арматурой фундамента здания. Оцените опасность для сотрудницы компании, которая, разговаривая по телефону в своем кабинете, положила ноги на батарею отопления, при этом рукой она коснулась корпуса зануленного принтера. Для упрощения анализа будем полагать, что сотрудница касается батареи оголенной ногой.</p> <p data-bbox="696 1137 927 1165"><u>Исходные данные</u></p> <p data-bbox="669 1173 2114 1235">Система освещения и все оборудование страховой компании запитаны от трехфазной четырехпроводной сети с заземленной нейтралью; фазное напряжение - 220В. Сопротивление заземления нейтрали r_0 - 3.9 Ом.</p> <p data-bbox="696 1240 934 1267">Схема для анализа</p> | Г | | | | Д | | | |
| Г | | | | | | | | | | |
| Д | | | | | | | | | | |

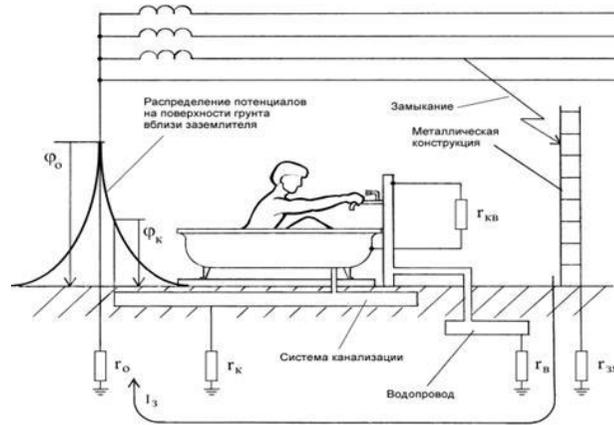
| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|----------------------------------|---|------------|----------------|---------------|------------|---|--|--|--|---|--|--|--|---|--|--|--|---|--|--|--|---|--|--|--|---------------------|--|--|--|
| | |  <p> $R_{фун}$ - сопротивление растеканию тока в земле фундамента здания $R_{от}$ - сопротивление растеканию тока в земле системы топления R_h - сопротивление тела сотрудника компании </p> <table border="1" data-bbox="676 1077 1413 1390"> <thead> <tr> <th>Вариант</th> <th>$R_{фун}$, Ом</th> <th>$R_{от}$, Ом</th> <th>R_h, Ом</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Б</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>В</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Г</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Д</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4">Эквивалентная схема</td> </tr> </tbody> </table> | Вариант | $R_{фун}$, Ом | $R_{от}$, Ом | R_h , Ом | А | | | | Б | | | | В | | | | Г | | | | Д | | | | Эквивалентная схема | | | |
| Вариант | $R_{фун}$, Ом | $R_{от}$, Ом | R_h , Ом | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| А | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Б | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| В | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Г | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Д | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Эквивалентная схема | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|---|--|
| | |  |
| ПК-7.3 | Осуществляет контроль соблюдения технологической последовательности и правил производства работ | <p>Перечень теоретических вопросов к зачёту:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Обеспечение недоступности токоведущих частей. 2. Защитное заземление. 3. Защитное зануление. 4. Защитное отключение. 5. Напряжение прикосновения. Напряжение шага. 6. Организация безопасной эксплуатации электроустановок. 7. Подготовка и обучение электротехнического персонала. 8. Квалификационные группы по электробезопасности и условия их присвоения. 9. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ. 10. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ со снятием напряжения. 11. Защита человека от воздействия электромагнитных полей промышленной частоты. Экранирующий костюм. Экранирующие устройства. <p>№ 7.</p> <p>При демонстрации новых образцов продукции на технической выставке произошло замыкание фазного провода на корпус одного из представленных приборов. В момент замыкания представитель фирмы-покупателя касался корпуса этого прибора; другой рукой он облокотился о металлическое ограждение, разделяющее экспозиции участников выставки. Оцените, какой опасности он подвергается, если выставленные экспонаты занулены. Вычислив величину напряжения прикосновения и время, в течение которого на человека будет действовать это напряжение, определите по таблице 2 ГОСТ 12.1.038-82, является ли такое электрическое воздействие допустимым. Сделайте выводы относительно правильности выбора устройства токовой защиты (теплового расцепителя). Попробуйте оценить опасность подобной ситуации, если человек касается не корпуса прибора, в котором произошло замыкание, а корпуса рядом стоящего зануленного прибора.</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|----------------------------------|--|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|---|------|------|------|---|------|------|------|---|------|------|------|
| | | <p><u>Исходные данные</u></p> <p>Приборы фирмы-экспонента, в секции которой произошла авария, запитаны от трехфазной четырехпроводной сети с заземленной нейтралью через автоматический тепловой расцепитель АЕ-1000 на ток 16А, фазное напряжение сети - 220В. Металлическое ограждение имеет электрическую связь через конструкции здания с его фундаментом.</p> <p>Взаимной индуктивностью между фазным и нулевым проводом пренебречь. Индуктивностями фазных и нулевого проводников пренебречь. Сопротивления растекания тока с фундамента здания $r_{\text{фун}}$ и заземления нейтрали r_0 по сравнению с сопротивлением тела человека $R_{\text{ч}}$ пренебречь. Проводимостью обуви и пола между ногами человека и металлическими заземленными конструкциями здания пренебречь.</p> <p><u>Схема для анализа</u></p>  <p>$R_{\text{Ф}}$ - сопротивление фазного проводника от источника питания до места замыкания $R_{\text{Н}}$ - сопротивление нулевого проводника от источника питания до места замыкания</p> <table border="1" data-bbox="674 1268 1108 1445"> <thead> <tr> <th>Вариант</th> <th>$R_{\text{Ф}}, \text{Ом}$</th> <th>$R_{\text{Н}}, \text{Ом}$</th> <th>$Z_{\text{T}/3}, \text{Ом}$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А</td> <td>0,56</td> <td>0,97</td> <td>0,22</td> </tr> <tr> <td>Б</td> <td>0,87</td> <td>0,43</td> <td>0,11</td> </tr> <tr> <td>В</td> <td>0,32</td> <td>0,54</td> <td>0,18</td> </tr> </tbody> </table> | Вариант | $R_{\text{Ф}}, \text{Ом}$ | $R_{\text{Н}}, \text{Ом}$ | $Z_{\text{T}/3}, \text{Ом}$ | А | 0,56 | 0,97 | 0,22 | Б | 0,87 | 0,43 | 0,11 | В | 0,32 | 0,54 | 0,18 |
| Вариант | $R_{\text{Ф}}, \text{Ом}$ | $R_{\text{Н}}, \text{Ом}$ | $Z_{\text{T}/3}, \text{Ом}$ | | | | | | | | | | | | | | | |
| А | 0,56 | 0,97 | 0,22 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Б | 0,87 | 0,43 | 0,11 | | | | | | | | | | | | | | | |
| В | 0,32 | 0,54 | 0,18 | | | | | | | | | | | | | | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | |
|---|----------------------------------|--------------------|------|------|------|
| | | Г | 1,03 | 1,76 | 0,53 |
| | | Д | 0,44 | 0,75 | 0,08 |
| <p>ZT/3 - сопротивление обмотки источника питания сети</p> <p><u>Характеристики теплового расцепителя</u></p> <p>При замыкании фазного провода на корпус зануленного прибора, ток замыкания протекает по двум ветвям: через нулевой проводник (In) и через тело человека, гфун. и го (Ih).</p>  <p style="text-align: center;"><u>Эквивалентная схема</u></p> <p>№ 8.</p> <p>Находящийся в командировке сотрудник отдела маркетинга принимал ванну в своем гостиничном номере. Коснувшись рукой крана, он получил электрический удар.</p> <p>К несчастному случаю привела следующая цепь событий: При последнем ремонте сантехники ванна была заменена, но ремонтники, в нарушение действующих правил, не выполнили металлическую связь между ванной и системой водопровода. В системе канализации здания произошла утечка. Место утечки находилось недалеко от заземлителя трансформаторной подстанции. Из-за сильного увлажнения грунта система канализации оказалась под потенциалом $\varphi_x = 0,7 \cdot \varphi_o$, где φ_o - потенциал заземленной нейтрали трехфазной вторичной обмотки трансформатора подстанции.</p> <p>Пользуясь литературой, укажите, какие ощущения будет испытывать человек, принимающий ванну. С помощью ГОСТ 12.1.038-82 оцените степень опасности, которой он подвергается. Что может предпринять пострадавший, если он не в состоянии разжать пальцы руки, обхватившей кран?</p> <p><u>Исходные данные</u></p> <p>Потенциал нейтрали был повышен вследствие замыкания одного из фазных проводов на металлические конструкции, имеющие связь с землей. Фазное напряжение вторичной обмотки трансформатора подстанции - 220В. Сопротивление заземления нейтрали (с учетом влияния сопротивления растеканию тока в земле системы канализации гк) - 3,2 Ом.</p> <p><u>Схема для анализа</u></p> | | | | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|--------------------|
|----------------|----------------------------------|--------------------|

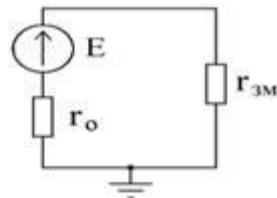


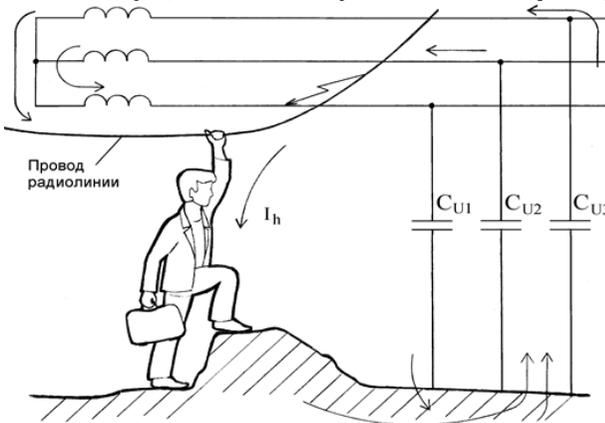
R_h – сопротивление тела человека
 $r_{гв}$ – сопротивление растеканию тока в земле водопровода
 $r_{гкв}$ – сопротивление электрической связи между краном и ванной
 $r_{гзм}$ – сопротивление растеканию в земле конструкций, на которые произошло замыкание

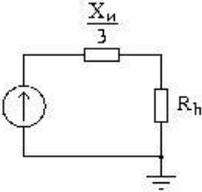
| Вариант | R_h , Ом | $r_{гв}$, Ом | $r_{гкв}$, Ом | $r_{гзм}$, Ом |
|---------|------------|---------------|----------------|----------------|
| А | | | | |
| Б | | | | 8,7 |
| В | | | | |
| Г | | | | 9,9 |
| Д | | | | |

Прежде всего, необходимо найти потенциал нейтрали подстанции. Его величина определяется напряжением сети и сопротивлениями $r_{г0}$ и $r_{гзм}$.

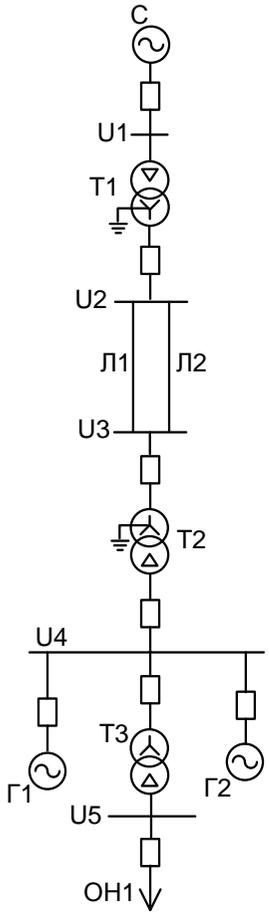
Эквивалентная схема для определения ϕ_0



| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|----------------------------------|--|---------|-------|--------|------|---|-------------------|--|--|---|-------------------|--|--|---|-------------------|--|--|
| | | <p>№ 9.</p> <p>Возвращаясь домой после презентации нового проекта офис-менеджер сбился с дороги и оказался недалеко от карьера. Обходя лужу, он поднялся на кучу земли и, удерживая равновесие, взялся за провод радиофикации. Провода радиолнии из-за обрыва касались фазного провода линии электропередачи. С помощью ГОСТ 12.1.038-82 оцените опасность ситуации для офис-менеджера. Какие ощущения он испытает? (См. [7] или [8]). Какие способы его освобождения от действия электрического тока Вы можете предложить? Какие технические средства защиты способны в подобной ситуации сохранить жизнь пострадавшего? Можно ли считать такой несчастный случай связанным с производством, если во время презентации офис-менеджер исполнял свои обязанности.</p> <p><u>Исходные данные</u></p> <p>Линия, питающая электрооборудование карьера, трехфазная, трехпроводная, нейтральная точка источника питания изолирована. Емкости между фазными проводами линии и землей одинаковы, активной проводимостью изоляции пренебречь. Частота напряжения питающей линии - 50Гц. Земля после дождя сырая, обувь мокрая; сопротивлениями растеканию тока с ног пострадавшего и сопротивлением обуви пренебречь.</p>  <p>СИ – емкость между фазным проводом и землей Rh – сопротивление тела человека E – фазное напряжение источника питания</p> <table border="1" data-bbox="674 1276 1232 1436"> <thead> <tr> <th>Вариант</th> <th>СИ, Ф</th> <th>Rh, Ом</th> <th>E, В</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А</td> <td>$2 \cdot 10^{-6}$</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Б</td> <td>$5 \cdot 10^{-7}$</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>В</td> <td>$7 \cdot 10^{-7}$</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | Вариант | СИ, Ф | Rh, Ом | E, В | А | $2 \cdot 10^{-6}$ | | | Б | $5 \cdot 10^{-7}$ | | | В | $7 \cdot 10^{-7}$ | | |
| Вариант | СИ, Ф | Rh, Ом | E, В | | | | | | | | | | | | | | | |
| А | $2 \cdot 10^{-6}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Б | $5 \cdot 10^{-7}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| В | $7 \cdot 10^{-7}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|----------------------------------|---|
| | | <p>Г 1.2·10⁻⁶ Д 4·10⁻⁷</p> <p><u>Эквивалентная схема</u></p>  <p>Здесь $X_{И}$ – емкостное сопротивление между фазным проводом и землей</p> $X_{И} = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot C_{И}}$ <p>где f – частота питающей сети.</p> <p>Перечень тем, предлагаемых студентам для подготовки конспектов в рамках изучаемой дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Действие электрического тока на тело человека. Первая медицинская помощь пострадавшему от электрического удара. 2. Плакаты и знаки электробезопасности. 3. Организация и основы безопасного обслуживания электроустановок. Оформление наряд-допуска для работы в электроустановках. 4. Средства защиты в электроустановках. Защита человека от действия электромагнитных полей. 5. Классификация персонала по электробезопасности. <p>Конспекты выполняются объемом по 5-6 рукописных страниц. В темах 1-4 конспект необходимо дополнять наглядным материалом – картинками, таблицами и т.д.</p> |
| <i>Оперативно-диспетчерское управление в электрических сетях</i> | | |
| ПК-7.1 | Осуществляет | Перечень вопросов для промежуточной аттестации |

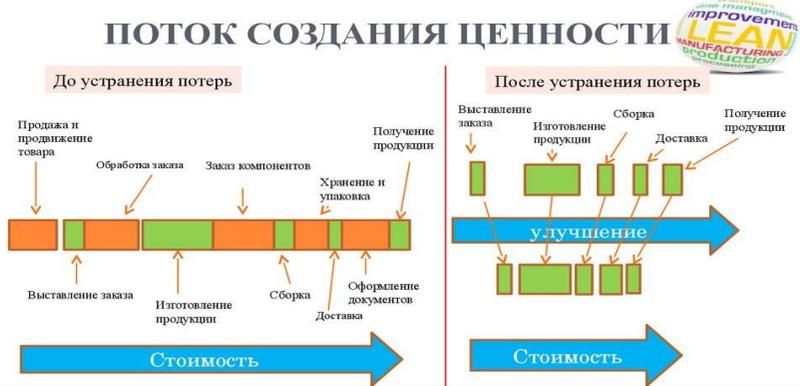
| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|---|
| | оформление и выдачу нарядов-допусков и распоряжений на проведение работ на оборудовании, согласно действующей нормативно-технической документации | <ol style="list-style-type: none"> 1. Защита нейтрали в сети с эффективно заземленной нейтралью. 2. Блокировки. 3. Включение и отключение синхронных генераторов и компенсаторов. 4. Автоматическое гашение поля. 5. Перевод линии на питание с другой секции шин при наличии замкнутой реакторной связи между секциями. 6. Переключения в схеме РУ с двумя выключателями на цепь. 7. Вывод в ремонт выключателя отключением его разъединителей в схеме с двумя выключателями на цепь. 8. Нормальный, оптимальный, послеаварийный, утяжеленный, аварийный, ремонтный режимы. 9. Внезапное понижение частоты. 10. Перегрузка электропередачи. 11. Понижение напряжения ниже допустимого. 12. Повышение частоты и напряжения выше допустимых значений. 13. Нарушение режима из-за неотключившегося КЗ или асинхронного хода в энергосистеме. 14. Аварийное разделение энергосистемы на несинхронно работающие части. 15. Восстановление в работе генерирующих мощностей и нагрузок. 16. Релейная защита и устройства резервирования при отказе выключателей в основной сети. 17. Автоматическое повторное включение и включение резерва. 18. Противоаварийная автоматика. |
| ПК-7.2 | Осуществляет организацию работ в соответствии с проектами производства работ, технологическими картами | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <p>После заполнения параметров элементов включить все выключатели на схеме и рассчитать установившийся режим. Оценить уровни напряжений на шинах. При необходимости с помощью РПН трансформаторов скорректировать их.</p> <p>Отключить генератор Г2, установить точку трехфазного КЗ на шины U_5 и запустить расчет переходного режима при различных временах отключения. Далее повторить расчеты для КЗ на других шинах. Полное время расчета режима принять равным 4 с. Показатели зафиксировать на момент окончания расчета. В графе «Устойчивость» отметить сохранение или нарушение динамической устойчивости знаками «+» и «-» соответственно.</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|---|---|
| | |  <p style="text-align: center;">Расчетная схема электрической сети</p> |
| ПК-7.3 | Осуществляет контроль соблюдения технологической последовательности и | <p>Перечень практических занятий: Практическое занятие №1 «Исследование потокораспределения при производстве переключений в схеме РУ с двумя системами шин и обходной с шиносоединительным и обходным выключателем» Практическое занятие №2 «Исследование потокораспределения при производстве переключений в схеме РУ с</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|------------------------------------|--|---|
| | правил производства работ | двумя системами шин и обходной с двумя шиносоединительными и двумя обходными выключателями» Практическое занятие № 3 "Гашение поля синхронного генератора" Практическое занятие № 4 " Исследование потокораспределения при производстве переключений в схеме РУ "трансформатор-шины с полуторным присоединением линий". |
| <i>Производственный менеджмент</i> | | |
| ПК-7.1 | Осуществляет оформление и выдачу нарядов-допусков и распоряжений на проведение работ на оборудовании, согласно действующей нормативно-технической документации | <p>Перечень тем для подготовки к зачету по дисциплине «Производственный менеджмент»:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Производственные процессы и основные принципы их организации: специализация, параллельность, пропорциональность, поточность, непрерывность, ритмичность, эволюционность. 2. Функция планирования. Методы экономического планирования и прогнозирования. 3. Функция организация взаимодействия на предприятии. Формирование структуры организации и делегирование полномочий. 4. Функция мотивации персонала. Методы управления персоналом и материальное стимулирование. Сущность содержательных и процессуальных теорий мотивации в менеджменте. 5. Организация и планирование оплаты труда. Роль и значение тарифной системы оплаты труда в черной металлургии. Фонды оплаты труда и затраты предприятия. 6. Контроль как функция управления. Роль контроля в обеспечении результатов деятельности. Предварительный, текущий и заключительный контроль. Информационно-управляющие системы. 7. Роль связующих процессов в управлении: коммуникации. Вертикальные и горизонтальные коммуникации. Организация обмена информацией на производстве. Особенности применения IT-технологий в металлургических комплексах. 8. Роль человеческого фактора в организации: поведенческий подход в управлении. Поведение отдельных людей и поведение людей в группах как фактор мотивации персонала. 9. Руководство и управление: общая характеристика форм власти и влияния в организации. Использование методов убеждения и методов участия подчиненных в управлении организацией. 10. Лидерство и стиль руководства. Использование управленческой решетки Блейка-Мутон и модели Херси-Бланшара для выявления оптимального стиля лидерства руководителя для конкретного уровня развития персонала. |
| ПК-7.2 | Осуществляет организацию работ в соответствии с проектами производства работ, | <p>Практические задания</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучаются три варианта вложения средств в трехлетний инвестиционный проект, в котором предполагается получить доход за первый год - 25 млн. руб., за второй - 30 млн. руб., за третий 50 |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------------------------|---|-------------------------|----------|--------------------------|------|---|--|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|--|--|---------|---|---------|----|---------|----|---------|----|-----------------------------------|--|---------|-----|---------|-----|---------|-----|---------|-----|--------------------------|---|
| | технологическими картами | <p>млн. руб. Поступления доходов происходят в конце соответствующего года, а норма доходности прогнозируется на первый год - 10 %, на второй - 15 %, на третий - 20 %. Какие из изучаемых вариантов строительства являются выгодными, если в проект требуется сделать начальные капитальные вложения в размере: 1 вариант строительства - 70 млн. руб., 2 вариант строительства - 75 млн. руб., 3 вариант строительства - 80 млн. руб.</p> <p>2. Определить целесообразность вложения средств в организуемый бизнес-проект при заданном сроке окупаемости. Исходные данные:</p> <table border="1" data-bbox="1032 579 1787 1121"> <thead> <tr> <th>Наименование показателя</th> <th>Величина</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Инвестиции, тыс. д.е.</td> <td>3100</td> </tr> <tr> <td>2. Доходы от продажи продукции, тыс. д.е.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1-й год</td> <td>1200</td> </tr> <tr> <td>2-й год</td> <td>1300</td> </tr> <tr> <td>3-й год</td> <td>1900</td> </tr> <tr> <td>4-й год</td> <td>2000</td> </tr> <tr> <td>3. Ставка процента по банковским кредитам:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1-й год</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>2-й год</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>3-й год</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>4-й год</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>4. Индекс роста цен, коэффициент:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1-й год</td> <td>1,4</td> </tr> <tr> <td>2-й год</td> <td>1,5</td> </tr> <tr> <td>3-й год</td> <td>1,6</td> </tr> <tr> <td>4-й год</td> <td>1,7</td> </tr> <tr> <td>5. Срок окупаемости, лет</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table> <p>3. Инвестиции в проект составляют 150000 у.е., осуществляются равными частями в течение двух лет. Расходы на оплату труда составляют 50000 у.е., материалы – 25000 у.е.. Предполагаемые доходы ожидаются во второй год в объеме 75000 у.е., третий - 80000 у.е., четвертый - 85000 у.е., пятый - 90000 у.е., шестой - 95000 у.е., седьмой - 100000 у.е. Оцените целесообразность проекта при цене капитала 12% и если это необходимо предложите меры по его улучшению</p> <p>4. Предприятие рассматривает целесообразность применения нового оборудования. Срок реализации 5 лет; износ начисляется по методу ускоренной амортизации (%): 25, 25, 25, 20, 5. Выручка от реализации прогнозируется по годам. Текущие расходы по годам оцениваются следующим образом: в первый год с последующим ежегодным ростом их на 3%. Рассматривается увеличение оборотных</p> | Наименование показателя | Величина | 1. Инвестиции, тыс. д.е. | 3100 | 2. Доходы от продажи продукции, тыс. д.е. | | 1-й год | 1200 | 2-й год | 1300 | 3-й год | 1900 | 4-й год | 2000 | 3. Ставка процента по банковским кредитам: | | 1-й год | 7 | 2-й год | 10 | 3-й год | 11 | 4-й год | 15 | 4. Индекс роста цен, коэффициент: | | 1-й год | 1,4 | 2-й год | 1,5 | 3-й год | 1,6 | 4-й год | 1,7 | 5. Срок окупаемости, лет | 4 |
| Наименование показателя | Величина | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Инвестиции, тыс. д.е. | 3100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Доходы от продажи продукции, тыс. д.е. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1-й год | 1200 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2-й год | 1300 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3-й год | 1900 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4-й год | 2000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. Ставка процента по банковским кредитам: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1-й год | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2-й год | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3-й год | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4-й год | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. Индекс роста цен, коэффициент: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1-й год | 1,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2-й год | 1,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3-й год | 1,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4-й год | 1,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. Срок окупаемости, лет | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | |
|----------------|---|--|--|-----------------------------|------------------|---|-------|-------------------------|-------|-------|-------|-------|
| | | <p>средств. Кредит взят под 15% годовых и возвращается с процентами равными долями за три последних года. Старое оборудование реализуется в первый год проекта. Ставка налога на прибыль составляет 20%. Исходные данные по вариантам представлены в табл. 1. Необходимо рассчитать денежные потоки по проекту по годам, чистую текущую стоимость проекта (NPV). Ставка дисконтирования – 12%.</p> | | | | | | | | | | |
| | | Показатели | | | Варианты | | | | | | | |
| | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | |
| | | Инвестиции в проект, тыс. руб. | | | 10000 | 12000 | 13000 | 14000 | 11000 | 14000 | | |
| | | Выручка от реализации по годам, тыс. руб. | | | Г О Д Ы | 1 | 8800 | 8600 | 9000 | 9800 | 8500 | 8300 |
| | | | | | | 2 | 9400 | 9200 | 9600 | 10400 | 9000 | 9100 |
| | | | | | | 3 | 10200 | 10000 | 10400 | 11200 | 10000 | 9900 |
| | | | | | | 4 | 10000 | 9800 | 10200 | 11000 | 9900 | 10300 |
| | | | | | | 5 | 8000 | 7800 | 8200 | 9000 | 7800 | 10600 |
| | | Текущие расходы, тыс. руб. | | | 3400 | 3800 | 4800 | 5000 | 3500 | 3300 | | |
| | | Оборотные средства, тыс. руб. | | | 2500 | 3000 | 2000 | 1000 | 2200 | 3000 | | |
| | | Сумма кредита | | | 5000 | 6000 | 7000 | 8000 | 6000 | 6000 | | |
| | | Ликвидационная стоимость оборудования, тыс. руб. | | | 4000 | 3500 | 5000 | 5500 | 1500 | 2900 | | |
| | | <p>5. Предприятие владеет оборудованием, которое полностью самортизировано и может быть продано по рыночной стоимости. Есть возможность купить новое оборудование. В этом случае ожидается сокращение издержек производства. Увеличение выпуска не предполагается. Выгодна ли покупка новой машины, если предприятие требует 10%-ную годовую реальную норму дохода на инвестиции?</p> | | | | | | | | | | |
| | | Таблица - Исходные данные | | | | | | | | | | |
| | | Продажная цена, тыс.руб. | | Цена приобретения, тыс.руб. | | Годовая сумма сокращения издержек производства, тыс. руб. | | Срок использования, лет | | | | |
| | | 80 | | 500 | | 70 | | 5 | | | | |
| ПК-7.3 | Осуществляет контроль соблюдения технологической последовательности и | <p>Практические задания Используя данные и материалы производственной практики постройте фактический поток создания ценности на выбранном предприятии. Ваш отчет, помимо карты ПСС, должен содержать подробное текстовое описание производственного процесса предприятия или процесса основной</p> | | | | | | | | | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|---|--|---|
| | правил производства работ | <p>деятельности. Ваше описание процесса должно стать информационной базой для разработки карты текущего потока создания стоимости. В отчет также должны войти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - перечень условных обозначений и символов, используемых Вами при разработке карты текущего ПСС; - алгоритм выполнения Карты ПСС, содержащий комментарии разработчика. <p style="text-align: center;">ПОТОК СОЗДАНИЯ ЦЕННОСТИ</p>  |
| <i>Монтаж и наладка электрических сетей</i> | | |
| ПК-7.1 | Осуществляет оформление и выдачу нарядов-допусков и распоряжений на проведение работ на оборудовании, согласно действующей нормативно-технической документации | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сборка гирлянд. Количество изоляторов в гирлянде в зависимости от напряжения ВЛ, материала опор и загрязненности местности. 2. Отбраковка изоляторов: измерение изоляции мегаомметром напряжением 2500 В, измерение диэлектрической прочности постоянным током напряжением 50 кВ, обнаружение частичных разрядов. 3. Контроль изоляторов на ВЛ: с помощью штанг, распределение потенциала по изоляторам на гирлянде. 4. Выбор трассы, охранная зона и обозначения КЛ на генпланах предприятий. 5. Основные способы кабельной канализации. 6. Выбор способа прокладки кабелей на электростанциях, подстанциях, на территории промышленного предприятия, городах, поселках, в районах вечной мерзлоты, внутри зданий и сооружений. 7. Изгибы кабелей на поворотах трассы. <p>Примерные практические задания:</p> <p>1. Испытание оборудования распределительных устройств на напряжение 6 и 10 кВ</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|--|
| | | <p>-испытание изоляции повышенным напряжением промышленной частоты оборудования распределительных устройств</p> <p>-испытание изоляции повышенным напряжением: масляных выключателей, трансформаторов тока и напряжения, разъединителей, вводов, проходных изоляторов, реакторов, конденсаторов.</p> <p>2. Измерение сопротивления заземляющих устройств</p> <p>-допустимые значения сопротивлений заземляющих устройств электроустановок и опор воздушных линий электропередач</p> <p>-условия проведения измерений</p> <p>-измерение сопротивления заземляющих устройств методом амперметра и вольтметра</p> <p>-измерение сопротивления заземляющих устройств прибором МС-08</p> <p>-измерение сопротивления заземляющих устройств прибором М 416</p> <p>-испытание заземляющей сети.</p> <p>3. Проверка и подготовка к эксплуатации асинхронного электродвигателя</p> <p>-приемно-сдаточные испытания</p> <p>-внешний осмотр и проверка механической части</p> <p>-проверка смазки подшипников и легкости вращения вала электродвигателя</p> <p>-определение направления вращения ротора электродвигателя</p> <p>-сушка обмотки электродвигателя (метод внешнего нагрева, метод потерь в меди, метод индукционных потерь в стали).</p> <p>4. Предмонтажная ревизия, соединение обмоток и монтаж трехфазного асинхронного двигателя переменного тока</p> <p>-назначение, устройство, принцип действия, маркировка асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором и фазным ротором</p> <p>-способы пуска асинхронных электродвигателей</p> <p>-способы и порядок измерения сопротивления изоляции обмоток электродвигателя</p> <p>-порядок определения начала и конца обмоток асинхронного электродвигателя (схемы на постоянном и переменном токе).</p> <p>5. Центровка валов электрических машин</p> <p>-условия, определяющие надежность и долговечность эксплуатации электрических машин</p> <p>-грубая и точная центровка валов</p> <p>-проверка соосности валов.</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|--|---|
| ПК-7.2 | Осуществляет организацию работ в соответствии с проектами производства работ, технологическими картами | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Прокладка кабелей в земляных траншеях: способы монтажа, растягивающие усилия на кабель при монтаже, механизмы, применяемые при раскатке кабеля. 2. Прокладка кабелей в земляных траншеях: прокладка одного и нескольких кабелей, в том числе и различных напряжений, прокладка в одной траншее кабелей различного назначения. 3. Прокладка кабелей в земляных траншеях: пересечение и сближение кабелей, проложенных в земляных траншеях, с другими инженерными сооружениями (теплотрассой, водопроводом, железной дорогой и т.п.), установка кабельных муфт в траншеях. 4. Прокладка кабелей в блоках: типы блоков, глубина заложения блоков, изоляция блоков в обводненных грунтах, осуществление поворотов при блочной прокладке КЛ. 5. Прокладка кабелей в блоках: способ монтажа кабелей в блоках, стоимость и целесообразность прокладки кабелей в блоках. 6. Прокладка кабелей в туннелях и коллекторах, их вывод из кабельных помещений, размещение кабелей различных назначений и напряжений в туннелях и коллекторах, вентиляция и противопожарные мероприятия в туннелях. 7. Прокладка кабелей в каналах, типы каналов, требования к прокладке и способ подвески кабеля, противопожарные мероприятия. <p>Примерные практические задания</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Каков искровой промежуток трубчатых разрядников на напряжение 3...10 кВ ?</u> <ol style="list-style-type: none"> А) Искровой промежуток трубчатых разрядников на напряжение 3...10 кВ составляет +- 3 мм. Б) Искровой промежуток трубчатых разрядников на напряжение 3...10 кВ составляет +- 2 мм. В) Искровой промежуток трубчатых разрядников на напряжение 3...10 кВ составляет +- 4 мм. 2. <u>Какие преимущества кабельных линий перед воздушными линиями?</u> <ol style="list-style-type: none"> А) Кабельные линии имеют ряд преимуществ перед воздушными линиями: <ul style="list-style-type: none"> - повышенная надежность; - повышенная электробезопасность; - не требует отвода земель сельхозугодий; Б) Кабельные линии имеют ряд преимуществ перед воздушными линиями: <ul style="list-style-type: none"> - повышенная надежность; |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|---|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> - повышенная электробезопасность; - не требует отвода земель сельхозугодий; - не загромождаются улицы населенных пунктов; - меньше затраты на эксплуатацию и капитальный ремонт; <p>В) Кабельные линии имеют ряд преимуществ перед воздушными линиями:</p> <ul style="list-style-type: none"> - повышенная надежность; - не загромождаются улицы населенных пунктов; - меньше затраты на эксплуатацию и капитальный ремонт; <p><u>3. Какова глубина прокладки кабелей до 20 кВ?</u></p> <p>А) При прокладке кабелей до 20 кВ необходимо выдержать глубину залеганий кабелей:</p> <ul style="list-style-type: none"> - кабели до 20 кВ прокладывают на глубину 0,5 м; - при пересечении улиц, шоссейных и железнодорожных путей – на глубине 0,8 м; <p>Б) При прокладке кабелей до 20 кВ необходимо выдержать глубину залеганий кабелей:</p> <ul style="list-style-type: none"> - кабели до 20 кВ прокладывают на глубину 0,6 м; - при пересечении улиц, шоссейных и железнодорожных путей – на глубине 0,9 м; <p>В) При прокладке кабелей до 20 кВ необходимо выдержать глубину залеганий кабелей:</p> <ul style="list-style-type: none"> - кабели до 20 кВ прокладывают на глубину 0,7 м; - при пересечении улиц, шоссейных и железнодорожных путей – на глубине 1 м. |
| ПК-7.3 | Осуществляет контроль соблюдения технологической последовательности и правил производства работ | <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Прокладка кабелей в производственных помещениях: по стенам и конструкциям, по мостам и эстакадам. 2. Требования к прокладке, способы крепления кабелей при прокладке по стенам и конструкциям (вертикально и горизонтально), защита от механических повреждений. 3. Прокладка кабелей при низких температурах окружающей среды, способы прогрева кабелей. 4. Общие сведения о муфтах и заделках, их назначение и классификация. Ступенчатая разделка кабеля. 5. Концевые заделки для внутренней установки: поливинилхлоридной лентой, в резиновых перчатках, эпоксидные, в стальных воронках. 6. Заделки кабеля для наружной установки и материалы, применяемые для них. 7. Соединение кабелей. Свинцовые, чугунные и эпоксидные соединительные муфты <p>Примерный перечень тем рефератов в рамках изучаемой дисциплины:</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|---|---|
| | | <ol style="list-style-type: none"> 1. Самонесущие изолированные провода. 2. Стальные многогранные опоры. 3. Композитные опоры. 4. Пляска и гашение колебаний проводов. 5. Борьба с гололедом на ВЛ. 6. Отыскание мест обрывов и коротких замыканий на ВЛ. 7. Монтаж заземлителей опор ВЛ. 8. Технический надзор за работами, выполняемыми на трассе кабельной линии. 9. Осмотры и проверки кабельных линий. 10. Тепловизионная диагностика кабельных и воздушных линий. 11. Экранирование кабельных линий. 12. Отогрев грунта при раскопке кабеля. 13. Контроль блуждающих токов КЛ. <p>Методические рекомендации по написанию и защите рефератов</p> <p>Реферат по дисциплине «Монтаж и наладка электрических сетей» представляет собой самостоятельный анализ информационных источников по определенной теме. Реферат должен включать в себя титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список источников. В список должны включаться только те источники, которые были использованы при написании реферата. На каждый источник должны быть ссылки по тексту.</p> <p>Тема реферата задается ведущим преподавателем дисциплины или предлагается аспирантом самостоятельно и согласуется с преподавателем. Тема должна быть посвящена одной из актуальных проблем в российской или мировой электроэнергетике. Реферат предварительно сдается на проверку преподавателю. При отсутствии замечаний в течение семестра проводится защита в форме собеседования. Дата защиты назначается преподавателем.</p> |
| <i>Производственная-преддипломная практика</i> | | |
| ПК-7.1 | Осуществляет оформление и выдачу нарядов-допусков и распоряжений на проведение работ на оборудовании, согласно действующей нормативно-технической | <p>Содержание отчета</p> <p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. На плане объекта должно быть нанесено основное технологическое оборудование, железнодорожные пути, автодороги, подкрановые пути, трубопроводы и другие инженерные коммуникации. При наличии нескольких отметок, на которых располагается оборудование, следует выполнить план каждой отметки или совмещенный план. На плане рекомендуется выделить основные технологические участки в координатах продольных и поперечных осей. Кроме того, на плане указывается расположение электромашинных помещений, трансформаторных, |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|--|--|
| | документации | |
| ПК-7.2 | Осуществляет организацию работ в соответствии с проектами производства работ, технологическими картами | <p>распределительных и преобразовательных подстанций, трассы линий электропередачи (воздушных и кабельных), токопроводы напряжением до и выше 1 кВ, способы их прокладки. На каждом технологическом участке выделяются и показываются на плане наиболее крупные электроприемники.</p> <p>2. Описание технологии производства следует начинать с расшифровки названия объекта проектирования, его назначения, вида и объема выпускаемой продукции, года ввода в эксплуатацию. Желательно подчеркнуть особенности технологического процесса объекта и его место среди других подобных производств. Необходимо также дать характеристику наиболее крупных электроприемников с указанием их технологических связей, режима работы и обоснованием категории надежности электроснабжения, привести классификацию помещений объекта по условиям среды в соответствии с Правилами устройства электроустановок.</p> |
| ПК-7.3 | Осуществляет контроль соблюдения технологической последовательности и правил производства работ | <p>3. Сведения об электроприемниках оформляются в виде ведомости, в которую включаются сведения об электроприемниках как переменного, так и постоянного тока. К электроприемникам следует отнести все электродвигатели, электротехнологические установки, т.е. те установки, в которых протекают процессы потребления электрической энергии и которые влияют на величину электрических нагрузок объекта. Для каждого электроприемника необходимо указать технологическое наименование, тип электропривода, номинальную мощность, режим работы, продолжительность включения, коэффициент использования, коэффициент мощности.</p> <p>Каждый электроприемник, включенный в ведомость, должен иметь привязку к месту установки и схеме электроснабжения (распределительное устройство, трансформаторная или преобразовательная подстанция, распределительный пункт, щит станции управления). Следует также приводить характеристики преобразовательных агрегатов (двигатель-генераторов, комплектных тиристорных приводов, преобразователей частоты, комплектных преобразовательных подстанций).</p> <p>При прохождении практики желательно уточнить коэффициент использования установленной мощности для наиболее значимых электроприемников. Это можно сделать экспериментально по показаниям приборов. Особое внимание следует обратить на характер изменения нагрузки главных приводов прокатных станов. Желательно использовать нагрузочные диаграммы приводов или иметь данные о средней мощности за цикл прокатки и продолжительности цикла.</p> <p>4. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>5. При рассмотрении мероприятий по компенсации реактивной мощности необходимо изучить нормативные условия потребления реактивной мощности узлом системы электроснабжения, наличие устройств компенсации реактивных нагрузок (синхронные двигатели и компенсаторы, конденсаторные батареи, фильтрокомпенсирующие устройства), их типы, характеристики, располагаемую реактивную мощность, режимы работы, устройства</p> |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|---|
| | | <p>автоматического регулирования.</p> <p>6. При изучении вопросов обеспечения качества электрической энергии необходимо обратить внимание на наличие электроприемников, ухудшающих качество электроэнергии (полупроводниковые преобразователи, дуговые печи, сварочные установки, электроприводы с резкопеременной нагрузкой и др.), собрать информацию о фактических значениях показателей качества электроэнергии и о мероприятиях, проводимых для улучшения качества электроэнергии.</p> <p>7. В отчете следует привести расстановку релейных защит и устройств автоматики на всех видах присоединений выше 1 кВ, охарактеризовать способы обеспечения селективности, чувствительности и резервирования защит, рассмотреть вопросы самозапуска двигателей, привести копии схем вторичной коммутации для наиболее характерных присоединений, указать уставки устройств защиты и автоматики.</p> <p>8. При изучении электрического освещения необходимо взять информацию по типам светильников, источников света, осветительных щитков, а также по источникам питания, способам прокладки кабелей или проводов и средствам управления осветительными сетями. По заданию руководителя практики от университета подробно рассмотреть одно из производственных помещений (технологический пролет, машинный зал и др.), в частности, план распределительной сети освещения, габариты помещения в плане и разрезе, нормированную и фактическую освещенность; ознакомиться с принципами технического обслуживания осветительных устройств.</p> <p>9. При рассмотрении вопросов учета электроэнергии ознакомиться с объемом и расстановкой расчетных счетчиков активной и реактивной энергии, автоматизированными системами учета, передачи и хранения информации по электропотреблению, периодичностью учета электроэнергии и правилами обработки первичных показаний счетчиков. Необходимо также ознакомиться с организационными и техническими мероприятиями по экономии электроэнергии и других видов энергии, планами разработки и внедрения энергосберегающих технологий, снижению потерь электроэнергии в сетях.</p> <p>10. При проектировании электроснабжения объектов различного характера в зависимости от мощности нагрузки в качестве источников питания могут рассматриваться районные подстанции энергосистемы, узловые распределительные и главные понизительные подстанции, подстанции глубокого ввода, собственные электростанции предприятия. В связи с этим необходимо собрать следующие данные об источниках питания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципиальные однолинейные схемы источников питания с указанием типов и характеристик генераторов, трансформаторов, коммутационных аппаратов; – напряжения на сборных шинах источников питания; – величина мощности, которая может быть получена для электроснабжения изучаемого объекта; – расстояние от источника питания до проектируемого объекта с указанием особенностей местности, наличия железнодорожных путей, автодорог, трубопроводов и других коммуникаций; – эквивалентное сопротивление системы или мощность короткого замыкания на шинах источников питания; – величина тока однофазного замыкания на землю в сети с изолированной или компенсированной нейтралью. |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|---|
| | | <p>11. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>12. При изучении конструктивного исполнения системы электроснабжения объекта необходимо четко представлять расположение распределительных устройств, трансформаторных подстанций, кабельных каналов, тоннелей, галерей; шинопроводов на плане цеха. Для кабельных линий необходима информация о марке кабеля, количестве параллельно проложенных кабелей, способе прокладки, длине трассы, при использовании однофазных кабелей – взаимное расположение кабелей разных фаз. Для трансформаторных подстанций требуются типы КТП, входящих в нее силовых трансформаторов, автоматических выключателей, трансформаторов тока и др., схемы заполнения; для распределительных устройств (распределительных подстанций) – типы, конструктивное исполнение и принцип действия высоковольтных выключателей, типы трансформаторов тока и напряжения, серии ячеек КРУ (КСО), вид оперативного тока.</p> <p>13. При рассмотрении заземляющих устройств следует ознакомиться со схемой заземляющих магистралей цеха и отдельных установок, конструкцией наружного контура заземления, естественных и искусственных заземлителей, изучить паспорт заземляющего устройства и протоколы измерения сопротивления заземляющих устройств и получить следующие результаты измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> – удельное сопротивление грунта; – сопротивление растеканию естественных заземлителей; – сопротивление растеканию искусственных заземлителей. <p>Необходимо также ознакомиться с конструкцией внутреннего заземляющего контура и выяснить, как используются металлоконструкции здания для целей заземляющего устройства.</p> <p>14. При изучении организации эксплуатации и ремонта электрооборудования необходимо обратить внимание на то, какие виды работ выполняются персоналом изучаемого цеха, а какие – персоналом электротехнической лаборатории, электроремонтного цеха, цеха электрических сетей и подстанций, подрядных организаций. При выделении электрослужбы цеха в самостоятельную структуру необходимо рассмотреть вопросы, связанные с формой собственности, распределением обязанностей между рассматриваемым предприятием и сервисной организацией, оперативной подчиненностью персонала. Необходимо также изучить должностные инструкции оперативного, оперативно-ремонтного, ремонтного персонала.</p> <p>15. При изучении вопросов охраны труда и техники безопасности необходимо использовать «Межотраслевые правила охраны труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок», а также местные инструкции, действующие на предприятии, в цехе, на участке, на подстанции и т.д.</p> <p>По итогам промежуточной аттестации выставляются оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».</p> |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|---|
| | | <p>«неудовлетворительно».</p> <p>Контрольные вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Технологический процесс предприятия (цеха). 2. Основное технологическое оборудование. 3. Приемники электрической энергии напряжением до и выше 1000 В. 4. Кабельные и воздушные линии, токопроводы, изолированные провода, способы их прокладки. 5. Какие технические средства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения используются на исследуемом объекте? 6. Контрольно-измерительные приборы и устройства автоматики, применяемые в системе электроснабжения. 7. Электропотребление и нормирование расхода электроэнергии. 8. Электрическое освещение и осветительные сети. 9. Организация эксплуатации и ремонта электроустановок. 10. Схемы и оборудование цепей вторичной коммутации: управления, измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации, телемеханики. 11. Параметры срабатывания устройств релейной защиты и автоматики. 12. Источники оперативного тока. 13. Организация и методика проведения профилактических испытаний электроустановок системы электроснабжения. 14. Экономические показатели исследуемого объекта практики (калькуляция себестоимости, штатное расписание, план-график ППР (ТОиР), трудоемкость проведения ремонтных работ и др.). 15. Опасные и вредные производственные факторы исследуемого объекта. 16. Какие способы ликвидации аварий используются на объекте практики? 17. Система пожаротушения объекта практики. 18. Какие мероприятия по экономии и соблюдению качества электроэнергии применяются на исследуемом объекте |