



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 № 4 от 25 февраля 2026 г.

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

\_\_\_\_\_ Д.В. Терентьев

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

Направление подготовки  
**13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА**

Направленность (профиль) программы  
**Электроэнергетика**

Магнитогорск, 2026

ОП-АЭБ-26-23

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
<b>УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>		
<b>УК-1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>		
<b>Философия</b>		
УК-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	<p><b>Примерные практические задания:</b></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 взывает 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><b>Примерные тестовые задания:</b></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>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>А) обрести позитивный и глубинный смысл жизни  Б) ориентироваться в кризисных ситуациях  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 божестве, 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</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>субъективности познания:  А) релятивизм  Б) сенсуализм  В) скептицизм  Г) рационализм  10. Философское учение, утверждающее равноправие двух первоначал – материального и духовного – это .....</p>
УК-1.2	<p>Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществляет поиск информации по различным типам запросов</p>	<p><b>Примерные тестовые задания:</b>  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,</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>традиционных) формируются более сложные социальные формы – социальные отношения, считает:</p> <p>А) М. Вебер  Б) П. Сорокин  В) Л. Уорд  Г) Г. Спенсер</p> <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><b>Примерные индивидуальные задания:</b>  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	<p><b>Примерные практические задания для зачета:</b>  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>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения	<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» (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 соотносится философия и</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		мудрость?
<b>Учебная - ознакомительная практика</b>		
УК-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Содержание отчета по учебной – ознакомительной практике должно обязательно включать следующие разделы: 1. Эксплуатация и ремонт электрооборудования 2. Исследование схем электропривода 3. Меры безопасности при выполнении работ
УК-1.2	Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществляет поиск информации по различным типам запросов	<b>Содержание отчета практики студентов, направленных на подстанции</b> Студенты, проходящие практику на подстанциях промышленных предприятий и городских сетей, должны изучить следующие вопросы: 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. 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
УК-1.3	При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения	

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>электроприемников собственных нужд, схема питания электроприемников собственных нужд подстанции.</p> <p>12. Релейная защита: типы устройств релейной защиты, используемые на подстанции, элементная база, уставки, схема релейной защиты одного из присоединений (по заданию руководителя).</p> <p>13. Планы открытого и закрытого распределительного устройства, компоновка закрытой части подстанции.</p> <p>14. Молниезащита территории подстанции: конструктивное исполнение, зона защиты.</p> <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><b>Содержание практики студентов, направленных на электрические станции</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. История создания электростанции, ее роль в экономике страны (региона, города).</li> <li>2. Перспективы развития генерирующих мощностей электростанции на ближайшие 10 лет.</li> <li>3. Описание метеорологических условий в районе расположения электростанции: эквивалентная летняя, зимняя, годовая температуры; роза ветров.</li> <li>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.</li> <li>5. Потребители, получающие питание от электростанции: их наименование, графики электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки, категории по надежности электроснабжения, удаленность от электростанции.</li> <li>6. График электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки силовых трансформаторов</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>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>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><b>Содержание практики студентов, направленных в городские электрические сети</b></p> <p>1. Изучение истории городских электрических сетей, перспективы развития города и</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>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 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</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>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><b>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</b></p>		
<p><b>Правоведение</b></p>		
<p>УК-2.1</p>	<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><b>Примерные вопросы к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие, признаки государства</li> <li>2. Конституция Российской Федерации – основной закон государства.</li> <li>3. Форма правления Российской Федерации.</li> <li>4. Система органов государственной власти в Российской Федерации.</li> <li>5. Президент Российской Федерации.</li> <li>6. Федеральное Собрание Российской Федерации.</li> <li>7. Правительство Российской Федерации.</li> <li>8. Система судов в Российской Федерации.</li> <li>9. Особенности федеративного устройства России.</li> <li>10. Понятие и сущность права.</li> <li>11. Источники права.</li> <li>12. Система законодательства Российской Федерации. Нормативно-правовые акты, их виды.</li> <li>13. Отрасли российского права.</li> <li>14. Правонарушение: понятие, признаки, виды.</li> <li>15. Юридическая ответственность, понятие и виды.</li> <li>16. Правоспособность и дееспособность физических лиц.</li> <li>17. Юридические лица: понятие, виды, особенности создания и прекращения деятельности.</li> <li>18. Гражданско-правовые сделки, их виды, формы и условия действительности.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>19. Понятие права собственности. Вещные права лица, не являющегося собственником.</p> <p>20. Основания приобретения права собственности.</p> <p><b>Примерные практические задания:</b></p> <p>Иванов, находясь на отдыхе по туристической путевке в Испании, во время ссоры с гражданином этого государства ударил последнего ножом в грудь, отчего потерпевший скончался на месте. Решите вопрос об ответственности Иванова. Аргументируйте ответ правовыми нормами УК РФ.</p> <p>Проведите научное исследование, полученную информацию сведите в проект и дайте рекомендации по совершенствованию законодательства.</p>
УК-2.2	Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм	<p><b>Примерные практические задания:</b></p> <p>1. Крылов по устному распоряжению работодателя был направлен в филиал организации. По пути в филиал на принадлежащем ему автомобиле Крылов попал в аварию, в результате которой получил увечья и был признан инвалидом 1 группы.</p> <p>Является ли данный случай связанным с производством? В каком порядке он должен быть расследован?</p> <p>2. Составьте текст завещания, включив следующие условия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- несколько наследников</li> <li>- одного наследника по закону лишить наследства</li> <li>- определить завещательное возложение</li> <li>- определить завещательный отказ</li> </ul>
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><b>Примерные практические задания:</b></p> <p>Работодатель, находящийся в трудном финансово-экономическом положении, издал приказ, обязывающий работников заключать с работодателем перед каждой выплатой заработной платы договор займа на сумму, превышающую 7 000 руб. За собой он оставил право осуществлять удержания из заработной платы работников на сумму займа. Ряд работников отказались подписывать договоры, за что были подвергнуты дисциплинарным взысканиям.</p> <p>Оцените правомерность поведения субъектов.</p>
<b>Социальное партнерство</b>		
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><b>Вопросы для подготовки к зачету</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сущность и содержание социального партнерства</li> <li>2. Базовые категории в теории социального партнерства</li> <li>3. Роль социального консенсуса в социальном партнерстве</li> <li>4. Социальное партнерство в сфере занятости населения</li> <li>5. Социальное партнерство в сфере образования</li> <li>6. Социальное партнерство в третьем секторе</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>7. Социальное партнерство в сфере медико-социальной работы</p> <p>8. Опыт социального партнерства за рубежом и в России</p> <p>9. Деятельность Международной организации труда в сфере социального партнерства</p> <p>10. Зарубежные модели социального партнерства</p> <p>11. Социальное партнерство в России</p> <p>12. Основные формы участия работников в управлении организацией.</p> <p>13. Роль механизмов социального партнерства в предупреждении трудовых споров.</p> <p>14. Индивидуальные трудовые споры как виды трудовых конфликтов: пути разрешения.</p> <p>15. Возможности участия представителей сторон социального партнерства в разрешении индивидуальных трудовых споров.</p> <p>16. Коллективные трудовые споры и порядок их разрешения в России.</p> <p>17. Особенности примирительных процедур при разрешении коллективных трудовых споров. Право на забастовку и его ограничения.</p> <p>18. Групповая сплоченность как консолидация членов команды.</p> <p>19. Влияние психологических характеристик индивидов на сплоченность команды.</p> <p>20. Управление психологическим климатом в команде.</p> <p>21. Командообразование как фактор эффективной совместной деятельности</p> <p>22. Теоретические аспекты, этапы, способы командообразования.</p> <p>23. Характеристика понятия команды, роль личности в ней.</p> <p>24. Стратегическое мышление руководителя как форма делового проектирования.</p> <p>25. Процесс формирования руководителем управленческой команды.</p> <p>26. Психологические основы профессионального лидерства в команде.</p> <p>27. Социально-психологические средства повышения креативности команды.</p> <p>28. Социально-психологические методы повышения эффективности совещаний.</p> <p>29. Социально-психологические методы обеспечения эффективности переговорного процесса.</p> <p>31. Этапы развития команд в организации.</p>
УК-2.2	Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм	<p><b>Подготовка к дискуссии на семинаре по заданиям:</b></p> <p>1. Изучить истории развития и существующих моделей социального партнерства. Составить таблицы форм, уровней и субъектов социального партнерства.</p> <p>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).</p> <p>3. Анализ текста коллективного договора для участия в совместном обсуждении на семинаре.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
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
<b>Проектная деятельность</b>		
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><b>Перечень теоретических вопросов к зачёту:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислите и охарактеризуйте шесть основных индивидуальных стилей общения.</li> <li>2. Какое значение для эффективного общения имеют гендерные и культуральные отличия? Приведите свои примеры этих различий.</li> <li>3. Дайте характеристику таким явлениям, возникающим в процессе коммуникации, как заражение, внушение, убеждение и подражание. Приведите свои примеры этих явлений.</li> <li>4. Что такое «коммуникационные сети»? Каковы преимущества и недостатки разных типов коммуникационных сетей?</li> <li>5. Каковы механизмы неформального общения?</li> <li>6. Как организационная структура влияет на процесс коммуникации?</li> <li>7. Какие функции выполняют вертикальные и горизонтальные коммуникации?</li> <li>8. Какие функции выполняет аудит проекта и каковы условия успешного осуществления аудита?</li> <li>9. Выделите основные элементы системы контроля и покажите связь между ними.</li> <li>10. Перечислите и охарактеризуйте основные этапы процесса контроля исполнения проекта.</li> <li>11. Определите задачи аудита проекта. Какие факторы влияют на качество аудита проекта?</li> <li>12. Перечислите ключевые показатели проектной работы организации. Какой управленческий смысл имеет показатель «утилизация»?</li> <li>13. Какие процессы можно контролировать с помощью показателей «доля премии в общем доходе сотрудников» и «коэффициент выравнивания мотивации»?</li> <li>14. Каковы цели и задачи использования методов бенчмаркинга и ретроспективного анализа, и как эти методы дополняют друг друга?</li> <li>15. Перечислите три варианта завершения проектов и дайте им характеристики.</li> <li>16. Какую последовательность действий предполагает нормальное завершение проекта?</li> <li>17. Какие причины вызывают досрочное завершение проекта? Кто и на основании каких данных может принять решение о досрочном завершении?</li> <li>18. Опишите гипотетическую ситуацию, которая может быть охарактеризована как «бесконечное»</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>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><b>Методические рекомендации для подготовки к промежуточной аттестации</b>  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><b>Примерный перечень тем рефератов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Организация техники безопасности при эксплуатации электроустановок на промышленных предприятиях</li> <li>2. Компенсация емкостной составляющей тока замыкания на землю.</li> <li>3. Поверхностный эффект в проводах и в земле.</li> <li>4. Преломление и отражение волн перенапряжений в узловых точках электропередачи.</li> <li>5. Расчет кривой опасных параметров.</li> <li>6. Определение вероятности перекрытия линейной изоляции.</li> <li>7. Волновые процессы в линиях.</li> </ol> <p><b>Методические рекомендации по написанию и защите рефератов</b>  Реферат по дисциплине «<b>Проектная деятельность</b>» 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.  Тема реферата задается ведущим преподавателем дисциплины или предлагается аспирантом самостоятельно и согласуется с преподавателем. Тема должна быть посвящена одной из актуальных</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>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	<p>Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм</p>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачёту:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В чем отличия программ и проектов? Как они связаны между собой?</li> <li>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"> <li>1) создание нового продукта;</li> <li>2) реорганизация структуры фирмы;</li> <li>3) разработка нового транспортного средства;</li> <li>4) строительство склада;</li> <li>5) проведение выборной компании партии;</li> <li>6) внедрение системы автоматического учета на складе;</li> <li>7) переезд в новый офис;</li> <li>8) организация празднования юбилея шефа.</li> </ol>           Каковы эти условия?         </li> <li>3. Назовите и охарактеризуйте стадии и фазы жизненного цикла проекта.</li> <li>4. Назовите две-три особенности управления проектами. Если эти особенности будут применяться в управлении повседневными операциями, как это скажется на его эффективности?</li> <li>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"> <li>• что и почему произошло бы с качеством работы?</li> <li>• с какими проблемами столкнулся бы руководитель проекта, чем в этих условиях занимался бы он прежде всего?</li> </ul> </li> <li>6. Подумайте, что вы считаете наибольшими достижениями человечества за последние десять лет. Посмотрите на эти достижения с точки зрения понятия «проект». Какие из них являются результатом успешного осуществления проекта?</li> <li>7. Приведите пример программы, направленной на профилактику заболеваний, осуществляемой администрацией некоторой области. В рамках каких проектов будет реализовываться эта программа?</li> <li>8. Приведите примеры проекта в производственной фирме, который является одновременно: <ul style="list-style-type: none"> <li>• внутренним и научно-исследовательским;</li> <li>• новаторским и монопроектом;</li> <li>• долгосрочным строительным.</li> </ul> </li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>9. Приведите примеры проекта, осуществляемого по заказу мэрии небольшого города, который является одновременно:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• нетехническим и мультипроектом;</li> <li>• инновационным и строительным.</li> </ul> <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 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>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p><b>Перечень тем, предлагаемых студентам для подготовки докладов в рамках изучаемой дисциплины:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Актуальность и перспективы развития проектного менеджмента.</li> <li>2. Основные этапы планирования проектной деятельности.</li> <li>3. Разработка целей и стратегии проекта.</li> <li>4. Сущность, структура и методы проектного анализа.</li> <li>5. Организация работ по анализу рисков.</li> </ol>
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><b>Перечень теоретических вопросов к зачёту:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>2. Приведите пример проекта, укажите должности в вашем проекте, которые соответствуют наиболее важным функциям, стоящим перед командой проекта.</li> <li>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?</li> <li>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?</li> <li>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"> <li>а) отчитаться о результатах презентации и похвалить членов команды за хорошо выполненную работу;</li> <li>б) ограничиться показом презентации перспективным клиентам, а на собрании команды обсудить новые задачи;</li> <li>в) проанализировать технические аспекты презентации, выделить ее слабые стороны и сообщить об этом членам команды;</li> <li>г) сообщить, что презентация как одно из заданий проекта сделана и отправлена в отчет о работе над проектом, предоставляемый заказчику. Ответ обоснуйте.</li> </ol> </li> <li>6. Как действие, выбранное вами в предыдущем задании, может влиять на усердие и энтузиазм членов команды при выполнении подобного задания в будущем?</li> <li>7. Приведите примеры обыденных и административных решений в управлении проектами. Как вы думаете, сохраняется ли пропорция этих решений на фазах планирования и выполнения проекта?</li> <li>8. Опишите в общем виде какой-либо проект. Выделите в нем уровни принятия решений.</li> <li>9. Руководство проекта рассматривает возможность увеличения численности команды проекта в</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>четырёх 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><b>Перечень тем, предлагаемых студентам для подготовки докладов в рамках изучаемой дисциплины</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разработка структуры управления проектом.</li> <li>2. Руководство проектом: требования к руководителю и организации его работы.</li> <li>3. Распределение командных ролей.</li> <li>4. Разработка сетевого графика проекта.</li> <li>5. Методы сбора данных и практика их проведения в проектной работе.</li> </ol>
<b>Учебная - ознакомительная практика</b>		
УК-2.1	Определяет круг задач в	Содержание отчета по учебной – ознакомительной практике должно обязательно включать следующие

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	рамках поставленной цели и предлагает способы их решения и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта	<p>разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Эксплуатация и ремонт электрооборудования</li> <li>5. Исследование схем электропривода</li> <li>6. Меры безопасности при выполнении работ</li> </ol> <p><b>Содержание отчета практики студентов, направленных на подстанции</b></p> <p>Студенты, проходящие практику на подстанциях промышленных предприятий и городских сетей, должны изучить следующие вопросы:</p>
УК-2.2	Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. История и структура подстанции.</li> <li>8. Схема внешних электрических сетей, роль подстанции в схеме электроснабжения/энергетической системе.</li> <li>9. Перспективы развития подстанции и внешних сетей, а также роста нагрузок на ближайшие 10 лет.</li> </ol>
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	<ol style="list-style-type: none"> <li>10. Характеристика климатической зоны, в которой расположена подстанция: средняя годовая, зимняя и летняя температуры, скорость ветра, годовое количество осадков.</li> <li>11. Потребители, получающие питание от подстанции: их наименование, графики электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки, категории по надежности электроснабжения, удаленность от станции.</li> <li>12. График электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки силовых трансформаторов подстанции.</li> <li>12. Главная схема электрических соединений распределительных устройств подстанции напряжением выше 1 кВ.</li> <li>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.</li> <li>14. Технические параметры основного электрооборудования подстанции: силовые (авто)трансформаторы, коммутационные аппараты, измерительные трансформаторы тока и напряжения, разъединители ограничители перенапряжения/разрядники, ячейки КРУ/КСО.</li> <li>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.</li> <li>16. Собственные нужды подстанции: параметры трансформаторов собственных нужд, ведомость электроприемников собственных нужд, схема питания электроприемников собственных нужд подстанции.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<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><b>Содержание практики студентов, направленных на электрические станции</b></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>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>18. 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>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><b>Содержание практики студентов, направленных в городские электрические сети</b></p> <p>1. Изучение истории городских электрических сетей, перспективы развития города и</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>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 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</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>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 опасных и вредных производственных факторах, защитных средствах, способах ликвидации аварий, системах пожаротушения и др.</p>
<b>Экспедиция обучения служением</b>		
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><b>Тест:</b></p> <p>1. Проект – это:</p> <p>а) комплекс мероприятий с описанием конкретных целей, требований по стоимости, времени и качеству;</p> <p>б) пояснительная записка;</p> <p>в) план</p> <p>г) задание, данное преподавателем.</p> <p>2. Принятие решения это...</p> <p>а) процесс вероятностного выбора альтернатив для достижения результата;</p> <p>б) процесс рационального или иррационального выбора альтернатив для достижения результата;</p> <p>в) процесс опытного выбора альтернатив для достижения результата;</p> <p>г) процесс рационального выбора альтернатив для достижения результата.</p> <p>3. Проблема - это:</p> <p>а) реальное противоречие, которое должно быть устранено;</p> <p>б) алгоритм обработки информации в процессе разработки управленческих решений;</p> <p>в) анализ деятельности предприятия за истекший период;</p> <p>г) все ответы верны.</p> <p>4. Управление проектами – это:</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>а) наука;  б) искусство;  Код индикатора Индикатор достижения компетенции Оценочные средства  в) раздел стратегического менеджмента  г) образовательная деятельность</p> <p>5. Цель проекта – это ...  а) желаемый результат деятельности, достигаемый в итоге успешного + осуществления проекта в заданных условиях его выполнения;  б) направления и основные принципы осуществления проекта;  в) получение прибыли;  г) причина существования проекта.</p>
УК-2.2	Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм	<p><b>Перечень вопросов для обсуждения:</b>  1. Формирование концепции проекта.  2. Сотрудничество и коммуникация в проекте.  3. Культура профессионального поведения в процессе реализации проекта.  4. Обоснование эффективности проекта по созданию доступной цифровой среды для сообщества.  5. Взаимодействие с заинтересованными сторонами, с социальными институтами.</p>
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><b>Практическое задание:</b>  Предложите возможные проекты на тему экологии.  <b>Пример комплексного задания:</b>  Задание 1:  Опишите, как распределяются роли в команде вашего проекта? Кто является лидером? Обоснуйте ответ.  Задание 2.  Найдите примеры гуманитарных интернет-проектов. Составьте рейтинг. Обоснуйте свое мнение.</p>
<b>УК-3 – Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</b>		
<b>Социальное партнерство</b>		
УК-3.1	Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной	<p><b>Вопросы для подготовки к зачету</b>  1. Сущность и содержание социального партнерства  2. Базовые категории в теории социального партнерства  3. Роль социального консенсуса в социальном партнерстве</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	цели; строит продуктивное взаимодействие с учетом норм и установленных правил командной работы	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Социальное партнерство в сфере занятости населения</li> <li>5. Социальное партнерство в сфере образования</li> <li>6. Социальное партнерство в третьем секторе</li> <li>7. Социальное партнерство в сфере медико-социальной работы</li> <li>8. Опыт социального партнерства за рубежом и в России</li> <li>9. Деятельность Международной организации труда в сфере социального партнерства</li> <li>10. Зарубежные модели социального партнерства</li> <li>11. Социальное партнерство в России</li> <li>12. Основные формы участия работников в управлении организацией.</li> <li>13. Роль механизмов социального партнерства в предупреждении</li> <li>14. трудовых споров.</li> <li>15. Индивидуальные трудовые споры как виды трудовых конфликтов:</li> <li>16. пути разрешения.</li> <li>17. Возможности участия представителей сторон социального</li> <li>18. партнерства в разрешении индивидуальных трудовых споров.</li> <li>19. Коллективные трудовые споры и порядок их разрешения в России.</li> <li>20. Особенности примирительных процедур при разрешении коллективных трудовых споров.</li> <li>21. Право на забастовку и его ограничения.</li> <li>22. Групповая сплоченность как консолидация членов команды.</li> <li>23. Влияние психологических характеристик индивидов на сплоченность команды.</li> <li>24. Управление психологическим климатом в команде.</li> <li>25. Командообразование как фактор эффективной совместной деятельности</li> <li>26. Теоретические аспекты, этапы, способы командообразования.</li> <li>27. Характеристика понятия команды, роль личности в ней.</li> <li>28. Стратегическое мышление руководителя как форма делового проектирования.</li> <li>29. Процесс формирования руководителем управленческой команды.</li> <li>30. Психологические основы профессионального лидерства в команде.</li> <li>31. Социально-психологические средства повышения креативности команды.</li> <li>32. Социально-психологические методы повышения эффективности совещаний.</li> <li>33. Социально-психологические методы обеспечения эффективности переговорного процесса.</li> <li>34. Этапы развития команд.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
УК-3.2	При реализации своей роли в социальном взаимодействии и командной работе учитывает особенности поведения и интересы других участников, анализирует возможные последствия личных действий	<p><b>Подготовка к дискуссии на семинаре по заданиям:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составление шаблонов и схем коллективных переговоров, применяемых в российской практике.</li> <li>2. Разработка стратегии разрешения трудового спора с участием социальных партнеров (работа группами).</li> <li>3. Возможные пути совершенствования механизмов участия работников в управлении организацией.</li> </ol> <p>Подготовка к дискуссии на семинаре.</p>
УК-3.3	Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели	<p><b>Практическое задание:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проанализируйте собственные проблемы в общении. Наметьте возможные пути их преодоления.</li> <li>2. Тест «Командные роли» Р.М. Белбина, методика MYERS-BRIGGS</li> <li>3. Анализ конфликтных ситуаций (формула конфликта и динамика развития), определение мер профилактики обстоятельств, обуславливающих потребность работника в социальных услугах, мерах социальной помощи.</li> <li>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).</li> </ol>
<b>Производственная - технологическая практика</b>		
УК-3.1	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><b>Примерное индивидуальное задание на практику</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Краткая характеристика объекта проектирования.</li> <li>2. Технические данные синхронных генераторов, их систем охлаждения.</li> <li>3. Технические данные паровых турбин и котлов.</li> <li>4. Фактические параметры режима (напряжения на шинах 6, 10 кВ, загрузка генераторов по активной и реактивной мощности, выдача по кабельным линиям, суммарная выдача).</li> <li>5. Ведомость электроприёмников собственных нужд ПВЭС-2.</li> <li>6. Главная электрическая схема станции.</li> <li>7. Величины токов короткого замыкания и емкостных токов на шинах распределительных устройств 6 и 10 кВ.</li> <li>8. Схема питания собственных нужд на всех напряжениях.</li> </ol>
УК-3.2	При реализации своей роли в социальном взаимодействии и командной работе учитывает особенности поведения и	

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	интересы других участников, анализирует возможные последствия личных действий	9. Технические характеристики оборудования главной схемы и схемы собственных нужд. 10. Конструктивное исполнение открытых и закрытых распределительных устройств. 11. Конструктивное исполнение распределительной сети.
УК-3.3	Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели	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. 16. Заземление главного корпуса. 17. Учёт и контроль расхода электроэнергии. 18. Мероприятия по энергосбережению. 19. Техничко-экономические показатели электростанции. Калькуляции себестоимости – общестанционная и по всем видам продукции. 20. Охрана труда и техника безопасности при эксплуатации электроустановок. 21. Охрана окружающей среды.  <b>Контрольные вопросы</b> 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.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<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> <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>
<b>Экспедиция обучения служением</b>		
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><b>Тест:</b></p> <p>1. Дайте определение понятию «Команда»</p> <p>а) Команда – группа единомышленников, решающих общую задачу и обладающих взаимодополняющими навыками и качествами. Для достижения стоящей перед ними цели члены команды вместе формулируют задачи и стратегию работы, за которую они несут взаимную ответственность.</p> <p>б) Команда – это автономный самоуправляемый коллектив профессионалов, способный оперативно, эффективно и качественно решать поставленные перед ним задачи.</p> <p>в) Команда – это группа людей, которые выполняют определенную работу за денежное вознаграждение.</p> <p>2. Дайте определение понятию «командообразование»</p> <p>а) Командообразование (team building) – это нестандартные методы воздействия и управления коллективным разумом, воспитание командного духа путем организации корпоративного отдыха, целью которого является сплочение коллектива.</p> <p>б) Командообразование – это группа специалистов, которая участвует в целенаправленном процессе, позволяющем эффективно реализовывать их профессиональный, интеллектуальный и творческий</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>потенциал.</p> <p>в) Командообразование, или тимбилдинг (англ. Team building — построение команды) — термин, обычно используемый в контексте бизнеса и применяемый к широкому диапазону действий для создания и повышения эффективности работы команды.</p> <p>3. Назовите основные принципы формирования команды</p> <p>а) Добровольность вхождения в команду, коллективное выполнение работы, коллективная ответственность.</p> <p>б) Принцип профессионализма, принцип единоначалия, принцип свободы самоопределения действий.</p> <p>в) Принцип мотивации/ стимулирования членов команды за конечный результат</p> <p>4. Социум оценивает значимость группы по</p> <p>а) действиям лидера группы;</p> <p>б) планам работы группы;</p> <p>в) действиям каждого члена группы;</p> <p>г) результату совместной деятельности.</p> <p>5. Человек, который ведет других за собой, задает направление и темп движения, заряжает энергией, воодушевляет, показывает пример, привлекает к себе людей, нацелен на преобразование и развитие – это</p> <p>а) менеджер;</p> <p>б) лидер;</p> <p>в) руководитель;</p> <p>г) начальник.</p>
УК-3.2	При реализации своей роли в социальном взаимодействии и командной работе учитывает особенности поведения и интересы других участников, анализирует возможные последствия личных действий	<p><b>Перечень теоретических вопросов для обсуждения</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Командный менеджмент.</li> <li>2. Команда, ее миссия и командные отношения.</li> <li>3. Факторы влияющие на образование команды.</li> <li>4. Методы и этапы формирования команд.</li> <li>5. Организация командной работы над проектом.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
УК-3.3	Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели	<p><b>Практическое задание</b> Тренинг «Мой вклад в команду» Упражнение помогает каждому участнику осознать свою роль в данной команде, тот вклад, который он вносит в командную работу, помогает осознать различные варианты того, как вносится вклад в общий результат, и развить в участниках уважение к другим и признание важности выполнения их функций. Время: 40 минут.</p> <p>Описание. Все участники делятся на мини-группы по 2-4 человека. Тренер просит каждого участника высказаться в рамках своей мини-группы на тему того, в чем он видит свой вклад в деятельность всей команды. Если кто-то из участников затрудняется, остальные члены его мини-группы могут ему помочь сформулировать свой доклад. Группам дается 10 минут на подготовку. После этого один участник от каждой мини-группы выступает и рассказывает о каждом в своей группе.</p> <p><b>Выводы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Можно подчеркнуть, насколько разные мнения о собственном вкладе прозвучали, подчеркнуть то, что в хорошей команде максимально используются индивидуальные особенности и сильные стороны каждого.</li> <li>2. Можно подчеркнуть, что вносить свой вклад в команду можно по-разному — выполняя определенные профессиональные или организаторские функции либо влияя психологически на атмосферу в команде (вселяя энтузиазм и уверенность в своих силах либо сглаживая конфликты и т.д.). После этого можно перейти к более подробному рассмотрению ролей в команде.</li> </ol> <p><b>Пример комплексного задания.</b> Составьте план-график для своего проекта, таблицу ресурсов и рисков.</p>
<b>УК-4 – Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</b>		
<b>Иностранный язык</b>		
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>Упражнения на умение использовать активный лексический и грамматический материал. Circle the correct word.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. I don't know why you're putting / taking the blame on me.</li> <li>2. Shelly has no intention / purpose of admitting she lied.</li> <li>3. It doesn't / isn't necessary to set the burglar alarm.</li> <li>4. The judge made / gave us permission to call a surprise witness.</li> <li>5. We don't know who was at fault / damage yet, but we'll find out.</li> <li>6. Sorry, I mistook you for / with someone else.</li> <li>7. Should judges take children into reason / account when sentencing their parents?</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>8. The plan went / had wrong, didn't it?</p> <p>9. We need prisons in solution / order to keep society safe from dangerous criminals.</p> <p>10. Many people are making / taking advantage of the change in the tax law.</p>
УК-4.2	Ведет деловую переписку на русском и иностранном языках с учетом особенностей стилистики официальных писем и социокультурных различий	<p><b>Match each part of the resume to its contents Special skills, Education, References, Personal information, Qualifications, Personal qualities, Work experience, Objective</b></p> <p style="text-align: center;"><b>RESUME</b></p> <p>Ivan Ivanov  Address: 201 Lenina Street, apt. 25, Moscow, 215315,  Russia Telephone: home: +7-XXX-XXX-XXXX mobile: +7-XXX-XXX-XXXX  Email: <a href="mailto:your.name@gmail.com">your.name@gmail.com</a>  Date of birth: 25th July 1985  Nationality: Russian  Marital status: single  I am seeking a position with a company where I can use my ability to analyze data sets and prepare financial forecasts.  Lomonosov Moscow State University, department of Economics, Master's degree in Marketing (2001–2006).  Marketing Specialist courses in Moscow Marketing College, started in 2014 up to present  Company Name 1, 2012–present Moscow, Russia Financial analyst</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparing business plans • Planning investment activities and budget • Analyzing data sets collected through all the departments <a href="http://www.english.ru">www.english.ru</a> • Preparing financial forecasts • Preparing reports for the board of management</li> </ul> <p>Company Name 2, 2007–2011 Krasnodar, Russia Assistant manager</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Providing main office with office supplies • Analyzing large data sets collected through all the departments • Preparing financial forecasts • Preparing reports for the board of management • Articulate • Broad-minded • Dependable • Determined • Initiative • Versatile</li> <li>• Native Russian • Fluent English • Working knowledge of German (Basic knowledge) • Driving License (Category B) • Computer literacy (Microsoft Office, Outlook Express, 1C: Enterprise) • Hobbies: foreign languages, chess</li> </ul> <p>Petr Petrov, BBB Solutions, +7-495 –XXX-XXXX, <a href="mailto:name@gmail.com">name@gmail.com</a></p>
УК-4.3	Выполняет для личных целей перевод официальных и профессиональных текстов с иностранного языка на русский, с русского языка на иностранный	
УК-4.4	Публично выступает на русском языке, строит свое выступление с учетом аудитории и цели общения	<p>Неподготовленное диалогическое высказывание по предложенной речевой ситуации в рамках пройденного материала.</p> <p>1. Your friend is missing. You are at the police station. Report the missing person. Your partner is a policeman/policewoman.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>2. You are meeting your relative you've never seen before. Ask your one of your parents all possible questions about her/his appearance to recognize him/her at the airport.</p> <p>3. Look at the two photos. Compare and contrast the two men. Discuss it with your conversational partner.</p> <p>4. You are looking through your family album and discussing some people you don't know in the family photo with your grandfather.</p> <p>5. Discuss the house of your dream with your groupmate.</p>
УК-4.5	Устно представляет результаты своей деятельности на иностранном языке, может поддержать разговор в ходе их обсуждения	<p>Перечень практических заданий:</p> <p>1. Составьте сообщение по предлагаемым темам, опираясь на основные лексические выражения</p> <p>2. Составьте доклад / подготовьте презентацию по пройденным темам, опираясь на соответствующие лексические выражения.</p> <p>3. Подготовьте проект по пройденным темам, опираясь на соответствующие лексические выражения.</p>
<b>Деловая коммуникация на русском языке</b>		
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><b>Перечень теоретических вопросов:</b></p> <p>1. Функциональные стили современного русского языка.</p> <p>2. Официально-деловой стиль: стилевые и жанровые особенности.</p> <p>3. Сфера функционирования официально-делового стиля.</p> <p>4. Публицистический стиль: стилевые и жанровые особенности.</p> <p>5. Сфера функционирования публицистического стиля.</p> <p><b>Тесты:</b></p> <p><b>1. Отметьте специфичную стилевую черту делового стиля</b></p> <p>а) объективность</p> <p>б) стремление к абстрактности, обобщению</p> <p>в) лексическая неточность</p> <p>г) стремление к экономии языковых средств</p> <p><b>2. Отметьте специфичную стилевую черту публицистического стиля</b></p> <p>а) точность изложения, не допускающая возможности инотолкований</p> <p>б) детальность изложения</p> <p>в) сочетание экспрессии и стандарта при передаче информации</p> <p>г) образность</p> <p><b>3. Определите стиль текста:</b></p> <p><i>«Салат «Витаминный». Стручковую фасоль разморозить, воду слить. Обжарить на растительном масле до готовности. Выложить в миску и остудить. Грибы порезать ломтиками и тоже обжарить на растительном масле. В миске смешать фасоль, грибы, заранее приготовленную морковь по-корейски и оливки, порезанные половинками. Посолить. Хорошо перемешать и дать настояться 20-30 минут.</i></p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p><i>Выложить на блюдо и посыпать кунжутными семечками»</i></p> <p>а) художественный  б) официально-деловой  в) научный  г) публицистический  д) разговорный</p> <p><b>Примерные практические задания.</b>  Прочитайте предложения. Укажите случаи стилистически неудачного использования предлогов <i>ввиду</i> и <i>вследствие</i>.</p> <p>1. Ввиду возросшей антропогенной нагрузки на экосистему города во много раз ухудшились почти все показатели качества воды. 2. Инкассовые поручения были исполнены банком ввиду отсутствия денежных средств на счетах налогоплательщиков. 3. Вследствие большого объема работ по ликвидации последствий протечек в квартиры через кровлю обслуживающая организация ООО «Жилкомсервис №2» устранит следы протечек в указанной квартире до конца текущего года. 4. Трудовой договор прекращен ввиду нарушения его условий. 5. Вследствие предполагаемой модернизации предприятия необходимо пересмотреть штатное расписание. 6. Ввиду наводнения эвакуированы местные жители.</p> <p>.</p> <p><i>II.</i> Прочитайте характеристику студента. Выделите объективные стилеобразующие факторы применительно к данному тексту</p> <p><b>ХАРАКТЕРИСТИКА</b>  на Дарью Андреевну Горелову,  студентку III курса группы ИЖб-15-1  Института гуманитарного образования МГТУ им. Г.И. Носова  Горелова Дарья учится на III курсе дневного отделения по направлению 42.03.02 «Журналистика». За период обучения проявила себя как ответственный, добросовестный, дисциплинированный, трудолюбивый студент.  Успешно совмещала отличную учебу с активной научно-исследовательской работой. Участвовала в организации и проведении научно-технических конференций.  В общении со студентами группы и преподавателями Горелова Дарья вежлива и дружелюбна. Вне учебы профессионально занимается фотографией, рисует, любит читать научно-популярную литературу. Активно участвует в жизни вуза. Является постоянным автором статей в пресс-центре МГТУ, автором материалов на «Зачётном радио» МГТУ, а также является помощником руководителя сайта «Campus74».</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Характер выдержанный. Умеет добиваться поставленных целей, не упуская из виду работу в команде. Неконфликтна, доброжелательна. На критику реагирует конструктивно.</p> <p>Характеристика дана по месту требования.</p> <p>Куратор группы ИЖб-15-1, доцент кафедры РЯОЯиМК ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» О.Е. Чернова</p>
УК-4.2	<p>Ведет деловую переписку на русском и иностранном языках с учетом особенностей стилистики официальных писем и социокультурных различий</p>	<p><b>Перечень теоретических вопросов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нормативный аспект деловой коммуникации.</li> <li>2. Электронное письмо.</li> <li>3. Деловые письма.</li> </ol> <p><b>Тесты:</b></p> <p><b>1. Жанровая структура деловых писем не включает:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>а) письмо-согласие</li> <li>б) письмо-напоминание</li> <li>в) сопроводительное письмо</li> <li>г) письмо-выговор</li> </ol> <p><b>2. Определите тип делового письма:</b></p> <p><i>«Руководителям структурных подразделений Сообщаю, что на октябрь 2020 года установлены лимиты на потребление дизельного топлива (приложение). Всем структурным подразделениям необходимо привести в соответствие заявки по дизельному топливу на октябрь 2020 года в соответствии с установленными лимитами. Приложение на 1 л., в 1 экз. Директор по экономике»</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>а) информационное письмо</li> <li>б) письмо-напоминание</li> <li>в) письмо-просьба</li> <li>г) сопроводительное письмо</li> </ol> <p><b>3. Выделите языковые модели, выражающие коммуникативные цели приведенного ниже делового послания. Определите жанровое наполнение письма:</b></p> <p><i>«Уважаемый (-ая) [имя получателя]! С удовольствием сообщаем, что в Ваш адрес (дата) отправлен очередной контейнер на общую сумму ..., в том числе железнодорожные расходы.</i></p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p><i>Позвольте обратить Ваше внимание, что по условиям договора данная сумма должна быть оплачена Вами в течение 10 дней с момента получения товара.</i></p> <p><i>Будем признательны, если Вы найдете время и сообщите конкретную дату прихода контейнера».</i></p> <p>а) «сообщение» + «требование» + «доказательство»</p> <p>б) «сообщение» + «напоминание» + «просьба»</p> <p>в) «извещение» + «сообщение» + «благодарность»</p> <p>г) «извещение» + «требование» + «просьба»</p> <p><b>Примерные практические задания:</b></p> <p><b>I.</b> Определите тип приведенных ниже деловых писем (извещение, подтверждение, напоминание, просьба, ответ, сопроводительное письмо). Ответ обоснуйте.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. На Ваш запрос сообщаем, что все компоненты автобусных воздушных кондиционеров и транспортных морозильных устройств имеют подтверждение стандарту 130 9001.</li> <li>2. Просим Вас сообщить, когда и на каких условиях Вы можете поставить нам 200 комбайнов марки В-45.</li> <li>3. С сожалением сообщаем, что кадровая ситуация в нашем университете не позволяет положительно откликнуться на Ваше предложение о работе у нас.</li> <li>4. В ответ на Ваш запрос сообщаем, что ООО «Кольмекс» осуществляет поставки в Россию концентрата циркониевого порошкообразного (КЦП) производства Вольногорского ГГМК. Поставки осуществляются в г. Ростове н/Д. партиями по 10–15 т. автомобильным транспортом.</li> <li>5. Подтверждаем получение Ваших предложений, изложенных в письме № 01-05.326 от 15.03.2004.</li> <li>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.</li> <li>7. Высылаем запрошенные Вами сертификаты качества поставленных ранее кондиционеров. Получение просим подтвердить.</li> </ol> <p><b>II.</b> Определите коммуникативные функции данных языковых моделей. Закончите фразы деловых писем.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. На основании договора о намерениях...</li> <li>2. В ответ на Вашу просьбу...</li> <li>3. Считаю необходимым еще раз напомнить Вам...</li> <li>4. Ставим Вас в известность о...</li> <li>5. Ваше предложение отклонено...</li> <li>6. Мы можем предложить Вам...</li> <li>7. Мы будем весьма признательны Вам за участие в...</li> <li>8. Убедительно просим Вас...</li> </ol>

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><b>Перечень теоретических вопросов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Орфоэпические нормы.</li> <li>2. Акцентологические нормы.</li> <li>3. Морфологические нормы.</li> <li>4. Синтаксические нормы.</li> <li>5. Лексические нормы современного русского языка.</li> <li>6. Словари современного русского языка. Алгоритм пользования словарями.</li> </ol> <p><b>Тесты:</b></p> <p><i>I. Основным свойством литературного языка является:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>А) сжатость</li> <li>Б) широкое использование терминологии</li> <li>В) нормированность</li> <li>Г) логичность</li> </ol> <p><i>II. Какой из подходов к проблеме языковой нормы является ведущим:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>А) социальный</li> <li>Б) лингвистический</li> <li>В) динамический</li> </ol> <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"> <li>А) литературной</li> <li>Б) орфоэпической</li> <li>В) грамматической</li> <li>Г) словообразовательной</li> </ol> <p><b>Примерные практические задания:</b></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"> <li>1. Студенты, прошедшие давление и сварку, могут записаться на обработку резанием.</li> <li>2. На качество направлены многие темы, разрабатываемые учеными.</li> <li>3. Наша индустрия почти догнала уровень США по количеству выпускаемых изделий.</li> <li>4. Направление развития экономики в XX веке и у нас, и на Западе приняло ложное направление.</li> <li>5. Беседа, которую мы с вами провели, подошла к своему завершающему концу.</li> <li>6. В дальнейшем развитии сюжета нас ожидает немало неожиданностей и интересных сюрпризов.</li> </ol>

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</p> <p>б) кремы, куполы</p> <p>в) директора, ректоры</p> <p>г) бухгалтеры, договоры</p> <p><b>Пример комплексного задания по курсу:</b>  <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><b>Перечень теоретических вопросов</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Деловая риторика.</li> <li>1) Специфика жанра информационного сообщения.</li> <li>2) Специфика жанра критики подчиненного.</li> <li>3) Специфика жанра предложения.</li> <li>4) Специфика жанра возражения.</li> <li>5) Специфика жанра консультации.</li> <li>6) Специфика жанра мнения.</li> <li>7) Специфика жанра просьбы.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>8) Специфика жанра комплимента.  9) Специфика жанра похвалы.  10) Особенности телефонной коммуникации.</p> <p><b>Тесты:</b>  1. Какой вариант ответа НЕ может быть формулировкой цели публичного выступления?  а) проинформировать  б) убедить  в) доказать  г) просто рассказать</p> <p>2. Выберите правильное продолжение определения: Аргумент – это...  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?  а) доводы от сочувствия  б) статистические данные  в) теоретические и эмпирические обобщения и выводы  г) аксиомы и постулаты</p> <p><b>Примерные практические задания:</b>  Прочитайте консультацию, данную на сайте «Юридической службы по защите прав журналистов и блогеров» (<a href="http://media-urist.ru/">http://media-urist.ru/</a>). Является ли текст информативно насыщенным и доступным для понимания, формирует ли он у адресата четкое и ясное представление о предмете речи? Напишите речь-консультацию на тему в соответствии с вашим родом деятельности (например: «Надо ли выбирать профессию журналиста?», «Где найти информационный повод для студенческого молодежного сайта «Campus74.ru»?» и др.).</p> <p><i>«Обязана ли редакция выплачивать авторское вознаграждение журналисту, работающему в штате?»</i></p> <p>В силу ст.1295 Гражданского кодекса РФ, исключительное право на служебное произведение принадлежит работодателю, если трудовым или гражданско-правовым договором между работодателем и автором не предусмотрено иное.</p> <p>Если работодатель в течение трех лет начнет использование служебного произведения или передаст исключительное право другому лицу, автор имеет право на вознаграждение. Автор приобретает указанное</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>право на вознаграждение и в случае, когда работодатель принял решение о сохранении служебного произведения в тайне и по этой причине не начал использование этого произведения в указанный срок. Размер вознаграждения, условия и порядок его выплаты работодателем определяются договором между ним и работником, а в случае спора – судом.</p> <p>Право на вознаграждение за служебное произведение неотчуждаемо и не переходит по наследству, однако права автора по договору, заключенному им с работодателем, и не полученные автором доходы переходят к наследникам.</p> <p>Из приведенных норм закона следует, что выплата авторских гонораров</p> <p>а) является обязательной и не может быть поставлена в зависимость от финансового состояния предприятия,</p> <p>б) размер и порядок выплаты авторского гонорара прописывается в локальных актах. При этом, исходя из общих принципов разумности и справедливости, он не должен носить символический (формальный) характер и должен реально компенсировать интеллектуальный авторский труд».</p> <p><i>II. Познакомьтесь с речью-мнением. Сформулируйте суть позиции автора. Оцените речь по следующим параметрам: структура, логичность, последовательность, содержательность и соответствие теме. Исправьте недочеты, если такие имеются.</i></p> <p>Член Совета Союза Предпринимателей, директор ООО «Бизнес Персонал» Ротанова Юлия Михайловна.</p> <p>«Многие родители, желая дать ребенку возможность попробовать заработать собственные деньги, приучить к труду, пониманию производственных отношений, хотели бы устроить его на посильную ему работу. Но сегодня, к сожалению, официально трудоустроить подростка мало кто желает.</p> <p>Я недавно принимала участие в обсуждении важного вопроса: «Трудоустройство несовершеннолетних в летний период времени». Все больше организаций не готовы оформить молодежь к себе на предприятие. Причины – большое количество необходимых документов, боязнь проверок, необходимость отдельного учета несовершеннолетних, высокая стоимость медкнижек. В итоге, только каждый седьмой школьник смог в прошлое лето найти подработку. А желающих – только официально зарегистрированных – было в Новгороде больше 1200, то есть по факту раза в два, наверное, больше.</p> <p>Различные ведомства насочиняли столько регламентирующих документов, что работодатели, имея фронт работ и желание взять на работу подростков, не желают окунаться в этот документооборот. Что нужно сделать сегодня, чтобы работодатель был заинтересован выполнять столь важную миссию, как трудоустройство несовершеннолетних?</p> <p>Пока подростки и их родители набегаются с документами, и лето уже проходит. Кто-то из родителей, конечно, выходит из положения, оформляясь по документам сам, а трудовые обязанности поручая ребенку. Работодатели иногда подкидывают работу без документов с оплатой наличными – дети довольны, родители</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>тоже, службы не знают, спят спокойно.... работа сделана, клиенты довольны, чиновники не нужны. Нужен упрощенный порядок работы с подростками. Ведь призывая в очередной раз бизнес выполнять важную социальную функцию, Государство должно предложить мотивационную составляющую, а не надзирательную и карательную. Мотивационной составляющей сегодня нет. А вот перечень законов, которые должен соблюдать работодатель при трудоустройстве подростка, состоит из 13 пунктов. Когда усилится мотивирующая роль Государства в вопросе трудоустройства несовершеннолетних, проблема начнет решаться».</p>
УК-4.5	Устно представляет результаты своей деятельности на иностранном языке, может поддержать разговор в ходе их обсуждения	<p><b>Перечень теоретических вопросов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стандарты делового стиля.</li> <li>2. Правила телефонной коммуникации.</li> </ol> <p><b>Тесты:</b></p> <p><b>I. Как Вы отреагируете на конфликтную ситуацию по телефону?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выскажу всё, что думаю о собеседнике.</li> <li>2. Сделаю непонимающий вид.</li> <li>3. Постараюсь перевести разговор в иное русло.</li> <li>4. Подберу здравые аргументы, чтобы ответить на все претензии.</li> </ol> <p><b>II. Вы обещали перезвонить, решив проблему к определенному сроку. Однако решить ее не удается. Что делать?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. «Позвоню, когда решу; раз не звоню, значит, не решил еще».</li> <li>2. «Позвоню и договорюсь о новом сроке».</li> <li>3. «Если есть нужда, позвонит сам».</li> <li>4. «Обойдусь».</li> </ol> <p><b>III. Вы не поняли своего собеседника из-за плохой дикции, Вы ему скажете:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Не понял... что?!</li> <li>2. Говорите четче.</li> <li>3. Выражайтесь понятней.</li> <li>4. Могу ли я задать вам несколько вопросов, чтобы убедиться в правильности моего понимания?</li> </ol> <p><b>Примерные практические задания:</b></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>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<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.  Чеки прикрепляем. Ждём Ваших рекомендаций по поводу наших дальнейших действий.  Спасибо!</p>
<b>Эффективная коммуникация</b>		
УК-4.1	<p>Выбирает стиль общения на русском языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь и стиль общения к ситуациям взаимодействия</p>	<p><b>Перечень теоретических вопросов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Коммуникация как основа деловых отношений.</li> <li>2. Специфика и основные задачи деловой коммуникации.</li> <li>3. Коммуникативные качества речи (выразительность, уместность, богатство и т.д.).</li> <li>4. Функционально-смысловые типы речи.</li> <li>5. Речевые стратегии, тактики и приёмы.</li> <li>6. Стили и виды слушания в деловых коммуникациях.</li> <li>7. Приёмы активного слушания в деловом общении.</li> <li>8. Манипуляция, её типы и признаки. Защита от манипуляций.</li> </ol> <p><b>Практические задания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проведите диагностику предложенной ситуации по плану.</li> <li>2. Прочитайте описание ситуации. Как можно разрешить спор двух компаний? Сформулируйте варианты предложений по его урегулированию от каждой из компаний.</li> <li>3. Определите стилевую принадлежность каждого фрагмента текста. Аргументируйте своё решение: назовите основные функции и языковые признаки стиля, к которому относится каждый текст, и приведите из этих текстов примеры, подтверждающие наличие в них таких признаков.</li> <li>4. Письменно проанализируйте данный диалог с точки зрения соблюдения каждым из собеседников языковых, этических и психологических требований делового общения. Напишите собственный вариант грамотного разговора на аналогичную тему.</li> </ol>
УК-4.2	<p>Ведет деловую переписку на русском и иностранном языках</p>	<p><b>Перечень теоретических вопросов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Коммуникативные модели взаимодействия участников деловой коммуникации.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	с учетом особенностей стилистики официальных писем и социокультурных различий	<p>2. Способы передачи и приёма информации.</p> <p>3. Сформулируйте основные этические правила составления деловых писем.</p> <p>4. Соблюдение этических норм в разных видах и жанрах письменной и устной речи.</p> <p>5. Национальные формы речевого этикета.</p> <p>6. Условия успешного общения. Причины коммуникативных неудач.</p> <p>7. Самопрезентация в деловых контактах.</p> <p>8. Специфика, возможности и ограничения письменной деловой коммуникации.</p> <p>9. Внутренняя переписка: характеристика, особенности текста.</p> <p>10. Внешняя переписка: характеристика, особенности текста, использование стандартных языковых формул (клише).</p> <p>11. Межкультурные различия в деловой коммуникации.</p> <p>12. Взаимосвязь национальной ментальности и корпоративной культуры.</p> <p><b>Практические задания:</b></p> <p>1. Найдите в деловых текстах стилистические ошибки и исправьте их.</p> <p>2. В приведенном тексте, представляющем собой деловое письмо, изменена последовательность предложений. Восстановите исходный текст составьте правильный цифровой ряд пронумерованных предложений.</p> <p>3. Напишите резюме на одну из следующих должностей: заместитель директора компании по производству, бухгалтер, финансовый директор, начальник отдела кадров, менеджер по продажам, начальник отдела по работе с клиентами, специалист по рекламе, завхоз, юрист, специалист компьютерного отдела, заместитель директора по безопасности. Все необходимые факты для резюме (кроме должности) придумайте самостоятельно. Укажите не менее двух мест работы.</p>
УК-4.3	Выполняет для личных целей перевод официальных и профессиональных текстов с иностранного языка на русский, с русского языка на иностранный	<p><b>Перечень теоретических вопросов:</b></p> <p>1. Орфоэпические нормы.</p> <p>2. Акцентологические нормы.</p> <p>3. Морфологические нормы.</p> <p>4. Синтаксические нормы.</p> <p>5. Лексические нормы современного русского языка.</p> <p>6. Словари современного русского языка. Алгоритм пользования словарями.</p> <p>Тесты:</p> <p>I. Основным свойством литературного языка является:</p> <p>A) сжатость</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Б) широкое использование терминологии  В) нормированность  Г) логичность</p> <p>II. Какой из подходов к проблеме языковой нормы является ведущим:  А) социальный  Б) лингвистический  В) динамический</p> <p>III. Совокупность правил, регламентирующих употребление слов, произношение, правописание, образование слов и их грамматических форм, сочетание слов и построение предложений называется ... нормой  А) литературной  Б) орфоэпической  В) грамматической  Г) словообразовательной</p> <p><b>Примерные практические задания:</b></p> <p>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.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Студенты, прошедшие давление и сварку, могут записаться на обработку резанием.</li> <li>2. На качество направлены многие темы, разрабатываемые учеными.</li> <li>3. Наша индустрия почти догнала уровень США по количеству выпускаемых изделий.</li> <li>4. Направление развития экономики в XX веке и у нас, и на Западе приняло ложное направление.</li> <li>5. Беседа, которую мы с вами провели, подошла к своему завершающему концу.</li> <li>6. В дальнейшем развитии сюжета нас ожидает немало неожиданностей и интересных сюрпризов.</li> <li>7. Предполагаемый район геологоразведки изобиловал болотами, несметным количеством комаров.</li> <li>8. Выбранная тематика весьма актуальна в данный момент времени.</li> </ol> <p>II. Правильные формы именительного падежа множественного числа обоих существительных представлены в рядах (два варианта ответа):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>а) диспетчеры, повары</li> <li>б) кремы, куполы</li> <li>в) директора, ректоры</li> <li>г) бухгалтеры, договоры</li> </ol> <p><b>Пример комплексного задания по курсу:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отредактируйте электронное письмо так, чтобы оно соответствовало требованиям, предъявляемым к</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>данному жанру. Наташа, привет! 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. 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? По доп.бюджету за июль высылаю закрывающие документы в электронном виде. Можем подписывать, если все нормально. С уважением, Иван Иванов. 2. Эссе. 1 Основные принципы письменных коммуникаций. 2 Языковое своеобразие деловой переписки. 3 Стратегии письменных деловых коммуникаций. 4 Деловая коммуникация в Интернет: за и против.</p>
УК-4.4	Публично выступает на русском языке, строит свое выступление с учетом аудитории и цели общения	<p><b>Перечень теоретических вопросов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Структура публичной речи. Её подготовка и выступление.</li> <li>2. Особенности проведения деловых переговоров.</li> <li>3. Способы привлечения внимания аудитории.</li> <li>4. Факторы эффективной коммуникации.</li> <li>5. Обратная связь в деловой коммуникации, условия её эффективности.</li> <li>6. Психологическая основа и языковые средства публичного выступления.</li> </ol> <p><b>Практические задания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отработка инструментов и техник, используемых в ходе публичного выступления (полученные результаты презентуются и оценочно анализируются).</li> <li>2. Отработка подбора аргументов (задача: выдвинуть наиболее эффективные с точки зрения достижения цели аргументы; полученные результаты презентуются и анализируются).</li> <li>3. Анализ ситуации, оценка соответствия требованиям, предъявляемым к текстам устных выступлений; анализ целесообразности и убедительности аргументов, которые были использованы в ходе публичного выступления.</li> <li>4. Выступление с текстом собственного публичного выступления (слушатель выбирает тему и идею публичного выступления, создает на данной основе текст, руководствуясь всеми требованиями, которые</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>предъявляются к тексту публичного выступления).</p> <p>5. Напишите не менее 2 вариантов фраз для следующих ситуаций:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- начало научного доклада;</li> <li>- реакция на вопрос, смысл которого докладчиком не понят;</li> <li>- возражение (несогласие) по поводу высказанного кем-то мнения;</li> <li>- завершающий этап научного доклада.</li> </ul> <p>6. Выступите с устным сообщением (не более 3 мин.) на любую тему, взяв за основу график, схему, таблицу или другой графический объект. Например, сделайте короткий доклад на основе таблицы или графика; нарисуйте схему проезда к какому-либо объекту и сопроводите устным рассказом.</p>
УК-4.5	Устно представляет результаты своей деятельности на иностранном языке, может поддержать разговор в ходе их обсуждения	<p><b>Перечень теоретических вопросов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какое значение, на Ваш взгляд, имеют межкультурные различия в деловой коммуникации?</li> <li>2. В чем прослеживается взаимосвязь национальной ментальности и некоторых аспектов деловой культуры?</li> <li>3. В чем заключаются особенности делового общения с иностранными партнерами?</li> <li>4. Охарактеризуйте основные модели культурной и межкультурной коммуникации.</li> <li>5. Как влияют особенности национального этикета на результативность делового общения? Приведите примеры.</li> <li>6. Стандарты делового стиля.</li> <li>7. Правила телефонной коммуникации.</li> </ol> <p>Тесты:</p> <p>I. Как Вы отреагируете на конфликтную ситуацию по телефону?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выскажу всё, что думаю о собеседнике.</li> <li>2. Сделаю непонимающий вид.</li> <li>3. Постараюсь перевести разговор в иное русло.</li> <li>4. Подберу здравые аргументы, чтобы ответить на все претензии.</li> </ol> <p>II. Вы обещали перезвонить, решив проблему к определенному сроку. Однако решить ее не удается. Что делать?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. «Позвоню, когда решу; раз не звоню, значит, не решил еще».</li> <li>2. «Позвоню и договорюсь о новом сроке».</li> <li>3. «Если есть нужда, позвонит сам».</li> <li>4. «Обойдусь».</li> </ol> <p>III. Вы не поняли своего собеседника из-за плохой дикции, Вы ему скажете:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Не понял... что?!</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>2. Говорите четче.  3. Выражайтесь понятней.  4. Могу ли я задать вам несколько вопросов, чтобы убедиться в правильности моего понимания?</p> <p><b>Примерные практические задания:</b></p> <p>1. Прочитайте переписку, данную ниже (сохранена пунктуация и орфография автора). Чем вызвано повторное обращение клиента в компанию? Как называется данная речевая ошибка? Устраните её, написав 1 письмо-ответ на вопрос клиента.  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.  Чеки прикрепляем. Ждём Ваших рекомендаций по поводу наших дальнейших действий.  Спасибо!</p> <p>2. Эссе</p> <p>1. Специфика процесса деловой коммуникации с представителями различных культур.  2. Вербальное межкультурное общение: проявление межкультурных различий в языке и ментальности.  3. Как избежать коммуникативных ошибок при кросс-культурном взаимодействии?  4. Формулы речевого этикета в различных культурах: сравнительный анализ.</p>
<b>Иностранный язык в профессиональной деятельности</b>		
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><b>1. Прочитайте диалоги и заполните пробелы, используя предложенные ниже реплики.</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Dialogue 1</b></p> <p>Susan: Oh, my god! The final exams are coming, and I still have not chosen the place to enter.  Jane: _____ Let's try to determine which profession suits you most of all.  C: But how can we do it?  D: It's very easy. _____ Then we will analyze and understand what your future profession.  S: How do you know all this?  D: Have you forgotten? I attend psychology courses once a week. We have recently discussed such problem.  S: _____  D: Yes, you will be surprised, but you are not alone to have such a problem.  S: That calms me a little. Well, come on, let's start.  D: _____ working with people, with animals or with documents?  S: I'm afraid of animals, and a little shy to communicate with people. I prefer to work with documents.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>D: Do you like children?  S: Oh, yes. I always play with children when guests come to us. I think they like to spend time with me too.  D: Well, it became clear to me that you need to choose a profession that relates to children, and documents. For example, an interpreter or a school teacher.  S: _____ Now I have something to think about. Your advice really helped me, thank you!</p> <hr/> <p>Stop to panic. I will ask you questions, and you will honestly answer them. Really?  What kind of work do you prefer. Well done!</p> <p style="text-align: center;"><b>Dialogue 2</b></p> <p>1) A: Hi, Jim. Are you still looking for work?  B: _____  a) No, thanks a lot, I'm fed up.  b) As a matter of fact, I am.  c) Yes, I do.  d)</p> <p>2) A: Do you have any career plans yet?  B: _____  a) I'm sure, it will be well-paid.  b) No, it doesn't appeal to me at all ...  Yes ... I'd like to be my own boss one day.</p>
УК-4.2	Ведет деловую переписку на русском и иностранном языках с учетом особенностей стилистики официальных писем и социокультурных различий	<p><b>Расположите части нижепредставленного письма в правильном порядке.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. January 28<sup>th</sup></li> <li>2. Hope to hear from you soon</li> <li>3. Flat 14, 8 Jefferson Street Nashville NSH9 001</li> <li>4. Yours, Alex Duck</li> <li>5. Dear Melanie</li> <li>6. I don't like to write long and boring letters so I stop here, but I like to communicate with people about interesting things. I hope we'll be able to become good friends.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		7. I've seen your ad and liked it very much. So I decided to write you. My name is Alex. I'm 22. I like travelling very much. My hobby is basketball. Besides, I'm fond of reading. My favourite writer is Charles Dickens.
УК-4.3	Выполняет для личных целей перевод официальных и профессиональных текстов с иностранного языка на русский, с русского языка на иностранный	<p><b>Определите, к какому виду письма относится ниже представленный текст:</b>  <b>Английский язык</b></p> <p>a) Memo  b) CV  c) personal letter  d) inquiry letter</p> <p>1. January 28<sup>th</sup>  2. Hope to hear from you soon  3. Flat 14,  8 Jefferson Street  Nashville  NSH9 001  4. Yours,  Alex Duck  5. Dear Melanie  6. I don't like to write long and boring letters so I stop here, but I like to communicate with people about interesting things. I hope we'll be able to become good friends.  7. I've seen your ad and liked it very much. So I decided to write you. My name is Alex. I'm 22. I like travelling very much. My hobby is basketball. Besides, I'm fond of reading. My favourite writer is Charles Dickens.</p>
УК-4.4	Публично выступает на русском языке, строит свое выступление с учетом аудитории и цели общения	Make a report on the following: 1. Teaching is a rewarding job 2. How to improve your teaching skills 3. Pedagogical and psychological approach in teaching 4. Innovative technology in teaching
УК-4.5	Устно представляет результаты своей деятельности на иностранном языке, может поддержать разговор в ходе их обсуждения	

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
<b>УК-5 – Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</b>		
<b>Отечественная история</b>		
УК-5.1	Анализирует современное состояние общества на основе знания исторической ретроспективы и основ социального анализа	<p><b>Перечень вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки.</li> <li>2. Варианты периодизации исторического процесса.</li> <li>3. Первобытная эпоха как преистория человечества.</li> <li>4. Государство и общество на Древнем Востоке.</li> <li>5. Особенности античной цивилизации в древности.</li> <li>6. Средневековье как стадия мирового исторического процесса.</li> <li>7. Раннее новое время: переход к индустриальному обществу.</li> <li>8. Колониальная система и ее влияние на страны Востока.</li> <li>9. Мир в XVIII – XIX веках: попытки модернизации и промышленный переворот.</li> <li>10. Мир в начале XX века. Первая мировая война.</li> <li>11. Мир между двумя мировыми войнами. Вторая мировая война</li> <li>12. Послевоенное устройство мира в 1946 – 1991 гг.</li> <li>13. Древнерусское государство в IX – XII вв.</li> <li>14. Русские земли в период раздробленности. Борьба русских земель с иноземными захватчиками.</li> <li>15. Образование и становление русского централизованного государства в XIV– первой трети XVI вв.</li> <li>16. Иван Грозный: реформы и опричнина.</li> <li>17. Смутное время в России.</li> <li>18. Россия в XVII в.</li> <li>19. Преобразования традиционного общества при Петре I.</li> <li>20. Дворцовые перевороты. Правление Екатерины II.</li> </ol> <p><b>Образец контрольного теста:</b></p> <p><b>1. Обозначьте цифрами последовательность событий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>а) крещение Руси</li> <li>б) объединение Киева и Новгорода</li> <li>в) появление «Русской Правды»</li> <li>г) первый договор с Византией</li> <li>д) призвание варягов</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>е) подавление бунта древлян  ж) княжение Владимира Мономаха  з) первое известие о Москве</p> <p><b>2. Соотнесите имена исторических деятелей с их вкладом в историю:</b>  А) Иван I  Б) Дмитрий Донской  В) Александр Невский  Г) Иван III</p> <p>1. Одержал победу над шведами и немцами  2. Считается «собирателем» русских земель  3. Первый «великий князь» на Руси  4. Одержал победу в переломном сражении с монголо-татарами</p> <p><b>3. Кто из советских военачальников принимал капитуляцию Германии и Парад Победы в Москве...</b>  А) Г.К. Жуков  Б) К.Е. Ворошилов  В) И.В. Сталин  Г) С.М. Будённый  Д) К.К. Рокоссовский</p> <p><b>4. Какую основную политическую установку заключала в себе первоначальная стратегия Перестройки?</b>  а) Ликвидацию монополии КПСС на власть  б) «Больше демократии, больше социализма»  в) переход к президентской форме правления  г) переход к западной модели развития</p> <p><b>5. Экономические преобразования правительства Маленкова Г.М. предполагали:</b>  а) ориентацию на развитие только тяжелой промышленности;  б) перенесение ориентиров с тяжелой промышленности на легкую и сельское хозяйство;  в) отход от социалистических принципов экономического развития СССР.</p> <p><b>6. Стратегия ускорения социально-экономического развития СССР, выдвинутая в начале перестройки, опиралась на:</b>  а) широкое привлечение иностранных инвестиций;  б) укрепление производственной и исполнительной дисциплины;  в) усиление централизованного управления и совершенствование планирования.  г) отказ от использования мировых научно-технических достижений</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>д) быстрый переход к рыночной экономике  е) научно-техническое обновление производства  ж) кардинальное изменение основ общественно-политической системы.</p> <p><b>7. Каково содержание Президентского Указа от 21 сентября 1993 г., принятого после всероссийского референдума?</b>  а) ликвидация должности Президента России;  б) восстановление коммунистической партии;  в) роспуск Съезда народных депутатов РФ и создание новой конституции.</p> <p><b>8. Федеративное устройство России по Конституции 1993 г. основано на принципе:</b>  а) невмешательства центра во внутренние дела субъектов федерации;  б) государственной целостности РФ;  в) равноправия и самоопределения народов вплоть до полного отделения и свободного выхода из состава РФ.</p> <p><b>9. Кто из оппозиционных членов правительства заявил о переходе к нему обязанностей Президента после Указа Б.Н. Ельцина в сентябре 1993 г. «О поэтапной конституционной реформе»?</b>  а) Е.Т. Гайдар;  б) А.В. Руцкой;  в) В.В. Жириновский.</p> <p><b>10. Установите соответствие между фамилиями государственных деятелей и их деятельностью.</b>  а. Ю.В. Андропов  б. Е.Т. Гайдар  в. А.А. Громыко  1. Генеральный секретарь ЦК КПСС в 1982 – 1984 гг.  2. в 1992 г. – исполняющий обязанности председателя правительства, руководитель проведения радикальной рыночной реформы  3. министр иностранных дел СССР в течение 30 лет</p> <p><b>11. Прочтите отрывок из выступления в Государственной Думе государственного деятеля начала XX в. и напишите его фамилию.</b>  «В основу закона 9 ноября положена определенная мысль, определенный принцип... В тех местностях России, где личность крестьянина получила уже определенное развитие, где община как принудительный союз ставит преграду для его самостоятельности, там необходимо дать ему свободу трудиться, богатеть, распоряжаться своей собственностью; надо дать ему власть над землей, надо избавить его от кабалы отжившего общинного строя» (П.А. Столыпин).</p> <p><b>12. Укажите документ, о последствиях принятия которого говорится в отрывке из послания</b></p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p><b>патриарха Тихона (1918 г.).</b>  «Гонение жесточайшее воздвигнуто и на Святую Церковь Христову: благодатные таинства, освящающие рождение на свет человека или благословляющие супружеский союз семьи христианской, открыто объявляются ненужными, излишними...»  а) «Декларации прав народов России»  б) решений X съезда РКП(б)  в) плана ГОЭЛРО  г) декрета СНК</p> <p><b>13. Сущность изменений в политической системе СССР в 1985-1991 гг. характеризуют четыре утверждения:</b>  1) Начало формирования многопартийности  2) Введение Верховного Совета СССР, избиравшего из своего состава Съезд народных депутатов  3) Омоложение кадров  4) Усиление тотального контроля КПСС над всеми сферами жизни общества  5) Провозглашение курса на совершенствование социализма  6) Курс на построение правового социалистического государства  7) Развитие «командно-административной системы» управления.</p> <p><b>14. Отметьте черты общественно-политической ситуации в СССР в 1990-1991 гг.:</b>  1. возникновение и рост забастовочного движения  2. прекращение сопротивления экономическим и политическим реформам со стороны консервативно настроенного партийного аппарата  3. нарастание национального сепаратизма в республиках СССР  4. поляризация общественного сознания  5. наступление общественной апатии, падение интереса граждан к политическим событиям  6. создание альтернативной политической партии, начавшей играть роль распадающейся КПСС  7. усиление консервативных тенденций в КПСС  8. восстановление общественно-политического влияния КПСС, которое она имела до 1985 года  9. обострение межнациональных отношений, столкновения на национальной почве в ряде республик СССР  10. выдвижение бастующими шахтерами требований отставки М.С. Горбачева и смены политического курса.</p> <p><b>15. Соотнесите экономическое преобразование 1992-2005 гг. и соответствующую фамилию Главы правительства, проводившего данное преобразование:</b>  1) «Шоковая терапия», либерализация цен, начало приватизации государственной собственности  2) Временный отказ платить по внешним и внутренним долгам (дефолт) в августе 1998 г.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		3) Государственная поддержка Топливо-энергетического комплекса, создание системы Государственных краткосрочных обязательств (ГКО), деноминация рубля а) С.В. Кириенко в) Е.Т. Гайдар с) В.С. Черномырдин 1-в, 2-а, 3-с.
УК-5.2	Интерпретирует проблемы современности с позиций этики и философских знаний	Задание 1. Написание мини-эссе по различным дискуссионным темам истории. Предполагается обсуждение наиболее удачных работ с разными точками зрения в ходе практических занятий. Задание 2. Проведение сюжетно-ролевых игр по заданной тематике. Например, «Лихие 1990-е гг. в России». Игра как форма работы на занятии способствует освоению компетенций в процессе рассмотрения исторических событий в развлекательной форме. Задание 3. Выполнение творческих заданий по культурно-конфессиональной тематике.
УК-5.3	Демонстрирует понимание общего и особенного в развитии цивилизаций, религиозно-культурных отличий и ценностей локальных культур	В течение семестра студентам предлагается поучаствовать в нескольких проектах. 1.Выполнение кейс-заданий. Создание исторических мемов. Студент сам выбирает период из курса истории и представляет созданные им самим мемы в соответствии с той темой курса, к которой этой мем был подготовлен. На образовательном портале студенты всей группы имеют возможность также увидеть полностью коллекцию мемов и проголосовать за более понравившийся. Главное условие – это должна быть оригинальная авторская работа. Время выполнения – в течение семестра. 2.Изучение истории семьи с помощью интервью родителей, бабушек и дедушек. Задание рассчитано на 6 недель и должно быть представлено к концу семестра в рамках семинаров по локальной истории, а также должно быть выложено на образовательном портале, где студенты могут также принять участие во взаимооценивании друг друга. Историю семьи студент может представить с помощью: <a href="https://www.canva.com/">https://www.canva.com/</a> , <a href="https://www.mindmeister.com/">https://www.mindmeister.com/</a> , <a href="https://omeka.org/">https://omeka.org/</a> , <a href="https://timeline.knightlab.com/">https://timeline.knightlab.com/</a> и др.  Перечень теоретических вопросов: 1.Россия в первой половине XIX в. 2.Россия во второй половине XIX в. 3.Первая российская революция 1905-1907 гг. и ее последствия. 4.Россия в 1917 г. 5.Социалистическая революция и становление советской власти (октябрь 1917 – май 1918 гг.). 6.Гражданская война и интервенция в России. Военный коммунизм. 7.Образование СССР 1922-1941 гг. 8.Внутренняя политика СССР в 1920 – 1930-е гг. 9.СССР в годы Великой Отечественной войны.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		10. СССР в 1945-1964 гг.: послевоенное восстановление народного хозяйства и попытки реформирования. 11. СССР в 1965 – 1991 гг. 12. Роль религии в мировом историческом процессе. 13. Южный Урал в истории России до XX века. 14. Концепция создания Магнитогорска. 15. Особенности формирования городского и культурного ландшафта в Магнитогорске. 16. Составление ментальной карты города. 17. Ключевые вехи в истории города. 18. Архитектура и символика Магнитогорска как факторы формирования городской среды. 19. Ведущие учреждения Магнитки: от ММК к МГТУ. 20. Расстановка сил на международной арене после Второй мировой войны. Биполярный мир. 21. Однополярный мир после 1991 г. Новые центры силы. 22. Современные угрозы и вызовы мировому порядку. 23. Основные тенденции и перспективы международного развития в XXI веке. 24. Глобализация как фактор трансформации мирового геополитического пространства. 25. Международные конфликты и попытки их разрешения. 26. Формирование нового Российского государства в начале XXI века. 27. Россия в условиях современных глобализационных процессов. В.В. Путин. 28. Внешняя политика Российской Федерации на современном этапе.
<b>История Великой Отечественной войны</b>		
УК-5.1	Анализирует современное состояние общества на основе знания исторической ретроспективы и основ социального анализа	1. Процесс подготовки Советского Союза к войне: внешнеполитическая деятельность государства. 2. Германия и Советский Союз в преддверии столкновения: экономический потенциал, военная доктрина и состояние вооружённых сил. 3. Причины и начало Второй мировой войны (1939-июнь 1941гг.) 4. Схема сражений начального периода войны и причины поражений. 5. Московская битва: от поражений к контрнаступлению. 6. Контрнаступление Красной Армии (январь-апрель 1942г.). планы сторон на весенне-летнюю кампанию 1942г. 7. Забытые сражения на Ржевском выступе. 8. Поражение Красной армии под Харьковом и в Крыму весной-летом 1942г. 9. Сталинградская битва. 10. Блокада Ленинграда: споры и оценки. 11. Планы сторон на весенне-летнюю кампанию 1943г. Победа на Курской дуге. Битва за Днепр.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<ol style="list-style-type: none"> <li>12. Наступательные операции Красной Армии 1944-1945гг.</li> <li>13. Освобождение Европы от нацизма. Берлинская военная операция.</li> <li>14. Военная техника Второй мировой войны.</li> <li>15. Полководцы и солдаты. Герои и подвиги.</li> <li>16. Участие Советского Союза в боевых действиях против Японии.</li> <li>17. Оккупационный аппарат управления. Нацистская пропаганда и план «Ост».</li> <li>18. Нацистский террор. Механизмы уничтожения мирного населения.</li> <li>19. Холокост: уничтожение, сопротивление, спасение.</li> <li>20. Проблема военного плена.</li> <li>21. Движение сопротивления на оккупированных территориях СССР: партизаны и подпольщики.</li> <li>22. Коллаборационизм в годы Великой Отечественной войны.</li> <li>23. Эвакуация промышленного потенциала и населения страны в восточные регионы СССР.</li> <li>24. Развитие экономического и оборонного потенциала СССР в годы войны.</li> <li>25. Организация управления страной в условиях военного времени. Государство и общество.</li> <li>26. Повседневная жизнь городского населения и сельских жителей в условиях войны.</li> <li>27. Идеология и пропагандистская работа.</li> <li>28. Культура и искусство в условиях военного времени.</li> <li>29. Великая Отечественная война и Магнитогорск.</li> <li>30. Становление антигитлеровской коалиции.</li> <li>31. Конференции союзников и их решения.</li> <li>32. Итоги Великой отечественной войны и причины победы СССР.</li> <li>33. Суды над военными преступниками. Нюрнбергский международный трибунал: историческое значение и уроки для современности.</li> <li>34. Итоги Второй мировой войны и формирование нового миропорядка.</li> <li>35. Война в памяти поколений россиян.</li> </ol>
УК-5.2	Интерпретирует проблемы современности с позиций этики и философских знаний	<p>Пример оценочных средств:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Разработайте предложения по созданию музейной экспозиции, посвященной истории Великой отечественной войны (в музее школы или корпоративном музее предприятия)</li> <li>- Дайте собственную оценку событиям Холокоста, подкрепляя ее аргументами. Обоснуйте необходимость сохранения памяти о трагедии Холокоста и воспитательном потенциале толерантного отношения людей</li> </ul>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		друг к другу. - Напишите эссе на тему: «Как в нашей семье хранится память о Великой отечественной войне».
УК-5.3	Демонстрирует понимание общего и особенного в развитии цивилизаций, религиозно-культурных отличий и ценностей локальных культур	<p>1. К 1943 году относится</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Московская битва</li> <li>2) снятие блокады Ленинграда</li> <li>3) Курская битва</li> <li>4) Смоленское сражение</li> </ol> <p>2. В первый месяц Великой Отечественной войны упорное сопротивление врагу оказали советские воины в</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Минске</li> <li>2) Выборге</li> <li>3) Риге</li> <li>4) Бресте</li> </ol> <p>3. Крупнейшее танковое сражение в Великой Отечественной войне произошло в ходе битвы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Курской</li> <li>2) под Москвой</li> <li>3) Берлинской</li> <li>4) Сталинградской</li> </ol> <p>4. Что предполагал разработанный Германией план Ост?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Принудительное выселение с территории Польши и оккупированных областей СССР до 75–85% населения</li> <li>2) Молниеносную войну с СССР (в течение трех месяцев дойти до Волги)</li> <li>3) Окружение и уничтожение советских войск, расположенных в районе Курского выступа</li> <li>4) Захват Стамбула и открытие морского пути в СССР</li> </ol> <p>5. Прочтите отрывок из докладной записки командования Брянского фронта и укажите общее название вооруженных отрядов, о которых идет речь. «Действуя в тылу противника на его коммуникациях, уничтожая мосты на железных и шоссейных дорогах, пуская под откос железнодорожные эшелоны, уничтожая мелкие гарнизоны противника, средства связи, склады с боеприпасами, горючим, ведя разведку противника как на линии фронта, так и в его тылу и следя за его перегруппировкой войск... отряды практически помогают частям фронта в разгроме противника».</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) войска связи</li> <li>2) казаки</li> <li>3) штрафные батальоны</li> <li>4) партизаны</li> </ol> <p>6. Почетное звание, присваиваемое израильским институтом Катастрофы и Героизма «Яд ва-Шем». Звание присваивают людям, спасавшим евреев в годы нацистской оккупации Европы, рискуя при этом собственной жизнью.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) праведник народов мира</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>2) герой Израиля 3) спаситель 4) герой милосердия</p> <p>7. Прочтите отрывок из документа и укажите термин, которым обозначается описанный процесс. «С июля по ноябрь 1941 г. на Урал, в Сибирь, Среднюю Азию и Казахстан было вывезено более 1500 промышленных предприятий. В тот же период по железным дорогам страны перевезено около 1,5 миллиона вагонов грузов. Эта чёткая работа позволила в кратчайшие сроки создать на востоке страны новую экономическую базу, которая обеспечила рост военного могущества Советского Союза и его победу».</p> <p>1) депортация 2) эвакуация 3) мобилизация 4) экспроприация</p> <p>8. О ком говорится в этом письме: "...Летом 1971 года я получил такое письмо: «Дорогой наш друг, Леонид Осипович... Ваше имя навечно вписано в боевую летопись нашей части. В воздушных победах над фашистскими захватчиками есть большой вклад и лично Ваш и Вашего творческого коллектива. На самолетах-истребителях, подаренных Вашим джаз-оркестром и названных „Веселые ребята“, наши летчики-герои сбили десятки фашистских стервятников и закончили войну над Берлином».</p> <p>1) Шалапин 2) Вертинский 3) Лундстрем 4) Утесов</p> <p>9. Когда впервые в мире на Магнитогорском металлургическом комбинате произведена прокатка на блюминге танковой броневой стали на лист</p> <p>1) 22 июня 1941 2) 28 июля 1941 3) 25 ноября 1941 4) 23 февраля 1942</p> <p>10. В годы Второй мировой войны СССР получал от союзников, прежде всего от США, бесплатные поставки вооружения и продовольствия. Эта помощь получила название</p> <p>1) ленд-лиз 2) репарации 3) контрибуции</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>4) план Маршалла</p> <p>11. В конце 70-х годов состоялась всемирная телепремьера голливудского многосерийного художественного фильма, посвященного истории вымышленной семьи немецких евреев Вайссов. Именно после выхода этого фильма в США и других странах возникли многочисленные центры и музеи Холокоста. Назовите название фильма.</p> <p>1) Праведник 2) Холокост 3) Дневник Анны Франк 4) Нюрнбергский эпилог</p> <p>12. Всегда ли день Победы в СССР был выходным днём?</p> <p>1) Да, так как 8 мая 1945 года вышел соответствующий указ Президиума Верховного Совета СССР 2) С 1945 по 1947 год — выходной, далее, до 1965 года рабочий, затем снова нерабочий 3) Нет, не всегда, только с 1955 года 4) Это обычный рабочий день</p>
<b>Культурология</b>		
УК-5.1	Анализирует современное состояние общества на основе знания исторической ретроспективы и основ социального анализа	<p><b>Устный опрос</b></p> <p>1. В чем состоит проблема определения культуры? Рассмотрите историю понятия «культура» и особенности его употребления в различные исторические периоды.</p> <p>2. Почему только человек является творцом культуры? Назовите основные функции культуры.</p> <p>3. Рассмотрите основные понятия культурологии: культура, цивилизация, менталитет, культурная картина мира.</p> <p>4. Охарактеризуйте проблемы генезиса культуры в свете существующих теорий.</p> <p>5. Назовите особенности первобытной культуры в контексте проблемы культурогенеза. В чем заключается синкретизм первобытной культуры?</p> <p>6. Каково значение стабильности и нестабильности в культуре? Рассмотрите понятия «статика» и «динамика» культуры. Охарактеризуйте традиционную культуру.</p> <p>7. Каковы основы и специфические черты традиционной индо-буддийской культуры?</p> <p>8. Каковы особенности традиционной культуры древнего и средневекового Китая?</p> <p>9. Каковы причины культурных изменений и механизмы культурной динамики?</p> <p>10. Каковы подходы к определению внутреннего строения культуры? Охарактеризуйте материальную и духовную культуру.</p> <p>11. В чем заключается многомерность современной культуры? Каковы основные характеристики субкультуры, контркультуры, маргинальной культуры?</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>12. Каковы виды современной культуры, их соотношение и взаимосвязь? Охарактеризуйте массовую, элитарную, этническую, народную и национальную культуру; назовите сферы культуры.</p> <p>13. Рассмотрите причины многомерности современной культуры – глобализацию и урбанизацию.</p> <p>14. Охарактеризуйте феномены культуры: технику, науку, искусство и религию.</p> <p>15. Что называют «языком культуры»? Какова классификация языков культуры?</p> <p>16. В чем заключаются проблемы межкультурной коммуникации? Охарактеризуйте процессы интеграции, ассимиляции или аккультурации.</p> <p>17. Рассмотрите русскую культуру как особый тип. Назовите его значимые характеристики.</p> <p>18. Каковы исторические представления о культуре? Охарактеризуйте доклассический период развития культурологии (Античность и Средневековье).</p> <p>19. Каковы исторические представления о культуре? В чем особенности развития представлений о культуре в эпоху Возрождения и Новое время?</p> <p>20. Рассмотрите модернизм и постмодернизм как явления культуры.</p> <p>21. Определите взаимосвязь развития культуры и возникновения глобальных проблем современности. В чем заключаются основы деятельности Римского клуба? Охарактеризуйте понятия: антиглобализация и антиглобалисты.</p> <p>22. Объясните смысл понятий: «индивид», «индивидуальность», «личность». Рассмотрите инкультурацию и социализацию как процессы формирования личности. Охарактеризуйте культурные нормы и ценности.</p> <p><b>Тестирование</b>  <b>Вариант 1</b>  <b>1. Материальные и нематериальные преобразования человеком окружающей действительности – это...</b>  А) Творчество  Б) Эксперимент  В) Культура  Г) Трудовая деятельность</p> <p><b>2. Автором труда «Агрикультура» является...</b>  А) Марк Порций Катон  Б) Августин Блаженный  В) Марк Туллий Цицерон  Г) Джамбаттиста Вико</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p><b>3. В какую эпоху произошел возврат к античному пониманию слова «культура»?</b>  А) в Средние века  Б) в эпоху Возрождения  В) в Новое время  Г) в XX веке</p> <p><b>4. Продукт культурной деятельности человека, любой искусственно созданный объект – это...</b>  А) Изобретение  Б) Артефакт  В) Культура  Г) Миф</p> <p><b>5. Самым длительным этапом каменного века человеческой истории был...</b>  А) палеолит  Б) энеолит  В) мезолит  Г) неолит</p> <p><b>6. «Доисторической Сикстинской капеллой» называют пещеру...</b>  А) Ласко  Б) Шульган-Таш  В) Альтамиру  Г) Фон де Гом</p> <p><b>7. Основной функцией мифа была ...</b>  А) этиологическая (объяснительная) функция  Б) коммуникативная функция  В) адаптивная функция  Г) назидательная функция</p> <p><b>8. Кого из перечисленных исследователей называют «отцом культурологии»?</b>  А) Лесли Уайта  Б) Эдуарда Тайлора</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>В) Вильгельма Оствальда Г) Иммануила Канта</p> <p><b>9. Какой из разделов не входит в состав культурологического знания?</b> А) прикладная культурология Б) история культуры В) культурная политика Г) культурная антропология</p> <p><b>10. Автором орудийно-трудоу концепции происхождения культуры является</b> А) Л. Мамфорд Б) А. Тойнби В) Ф. Энгельс Г) Э. Кассирер</p> <p><b>11. Состояние длительной неизменности культуры, при котором резко ограничиваются или запрещаются нововведения – это ...</b> А) культурный застой Б) культурный кризис В) культурная динамика Г) культурная стабильность</p> <p><b>12. Какие ситуации могут приводить к возникновению конфликтов?</b> А) культурная нестабильность Б) различия в культуре В) культурный застой Г) эволюция культуры</p> <p><b>13. Какая из перечисленных религий не является мировой?</b> А) буддизм Б) индуизм В) христианство Г) ислам</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p><b>14. Богом разрушителем вселенной в индуистском пантеоне является...</b>  А) Вишну  Б) Кама  В) Шива  Г) Ганеша</p> <p><b>15. Какой символ бога индуистов Вишну символизирует любовь к людям?</b>  А) чакра  Б) палица  В) цветок лотоса  Г) боевая раковина</p> <p><b>16. Мокша для индуистов – это...</b>  А) закон нравственности  Б) обретение удачи и здоровья  В) полное освобождение души от череды перевоплощений  Г) обретение богатства</p> <p><b>17. Как называется священная книга буддистов?</b>  А) «Канон дао и дэ»  Б) «Типитака»  В) «Веды»  Г) «Упанишады»</p> <p><b>18. С каким животным в Индии связаны «пять веществ», считающихся священными?</b>  А) с коровой  Б) с крысой  В) со змеей  Г) со слоном</p> <p><b>19. В 1950 году американский социолог Дэвид Рисмен ввел понятие ...</b>  А) субкультура  Б) контркультура  В) доминирующая культура</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Г) массовая культура</p> <p><b>20. Пограничные культуры, возникающие на грани культурно-исторических эпох, мировоззрений, языков, этнических культур и субкультур имеют название ...</b></p> <p>А) контркультуры  Б) маргинальные культуры  В) этнические культуры  Г) доминирующие культуры</p> <p><b>Практические задания</b></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"> <li>• Почему на первых этапах развития человеческого общества появляется вера в абсолютную связь фетиша с судьбой человека?</li> <li>• Подкреплялась ли эта связь общественным сознанием первобытной эпохи?</li> <li>• Почему подобные ситуации часто находили свое подтверждение в окружающем реальном мире?</li> <li>• Приведите известные вам примеры: а) магического обряда; б) тотемных представлений; в) анимистических представлений.</li> </ul> <p><b>2. О ком из деятелей культуры могут быть написаны эти строки?</b></p> <p>«Он – живое представление эпохи Возрождения о совершенной и гармоничной личности. Как писал о нем известный биограф: «Он был до такой степени исключителен и всеобъемлющ, что, по справедливости, можно было назвать его чудом природы, которая не только изобильно одарила его телесною красотой, но и сделала его обладателем многих редкостных способностей». Во всех своих начинаниях он был исследователем, первооткрывателем, выразителем гуманистических идей. В большей степени он был поглощен научными интересами, скульптурных и живописных работ оставил немного. Но те произведения, которые дошли до наших дней, являются символами эпохи Возрождения».</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p><b>Творческие задания</b></p> <p>1. Подготовка эссе на тему: «Культура для меня – это ...»</p> <p>2. Напишите рубаи, содержащее мудрое высказывание, в восточном стиле</p>
УК-5.2	Интерпретирует проблемы современности с позиций этики и философских знаний	<p><b>Устный опрос</b></p> <p>1. Дайте определение понятию «модернизм», перечислите все известные Вам направления модернизма.</p> <p>2. Рассмотрите три мнения, представленных по вопросу «человек и машина»: Н. Бердяева, О. Шпенглера, Х. Ортеги-и-Гассета. Чье мнение кажется Вам наиболее убедительным, в чем оно заключается? Дайте аргументированный ответ.</p> <p>3. Дайте подробный ответ на вопрос: можно ли считать членов Римского клуба антиглобалистами? Приведите аргументы в защиту своего утверждения.</p> <p>4. Почему человек признан субъектом и объектом культуры?</p> <p>5. Каковы различия между понятиями «индивидуальность» и «личность»?</p> <p>6. Что такое инкультурация?</p> <p>7. В чём состоит социализация индивида? В чем заключается этика социального поведения?</p> <p>8. Дайте определение идентификации личности. Чем важен данный процесс?</p> <p>9. Определите взаимосвязь развития культуры и возникновения глобальных проблем современности. В чем заключаются основы деятельности Римского клуба? Охарактеризуйте понятия: антиглобализация и антиглобалисты.</p> <p>10. Объясните смысл понятий: «индивид», «индивидуальность», «личность». Рассмотрите инкультурацию и социализацию как процессы формирования личности. Охарактеризуйте культурные нормы и ценности.</p> <p><b>Тестирование</b></p> <p><b>1. Культура, которая ориентирована на ценности технологического развития, динамичный образ жизни, совершенствование культуры и общества может быть отнесена к ... типу культур</b></p> <p>А) восточному  Б) средневековому  В) западному  Г) традиционному</p> <p><b>2. Концепция локальных «культурно-исторических типов» принадлежит ...</b></p> <p>А) Н. Я. Данилевскому  Б) О. Шпенглеру  В) А. Тойнби</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Г) К. Ясперсу</p> <p><b>3. В чем, по мнению О. Шпенглера, культура схожа с живым организмом?</b>  А) она пребывает в движении  Б) она наделена разумом  В) у нее есть душа  Г) у нее есть потребности</p> <p><b>4. Время становления мировой культуры для К. Ясперса – это ...</b>  А) дополнительное время  Б) осевое время  В) срединное время  Г) будущее время</p> <p><b>5. Иоганн Якоб Бахофен выделяет типы культуры в зависимости от преобладания ...</b>  А) деятельного или пассивного начала  Б) женского или мужского начала  В) духовного или материального начала  Г) преобразующего или созерцательного начала</p> <p><b>6. Учение о дионисийском и аполлоновском типе культуры сформулировал ...</b>  А) Лео Фробениус  Б) Фридрих Ницше  В) Альфред Кребер  Г) Николай Яковлевич Данилевский</p> <p><b>7. В каком труде Марк Туллий Цицерон говорит о культуре как о «возделывании души»?</b>  А) «О природе вещей»  Б) «Агрикультура»  В) «Тускуланские беседы»  Г) «О мыслимой красоте»</p> <p><b>8. Категорический императив – понятие, которое ввел в научный обиход ...</b>  А) Георг Вильгельм Фридрих Гегель</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Б) Иммануил Кант  В) Фридрих Вильгельм Йозеф фон Шеллинг  Г) Фридрих Шиллер</p> <p><b>9. Создателем русского литературного языка по праву считается ...</b>  А) М. В. Ломоносов  Б) А. С. Пушкин  В) Л. Н. Толстой  Г) Ф. М. Достоевский</p> <p><b>10. Вяч. Иванов, А. Белый, А. Блок – представители такого направления модернизма в России как ...</b>  А) акмеизм  Б) модерн  В) футуризм  Г) символизм</p> <p><b>11. «Воля к жизни» – ключевое понятие философии культуры ...</b>  А) Ф. Ницше  Б) О. Шпенглера  В) И. Канта  Г) Г. Спенсера</p> <p><b>12. Свою концепцию культуры Зигмунд Фрейд основывает на ...</b>  А) представлениях о личном бессознательном  Б) представлениях о коллективном бессознательном  В) представлениях об экстатических состояниях человека  Г) представлениях о древнем фетишизме</p> <p><b>13. Понятие «сверхчеловек» сформировалось в рамках концепции культуры, предложенной ...</b>  А) И. Кантом  Б) Ф. Ницше  В) Г. Спенсером  Г) Г. Ф. Гегелем</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p><b>14. Американские ученые Франц Боас, Альфред Луис Кребер доказывают, что культура - это ...</b>  А) совокупность моделей поведения  Б) традиции и обычаи  В) социальная система  Г) противоположность цивилизации</p> <p><b>15. Л.Н. Гумилев назвал пассионарностью...</b>  А) пассивную созерцательность  Б) повышенное стремление к действию (активность)  В) рождение культуры  Г) развитие культуры</p> <p><b>Практические задания</b>  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.</p> <p>2. Обсудите следующие темы:  • 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?  • Верно ли убеждение некоторых культурологов в том, что религия является основанием любой культуры?</p> <p><b>Творческие задания</b>  1. Подготовка эссе на тему: «Культура для меня – это ...»  2. Разработка проекта «Я-личность!» Мои достижения в области личностного культурного развития</p>
УК-5.3	Демонстрирует понимание общего и особенного в развитии цивилизаций, религиозно-культурных отличий и	<p><b>Устный опрос</b>  1. Каков смысл понятий «тип культуры», «типология культуры», «типологизация культур»? Назовите подходы к построению типологии культуры, существующие в культурологии.  2. Проанализируйте существующие варианты типологии культур (цивилизаций) по историческому типу</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	ценностей локальных культур	<p>(концепции Н.Я. Данилевского, О. Шпенглера, А.Д. Тойнби, К. Ясперса, П.А. Сорокина).</p> <p>3. Каковы основы типологии культур, представленные в работах А.Л. Кребера, И.Я. Бахофена, Л. Фробениуса, Ф. Ницше?</p> <p>4. Дайте сравнительный анализ восточного и западного типа культур.</p> <p>5. Рассмотрите особенности становления и исторического существования христианского вероучения как основы западного типа культуры.</p> <p>6. Охарактеризуйте ислам как одну из основ восточного типа культуры. Каковы причины возникновения, священные книги и основы вероучения в данной мировой религии?</p> <p>7. Охарактеризуйте русскую культуру как особый тип. Каковы истоки ее формирования?</p> <p>8. В чем заключается мессианская сущность русской культуры? Охарактеризуйте русскую культуру в период централизации русского государства. В чем смысл идеи «Москва – третий Рим»?</p> <p><b>Тестирование</b></p> <p><b>1. Форма общественной культуры, регулирующая поведение людей в различных ситуациях – это...</b></p> <p>А) мораль  Б) нравственность  В) нормы  Г) ценности</p> <p><b>2. В период правления какой из династий в Китае появился первый император?</b></p> <p>А) Чжоу  Б) Цинь  В) Ся  Г) Шань</p> <p><b>3. Колодезная система земледелия в Китае была названа так, поскольку...</b></p> <p>А) для земледелия была устроена система колодцев  Б) участки орошались с использованием колодезной воды  В) наделы земли в целом повторяли очертания иероглифа, обозначающего слово «колодец»  Г) колодцы были частью мощной ирригационной системы</p> <p><b>4. Основателем современной философской герменевтики считался...</b></p> <p>А) Н. Я. Данилевский  Б) Г. Г. Гадамер</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>В) Й. Хейзинга Г) М. М. Бахтин</p> <p><b>5. Когда в русском языке появилось слово «коммуникация»?</b> А) при Екатерине II Б) при Петре I В) при Николае II Г) при Александре III</p> <p><b>6. Концентрация в городах промышленности, развитие культурных и политических функций города – черты общего культурного процесса, который получил название...</b> А) глобализация Б) урбанизация В) вэстернизация Г) модернизация</p> <p><b>7. Процесс усвоения представителями одной этнокультурной группы другой культуры и одновременной утраты собственного культурного облика называется ...</b> А) аккультурация Б) коммуникация В) интеграция Г) ассимиляция</p> <p><b>8. С чем Конфуций сравнивал государство?</b> А) с огромной машиной Б) с космосом В) с большой семьей Г) с императорской армией</p> <p><b>9. Главный догмат христианства связан с ...</b> А) верой в триединого Бога Б) верой в чудеса Христа В) верой в воскрешение после смерти Г) верой в святых</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p><b>10. Какая часть Библии считается историей народа?</b>  А) Ветхий Завет  Б) Новый Завет  В) Откровение Иоанна Богослова  Г) Евангелие от Матфея</p> <p><b>11. Как называется ежедневная пятикратная молитва мусульман?</b>  А) закят  Б) хадж  В) намаз  Г) джихад</p> <p><b>12. В каком веке появилось такое направление христианской церкви как протестантизм?</b>  А) в XI веке  Б) в XVI веке  В) в XII веке  Г) в XVIII веке</p> <p><b>13. Как называется город, где находится главная святыня мусульман – Кааба?</b>  А) Стамбул  Б) Мекка  В) Медина  Г) Иерусалим</p> <p><b>14. В чем главная цель христианина?</b>  А) богатство  Б) земные блага и наслаждения  В) забота о душе  Г) совершение обрядов</p> <p><b>15. Когда возник ислам?</b>  А) в VII в. н. э.  Б) в I в. н. э.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>В) в I в. до н. э. Г) в VII в. до н. э.</p> <p><b>16. Слово «ислам» в переводе с арабского означает</b> А) милость Б) покорность В) радость Г) откровение</p> <p><b>Практические задания</b> 1. Представьте собственные рассуждения на тему: «В каких чертах наиболее ярко выражается амбивалентность русской души?» 2. Сделайте свой собственный вывод: в чем самое принципиальное отличие русского менталитета от европейского.</p> <p><b>Творческие задания</b> 1. Составьте развернутую характеристику личности, используя знания, полученные в рамках изучения курса «Культурология» а) «Западный человек». б) «Восточный человек» 2. Составьте основные пункты рассуждения по теме: «Русский характер» 2. Рассмотрите 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>
<b>Философия</b>		
УК-5.1	Анализирует современное состояние общества на основе знания исторической	<p><b>Примерный перечень вопросов для индивидуальных (письменных) заданий:</b> 1. В чем сущность социальных связей и отношений? 2. В чем отличие законов природы от законов общества?</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	ретроспективы и основ социального анализа	<p>3. В чем состоят источники саморазвития общества?</p> <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 стремится 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><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <p>1. Философские концепции человека. Особенности взаимодействия человека с миром. Мирозрение.</p> <p>2. Разумность человека. Космоцентризм античной философии.</p> <p>3. Религиозное мировоззрение. Особенности средневековой философии. Конечность существования человека и проблема бессмертия души.</p> <p>4. Материализм и идеализм в философии как способы объяснения мира. Механистическая картина мира.</p> <p>5. Возникновение диалектической проблемы развития из метафизического понимания мира. Основные законы диалектики.</p> <p>6. Проблема пространства и времени в философии. Отличие от научного подхода. Специфика философии Нового времени.</p> <p>7. Человек как производящее существо. Марксизм и материалистическое понимание истории.</p> <p>8. Свобода как альтернатива природной детерминации. Иррациональная философия как способ объяснения мира.</p> <p>9. Экзистенциализм как направление современной философии. Проблема экзистенции и бытия человека.</p> <p>10. Проблема бытия в философии.</p> <p>11. Проблема субстанции в философии. Философские картины материального единства мира.</p> <p>12. Познание как путь движения к истине и основа ориентации в мире. Проблема истины.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		13. Природа сознания. Идеальное как форма информационного отражения. 14. Проблема биосоциальной природы человека. Проблема социального в философии. Общество. 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	<b>Примерный перечень тем письменных индивидуальных заданий (эссе):</b> 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.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		30. Социальное и биологическое время жизни человека. 31. Концепция успеха в современном обществе. 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.
<b>УК-6 – Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</b>		
<b>Личностно-профессиональное саморазвитие</b>		
УК-6.1	Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b>  <b>Тест:</b> Выберите правильный ответ            1. Постоянное откладывание дел на потом, нежелание выполнять определенные обязанности – это:            а) перфекционизм;            б) абьюзерство;            в) прокрастинация;            г) тайм-менеджмент.            2. Умение по собственной инициативе ставить цели и находить пути их решения характеризует человека как:            а) решительного;            б) целеустремленного;            в) настойчивого;            г) самостоятельного.</p> <p><b>Тематика сообщений и докладов</b>            1. Матрица Эйзенхауэра (принцип Эйзенхауэра или Метод Эйзенхауэра)            2. Принцип Парето (закон Парето или принцип 20/80)            3. Хронометраж            4. Список задач или to do list.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>5. Постановка целей по схеме SMART.</p> <p><b>Практическое задание</b>  <i>Подберите блок диагностических методик, способных отследить личностно-профессиональное саморазвитие работника направления, по которому Вы обучаетесь. Обоснуйте.</i></p>
УК-6.2	<p>Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста</p>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b>  <b>Тест:</b> Выберите правильный ответ</p> <p>1. Подлинная (достигнутая) идентичность является показателем психической ... человека, его способности самостоятельно решать проблемы, которые ставит перед ним жизнь, и самому нести ответственность за принятые решения.  а) зрелости;  б) инфантильности;  в) кризисности;  г) молодости.</p> <p>2. Человека как индивида характеризует:  а) индивидуальный стиль деятельности;  б) мотивационная направленность;  в) моральные качества;  г) средний рост.</p> <p><b>Тематика сообщений и докладов</b></p> <p>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.  9. Кризис профессионального саморазвития: причины, пути развития.  10. Креативная личность: понятие, признаки, приемы развития профессиональной креативности.  11. Стресс: его причины и профилактика.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p><b>Практическое задание</b>            Какие решения можете принять Вы, как директор предприятия того направления, по которому Вы обучаетесь, по мотивации лично-ориентированного саморазвития работников. Обоснуйте.</p>
УК-6.3	Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету</b>  <b>Тест:</b> Выберите правильный ответ            1. Оценка личностью себя, своих возможностей, личностных качеств и места в системе межличностных отношений называется:            а) самопрезентацией;            б) сомовосприятием;            в) самоощущением;            г) самооценкой.            2. К качествам, определяющим ... , относятся гибкость, профессиональная мобильность, умение «презентовать себя»; владение методами решения большого класса профессиональных задач, способность справляться с различными профессиональными проблемами, уверенность в себе, ответственность, ориентация на успех, готовность постоянно обогащать свой опыт.            а) опыт специалиста;            б) профессиональную деформацию специалиста            в) конкурентоспособность специалиста;            г) другое.</p> <p><b>Тематика задания</b>            На основании составленного психологического автопортрета составьте траекторию собственного профессионального роста в соответствии с требованиями рынка труда.</p> <p><b>Практическое задание</b>            Продиагностируйте себя минимум по семи диагностическим методикам и составьте психологический автопортрет по следующему плану:            1. Название теста.            2. Результат теста.            3. Распишите как этот результат проявляется именно у вас;            4. Пропишите рекомендации себе для лично-ориентированного саморазвития.</p>
<b>Производственная - технологическая практика</b>		
УК-6.1	Использует инструменты и	<b>Примерное индивидуальное задание на практику</b>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Краткая характеристика объекта проектирования.</li> <li>2. Технические данные синхронных генераторов, их систем охлаждения.</li> <li>3. Технические данные паровых турбин и котлов.</li> <li>4. Фактические параметры режима (напряжения на шинах 6, 10 кВ, нагрузка генераторов по активной и реактивной мощности, выдача по кабельным линиям, суммарная выдача).</li> </ol>
УК-6.2	Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Ведомость электроприёмников собственных нужд ПВЭС-2.</li> <li>6. Главная электрическая схема станции.</li> </ol>
УК-6.3	Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Величины токов короткого замыкания и емкостных токов на шинах распределительных устройств 6 и 10 кВ.</li> <li>8. Схема питания собственных нужд на всех напряжениях.</li> <li>9. Технические характеристики оборудования главной схемы и схемы собственных нужд.</li> <li>10. Конструктивное исполнение открытых и закрытых распределительных устройств.</li> <li>11. Конструктивное исполнение распределительной сети.</li> <li>12. Средства регулирования напряжения.</li> <li>13. Перечень защит и карта уставок. Релейная защита и автоматика трансформатора первой ступени 10/6 кВ. Источники оперативного тока.</li> <li>14. Электрическое освещение котельного участка.</li> <li>15. Технические характеристики высоковольтных двигателей и приводных механизмов проектируемого объекта. Сведения о самозапуске. Сведения о защитах минимального напряжения.</li> <li>16. Заземление главного корпуса.</li> <li>17. Учёт и контроль расхода электроэнергии.</li> <li>18. Мероприятия по энергосбережению.</li> <li>19. Техничко-экономические показатели электростанции. Калькуляции себестоимости – общестанционная и по всем видам продукции.</li> <li>20. Охрана труда и техника безопасности при эксплуатации электроустановок.</li> <li>21. Охрана окружающей среды.</li> </ol> <p><b>Контрольные вопросы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технологический процесс предприятия (цеха).</li> <li>2. Основное технологическое оборудование.</li> <li>3. Источники питания, система внешнего электроснабжения и ее элементы.</li> <li>4. Система внутреннего электроснабжения и ее элементы.</li> </ol>






















Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<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> <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>
<b>УК-7 – Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</b>		
<b>Физическая культура и спорт</b>		
УК-7.1	Выбирает	<b>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</b>






















Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назвать причины возникновения физической культуры и спорта.</li> <li>2. Перечислить средства физической культуры.</li> <li>3. Дать характеристику уровням сформированности физической культуры личности.</li> <li>4. Связь физического воспитания с другими видами воспитания.</li> <li>5. Назвать методические принципы физического воспитания.</li> <li>6. Перечислить методы физического воспитания.</li> <li>7. Особенности организации самостоятельных занятий по физической культуре.</li> <li>8. Название и задачи профессионально-прикладной физической подготовки.</li> <li>9. Цель и задачи производственной физической культуры.</li> <li>10. Формы производственной физической культуры.</li> <li>11. Основные требования к составлению комплексов производственной физической культуры с учетом профессии.</li> <li>12. Физические качества и их роль в профессиональной подготовке студентов.</li> <li>13. Определение силы и способы ее воспитания.</li> <li>14. Определение гибкости и способы ее воспитания.</li> <li>15. Определение выносливости и способы ее воспитания.</li> <li>16. Определение координационных способностей и способы их воспитания.</li> <li>17. Определение быстроты и способы ее воспитания.</li> <li>18. Определение спорта и его роль в профессиональной подготовке студентов.</li> <li>19. Комплекс ГТО и его роль в физическом воспитании человека.</li> <li>20. Дать характеристику современным оздоровительным технологиям</li> <li>21. Организм. Его функции. Взаимодействие с внешней средой. Гомеостаз.</li> <li>22. Регуляция функций в организме.</li> <li>23. Двигательная активность как биологическая потребность организма.</li> <li>24. Особенности физически тренированного организма.</li> <li>25. Костная система. Влияние на неё физических нагрузок.</li> <li>26. Мышечная система. Скелетные мышцы, строение, функции.</li> <li>27. Напряжение и сокращение мышц. Изотонический и изометрический режим работы.</li> <li>28. Сердечно-сосудистая система. Функции крови. Систолический и минутный объём крови. Кровообращение при физических нагрузках.</li> <li>29. Работа сердца, пульс. Кровяное давление.</li> <li>30. Дыхательная система. Процесс дыхания. Газообмен. Регуляция дыхания и его особенности. Дыхание при физических нагрузках.</li> <li>31. Жизненная ёмкость лёгких. Кислородный запрос и кислородный долг.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																
		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	<b>Практические задания:</b> 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	<b>Комплексные задания:</b> 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="788 1157 2033 1342"> <thead> <tr> <th data-bbox="788 1157 1111 1228">Наименование показателя</th> <th colspan="3" data-bbox="1111 1157 2033 1197">Дата</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="788 1228 1111 1268">ЧСС (до выполнения)</td> <td data-bbox="1111 1228 1420 1268"></td> <td data-bbox="1420 1228 1727 1268"></td> <td data-bbox="1727 1228 2033 1268"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="788 1268 1111 1308">ЧСС (после)</td> <td data-bbox="1111 1268 1420 1308"></td> <td data-bbox="1420 1268 1727 1308"></td> <td data-bbox="1727 1268 2033 1308"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="788 1308 1111 1342">Самочувствие</td> <td data-bbox="1111 1308 1420 1342"></td> <td data-bbox="1420 1308 1727 1342"></td> <td data-bbox="1727 1308 2033 1342"></td> </tr> </tbody> </table> . Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания: 1. Дайте определение основным понятиям: работоспособность, утомление, переутомление, усталость, рекреация, релаксация, самочувствие. 2. Опишите изменение состояния организма студента под влиянием различных режимов и условий	Наименование показателя	Дата			ЧСС (до выполнения)				ЧСС (после)				Самочувствие			
Наименование показателя	Дата																	
ЧСС (до выполнения)																		
ЧСС (после)																		
Самочувствие																		

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>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>
<b>Элективные курсы по физической культуре и спорту</b>		
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 положив руку на солнечное сплетение</p>

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																																																																																																																															
	физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности	<div style="text-align: center;">  <span>МИНИСТЕРСТВО СПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ</span> </div> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  <span>Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс «Готов к труду и обороне»</span> </div> <div style="text-align: center;">  <span>ДИРЕКЦИЯ СПОРТИВНЫХ И СОЦИАЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ</span> </div> <p style="text-align: center;"><b>Нормативы испытаний (тестов) Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (ГТО)</b></p> <p style="text-align: center;"><b>VI. СТУПЕНЬ</b> (возрастная группа от 18 до 29 лет)* <b>МУЖЧИНЫ</b></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"><b>Обязательные испытания (тесты)</b></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"><b>Испытания (тесты) по выбору</b></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									<b>Обязательные испытания (тесты)</b>								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	<b>Испытания (тесты) по выбору</b>								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																																																																																																																												
																																																																																																																																	
<b>Обязательные испытания (тесты)</b>																																																																																																																																	
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																																																																																																																										
<b>Испытания (тесты) по выбору</b>																																																																																																																																	
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;">    </div> <p style="text-align: center;"><b>Нормативы испытаний (тестов) Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (ГТО)</b></p> <p style="text-align: center;"><b>VI. СТУПЕНЬ (возрастная группа от 18 до 29 лет)* ЖЕНЩИНЫ</b></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"><b>Обязательные испытания (тесты)</b></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"><b>Испытания (тесты) по выбору</b></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>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									<b>Обязательные испытания (тесты)</b>								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	<b>Испытания (тесты) по выбору</b>								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																																																																																																																					
																																																																																																																										
<b>Обязательные испытания (тесты)</b>																																																																																																																										
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																																																																																																																			
<b>Испытания (тесты) по выбору</b>																																																																																																																										
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.	Бег 30 м (сек)	5,5	5,9	6,3	6,7
		2.	12-минутный бег (м)	2100	1950	1800	1500
		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
				70	60	50	40
		4.	Подтягивание в висе (кол-во раз)	8	6	4	2
		5.	Поднимание туловища из положения лежа на спине, ноги согнуты в коленях, руки за головой(кол-во раз)	40	30	20	10
		6.	Наклон вперед, стоя на гимнастической скамейке, ноги прямые на ширине ступни. Пальцы рук ниже или выше уровня скамейки (см)	5	0	+5	+10
		<p>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.</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.	Бег 30 м (сек)	6,4	7,0	7,4	7,8
		2.	12-минутный бег (м)	1200	1050	900	600
		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
				50	40	30	20
		4.	Сгибание и разгибание рук в положении лежа на животе (кол-во раз)	50	40	30	20
		5.	Поднимание туловища из положения лежа на спине, ноги согнуты в коленях, руки за головой (кол-во раз)	30	20	15	10

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства					
		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
УК-7.3	Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности	<p>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.</p> <p><u>Примерная тематика рефератов</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Диагноз и краткая характеристика заболевания студента.</li> <li>2. Влияние заболевания на личную. работоспособность и самочувствие.</li> <li>3. Медицинские противопоказания при занятиях физическими упражнениями и применение других средств физической культуры при данном заболевании (диагнозе).</li> <li>4. Составление и обоснование индивидуального комплекса физических упражнений и доступных средств физической культуры (с указанием примерной дозировки).</li> <li>5. Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке специалиста.</li> <li>6. Физическая культура и спорт как социальные феномены общества.</li> <li>7. Основы здорового образа жизни.</li> <li>8. Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания.</li> <li>9. Основы оздоровительной физической культуры.</li> <li>10. Общие положения, организация и судейство соревнований.</li> <li>11. Допинг и антидопинговый контроль.</li> <li>12. Массаж, как средство реабилитации.</li> <li>13. Лечебная физическая культура: средства и методы.</li> <li>14. Подвижная игра, как средство и метод физического развития.</li> <li>15. Тестирование уровня физического развития студентов.</li> <li>16. Современные проблемы физической культуры и спорта.</li> <li>17. Комплекс ГТО: история и современность</li> </ol>					
<b>Адаптивные курсы по физической культуре и спорту</b>							
УК-7.1	Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации	<p>Тестовые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Показателем хорошего самочувствия является? указание учителя желание заниматься спортом анкетирование учебная успеваемость</li> <li>2. С возрастом максимальные показатели частоты сердечных сокращений:</li> </ol>					

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	<p>профессиональной деятельности</p>	<p>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 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>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<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 оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение нормативов общефизической подготовленности;</li> <li>- заполнение дневника самоконтроля.</li> </ul> <p><u>Примерная тематика рефератов</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Диагноз и краткая характеристика заболевания студента.</li> <li>2. Влияние заболевания на личную работоспособность и самочувствие.</li> <li>3. Медицинские противопоказания при занятиях физическими упражнениями и применение других средств физической культуры при данном заболевании (диагнозе).</li> <li>4. Составление и обоснование индивидуального комплекса физических упражнений и доступных средств физической культуры (с указанием примерной дозировки).</li> <li>5. Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке специалиста.</li> <li>6. Физическая культура и спорт как социальные феномены общества.</li> <li>7. Основы здорового образа жизни.</li> <li>8. Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания.</li> <li>9. Основы оздоровительной физической культуры.</li> <li>10. Общие положения, организация и судейство соревнований.</li> <li>11. Допинг и антидопинговый контроль.</li> <li>12. Массаж, как средство реабилитации.</li> <li>13. Лечебная физическая культура: средства и методы.</li> <li>14. Подвижная игра, как средство и метод физического развития.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства											
		15. Тестирование уровня физического развития студентов. 16. Современные проблемы физической культуры и спорта. 17. Комплекс ГТО: история и современность											
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 _____											
		Показатель и	Числа месяца										
								8	9				
		Пульс (утром лежа)											
		Пульс (утром стоя)											
		Пульс (вечером)											
		Вес до тренировки и после тренировки											
		Самочувствие											
		Жалобы											
		Сон											

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства											
		Аппетит											
		Желание заниматься											
		<p>- выполнение нормативов общефизической подготовленности:  Тесты текущего и итогового контроля физической подготовленности студентов 1-4 (юноши) <b>для лиц с нарушениями зрения</b></p>											
		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		4	2	1				
		<p>Тесты текущего и итогового контроля физической подготовленности студентов 1-4 (девушки) <b>для лиц с нарушениями зрения</b></p>											
		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				
		<p>Тесты текущего и итогового контроля физической подготовленности студентов 1-4 курсов для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (ДЦП) при повреждениях нижних конечностей</p>											
		п/п	Контрольные упражнения	Месяц	Оценка								
						4	3	2	1				

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства							
		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 повреждениях 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**

**Экологическая безопасность**

<b>УК-8.1</b>	Анализирует и идентифицирует факторы опасного и вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)	<p><b>Перечень тем для подготовки к семинарским занятиям:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие экологической безопасности. Пределы экологической безопасности.</li> <li>2. Экологические проблемы современности.</li> <li>3. Экологические проблемы предприятий топливно-энергетического цикла (Ядерный топливный цикл).</li> <li>4. Экологические проблемы предприятий топливно-энергетического цикла (Теплоэнергетический цикл).</li> <li>5. Экологические проблемы предприятий топливно-энергетического цикла (Гидроэнергетика).</li> <li>6. Экологические проблемы химической промышленности.</li> <li>7. Влияние транспорта на окружающую среду.</li> <li>8. Экологические проблемы сельского хозяйства и продовольственная безопасность России.</li> <li>9. Методология оценки рисков развития экологически обусловленных заболеваний.</li> <li>10. Методы очистки газообразных выбросов промышленных предприятий.</li> </ol> <p><b>Комплексные задания для практических занятий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подготовьте сообщение по острым экологическим проблемам России и Дальнего севера. Используйте карту для определения локализации экопроблем.</li> <li>2. По данным официальных сайтов муниципальных образований подготовьте устное сообщение (примерно</li> </ol>
---------------	---	---

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>на 3 минуты) по острейшим экологическим проблемам района или города Челябинской области, откуда вы приехали. Обучающимся из других регионов можно приготовить сообщение о каком-либо «незнаном» районе или городе Челябинской области.</p> <p>3. Подготовить сообщения на тему «Энергоэффективность коммунального сектора экономики Челябинской области. Централизованное или децентрализованное энергоснабжение и теплоснабжение?». Теплоэлектростанции, работающие на ископаемом топливе, относятся к крупнейшим источникам загрязнения воздуха в городах Челябинской области. Изучите возможности экологизации системы энерго- и теплоснабжения в городах Челябинской области. Не забудьте обсудить вопросы использования альтернативных источников энергии в Челябинской области.</p> <p>4. Подготовьте сообщение «Особенности природоохранной деятельности в связи с освоением рудных месторождений Челябинской области».</p>
УК-8.2	Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций	<p><b>Перечень тем для подготовки к семинарским занятиям:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы очистки выбросов от автотранспорта.</li> <li>2. Системы очистки сточных вод.</li> <li>3. Проблемы полигонов по захоронению токсичных отходов. Обеспечение безопасности полигонов токсичных отходов.</li> <li>4. Сбор, утилизация и захоронение бытовых отходов.</li> <li>5. Безотходные и малоотходные технологии</li> <li>6. Нормирование качества воздуха.</li> <li>7. Нормирование качества воды.</li> <li>8. Нормирование качества почвы. Нормирование механических нарушений.</li> <li>9. Нормирование радиационных загрязнений.</li> <li>10. Нормирование электромагнитных воздействий.</li> </ol> <p><b>Примерные практические задания для зачета:</b></p> <p><b>1. Дополните возможные этапы оказания доврачебная помощь при химических ожогах.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нейтрализовать агрессивную среду на коже ...</li> <li>2. Промывать пораженное место...</li> <li>3. Наложить повязку...</li> </ol> <p><b>2. Вы находитесь в помещении. По радио объявили: «Внимание всем! Химическое поражение». Ваши действия.</b></p> <p><b>3. На химическом предприятии произошло массовое отравление каким-то сильнодействующим</b></p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p><b>веществом. Имеются следующие признаки: ощущение удушья, кашель, раздражение кожи, слезотечение, резь в глазах, насморк, боли в желудке.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предположите это вещество (хлор, аммиак, фосфорорганические соединения),</li> <li>2. Организуйте сортировку пострадавших,</li> <li>3. Окажите первую помощь и транспортировку пострадавших.</li> </ol> <p><b>4. Действия при заражении атмосферы хлором:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. защитить органы дыхания ватно-марлевой повязкой или частью одежды, смочив водой или 2% раствором питьевой соды</li> <li>2. оставить пострадавшего в зоне химического заражения</li> <li>3. покинуть зону заражения в соответствии с указаниями служб ГО или перпендикулярно направлению ветра</li> </ol> <p><b>5. Действия при заражении атмосферы аммиаком:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. защитить органы дыхания ватно-марлевой повязкой или частью одежды, смочив водой, 5% раствором лимонной или 2% раствором борной кислоты</li> <li>2. оставить пострадавшего в зоне химического заражения</li> <li>3. покинуть зону заражения в соответствии с указаниями служб ГО или перпендикулярно направлению ветра</li> </ol> <p><b>6. Химические ожоги необходимо промывать не менее: не менее 10 минут; не менее 30 минут; не менее 15 минут; не менее 20 минут.</b></p>
УК-8.3	Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях	<p><b>Перечень тем для подготовки к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Экологический мониторинг, как комплексная система наблюдений за состоянием окружающей среды. Уровни экологического мониторинга.</li> <li>2. Основные концепции экологического мониторинга.</li> <li>3. Система экологического мониторинга в регионах.</li> <li>4. ГИС–технологии и их использование в экологическом мониторинге.</li> <li>5. Экологические прогнозы и моделирование экологической ситуации в регионе.</li> <li>6. Сети экологического мониторинга в России.</li> <li>7. Организационные мероприятия управления качеством окружающей среды.</li> <li>8. Методы экономического стимулирования и регулирования качеством окружающей среды.</li> <li>9. Информационные технологии в управлении качеством окружающей среды.</li> <li>10. Комплексная экологическая оценка территории.</li> <li>11. Экологические кадастры.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>12. Экологическая политика регионов.</p> <p>13. Экологический менеджмент.</p> <p>14. Методы контроля качества окружающей среды.</p> <p>15. Основы экологического права. Нормативно-правовые акты в области природопользования и экологической безопасности.</p> <p>16. Экономические механизмы охраны окружающей природной среды.</p> <p>17. Экономическое стимулирование охраны окружающей природной среды.</p> <p>18. Государственная экологическая экспертиза и экологический надзор.</p> <p>19. Международные экологические программы.</p> <p>20. Международные экологические организации и фонды.</p> <p>21. Глобальный экологический мониторинг. Участие России в глобальном экологическом мониторинге.</p> <p>22. Концепции экологической безопасности.</p> <p>23. Экология и экологическая безопасность.</p> <p>24. Классификация экологических проблем.</p> <p>25. Природные и иные факторы, усугубляющие экологическую ситуацию (на примере любого региона).</p> <p>26. Воздействие на атмосферный воздух от стационарных источников.</p> <p>27. Воздействие на атмосферный воздух от транспорта.</p> <p>28. Качество атмосферного воздуха.</p> <p>29. Качество питьевых вод.</p> <p>30. Состояние поверхностных вод и подземных вод.</p> <p>31. Проблема рекультивации нарушенных земель, в особенности загрязненных тяжелыми металлами земель.</p> <p>32. Использование лесных ресурсов. Состояние лесных ресурсов.</p> <p>33. Заповедники, заказники и другие ООПТ.</p> <p>34. Объекты размещения отходов производства и потребления.</p> <p>35. Раздельный сбор отходов.</p> <p>36. Переработка коммунальных и промышленных отходов.</p> <p>37. Система экологического мониторинга.</p> <p>38. Экологическая политика предприятий и организаций региона.</p> <p>39. Размещение и плотность населения. Людность городских поселений в России и в Челябинской области.</p> <p>40. Функциональные типы населенных пунктов. Доминирующие типы культур природопользования.</p> <p>41. Воздействие хозяйственной деятельности на природную среду. Население и условия жизнедеятельности.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		42. Хозяйственная деятельность. Негативные последствия хозяйственной деятельности. 43. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников. 44. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от передвижных источников 45. Загрязнение снежного покрова. 46. Загрязнение вод. 47. Влияние горнодобывающей промышленности на окружающую среду. 48. Токсичные отходы. 49. Опасность воздействия нефтепроводного транспорта. 50. Опасность воздействия газопроводного транспорта. 51. Воздействие транспорта. 52. Производство и захоронение токсичных и радиационных отходов. 53. Полигоны ТКО.
<b>Безопасность жизнедеятельности</b>		
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)	<b>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</b> 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.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>11. Статическое электричество. Средства защиты от статического электричества.</p> <p>12. Обучение работающих по безопасности труда.</p> <p>13. Надзор и контроль за соблюдением законодательства о труде. Ответственность за нарушения законодательства о труде.</p> <p>14. Риск как количественная оценка опасности. Основные положения теории риска. Концепция приемлемого риска.</p> <p>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.</p> <p>16. Характеристика ионизирующих излучений. Биологическое действие ионизирующих излучений. Защита от ионизирующих излучений.</p> <p>17. Электромагнитные поля промышленной частоты. Постоянные магнитные поля. Электромагнитные поля радиочастот. Защита от электромагнитных полей.</p> <p>18. Порядок расследования и учета несчастных случаев на производстве. Анализ травматизма.</p> <p>19. Чрезвычайная ситуация. Классификации ЧС. Ликвидация последствий ЧС. Управление ЧС.</p> <p>20. Огнетушащие вещества. Установки пожаротушения. Организация пожарной охраны на предприятии.</p>
УК-8.2	Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций	<p><b>Примерные практические задания:</b></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>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Задание № 4 Итоговый класс (подкласс) условий труда на рабочем месте устанавливаются .....</p> <p>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 поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях	<p><b>Комплексные задания:</b></p> <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>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства	
		Химическое вещество и его фактическая концентрация, мг/м <sup>3</sup>	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 корректированный уровень виброускорения, дБ	-
		Вибрация общая, эквивалентный корректированный уровень виброускорения, дБ, ось Z	90
		Освещенность, лк / разряд и подразряд зрительной работы (искусственное освещение)	$\frac{100}{\sqrt{6}}$
		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
		<p>Установить общую оценку условий труда с учетом комплексного воздействия вредных и (или) опасных факторов, тяжести и напряженности труда.</p> <p>Задание № 5</p> <p>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; Ар = 28%.</p> <p>Задание № 6</p> <p>Определить количество оксида углерода (II), выделяемого при сжигании природного газа в камерной топке. Расход топлива 200 м<sup>3</sup>/ч. Теплота сгорания топлива 35 МДж/м<sup>3</sup>.</p>	
<b>Производственная - технологическая практика</b>			
УК-8.1	Анализирует и идентифицирует факторы опасного и вредного влияния элементов среды обитания	<p><b>Примерное индивидуальное задание на практику</b></p> <p>1. Краткая характеристика объекта проектирования.</p>	

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	(технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)	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.
УК-8.2	Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций	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-8.3	Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях	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. 16. Заземление главного корпуса. 17. Учёт и контроль расхода электроэнергии. 18. Мероприятия по энергосбережению. 19. Технико-экономические показатели электростанции. Калькуляции себестоимости – общестанционная и по всем видам продукции. 20. Охрана труда и техника безопасности при эксплуатации электроустановок. 21. Охрана окружающей среды.  <b>Контрольные вопросы</b> 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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>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> <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>
<b>УК-9 – Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</b>		
<b>Экономика</b>		
УК-9.1	Понимает экономические законы, категории и принципы, возможности их использования в различных областях	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение экономики, основные понятия и определения.</li> <li>2. Факторы производства.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	жизнедеятельности	<p>3. Структура экономики.</p> <p>4. Границы производственных возможностей общества.</p> <p>5. Спрос и предложение. Равновесная цена. Государственное вмешательство в рыночное ценообразование и его формы.</p> <p>6. Эластичность спроса и предложения.</p> <p>7. Основы потребительского поведения.</p> <p>8. Основы теории производства. Производственная функция.</p> <p>9. Издержки производства: понятие, виды. Выручка. Прибыль. Рентабельность.</p> <p>10. Определение цены и объема производства.</p> <p>11. Рынок ресурсов: особенности их экономического анализа.</p> <p>12. Особенности рынка совершенной конкуренции.</p> <p>13. Три типа рынков несовершенной конкуренции. Антимонопольное регулирование.</p> <p>14. Система национальных счетов (СНС) как способ единообразного описания различных сторон макроэкономики.</p> <p>15. Основные макроэкономические показатели.</p> <p>16. Совокупный спрос, совокупное предложение.</p> <p>17. Модели макроэкономического равновесия.</p> <p>18. Циклическое развитие экономики.</p> <p>19. Инфляция: сущность, оценка, причины возникновения, формы, социально-экономические последствия. Антиинфляционное регулирование.</p> <p>20. Безработица: сущность, формы, оценка.</p> <p>21. Финансовая система и финансовая политика государства. Налоги: сущность, функции.</p> <p>22. Кредитно-денежная система государства. Теоретические основы кредитно-денежной политики.</p> <p>23. Предприятие в рыночной среде. Классификация предприятий. Формы объединения предприятий.</p> <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>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<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><b>Задания в тестовой форме «выбор одного ответа из предложенных».</b></p> <p>Задание 1 (укажите один вариант ответа). 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"> <li>1) ограниченность ресурсов</li> <li>2) чрезмерность потребностей</li> <li>3) доминирование псевдопотребностей</li> <li>4) отсутствие природных ресурсов</li> </ol> <p>Задание 2 (укажите один вариант ответа). Исходной стадией процесса общественного воспроизводства является ...</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) производство</li> <li>2) распределение</li> <li>3) обмен</li> <li>4) потребление</li> </ol> <p>Задание 3 (укажите один вариант ответа). Взаимосвязь экономических интересов продавцов и покупателей обеспечивается выполнением рынком</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>_____ функции.</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) посреднической</li> <li>2) стимулирующей</li> <li>3) ценообразующей</li> <li>4) информационной</li> </ol> <p>Задание 4 (укажите один вариант ответа). Рыночные барьеры на рынке совершенной конкуренции ...</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) отсутствуют</li> <li>2) низкие</li> <li>3) высокие</li> <li>4) непреодолимые</li> </ol> <p>Задание 5 (укажите один вариант ответа). К физическому капиталу относятся ...</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) здания, сооружения, машины и оборудование</li> <li>2) денежные средства, акции, облигации</li> <li>3) предметы труда, которые ранее не подвергались обработке</li> <li>4) нематериальные активы (торговые марки, патенты и др.)</li> </ol> <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:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) валового выпуска</li> <li>2) валового внутреннего продукта</li> <li>3) чистого внутреннего продукта</li> <li>4) валовой добавленной стоимости</li> </ol> <p>Задание 7 (укажите один вариант ответа). Инвестиции, осуществляемые с целью восстановления изношенного капитала, называют ...</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) инвестициями в модернизацию (реновацию)</li> <li>2) портфельными инвестициями</li> <li>3) индуцированными инвестициями</li> <li>4) инвестициями в жилищное строительство</li> </ol> <p>Задание 8 (укажите один вариант ответа). Инфляция приведет к ...</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) росту цен</li> <li>2) увеличению реальных доходов кредиторов</li> <li>3) увеличению денежных сбережений населения в банках</li> <li>4) росту реальных доходов населения</li> </ol> <p>Задание 9 (укажите один вариант ответа). К безработным <b>не относят</b> ...</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) недееспособных граждан старше 16 лет</li> <li>2) дееспособных граждан старше 16 лет</li> <li>3) не имеющих работы</li> <li>4) ищущих работу</li> </ol> <p>Задание 10 (укажите один вариант ответа). Бюджет государства представляет собой ...</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) финансовый план, в котором представлены доходы и расходы государства</li> <li>2) организацию бюджетных отношений на различных уровнях государственного устройства</li> <li>3) совокупность экономических отношений по образованию и распределению денежных фондов государства</li> <li>4) государственное имущество, принадлежащее государству на праве собственности, не закрепленное за государственными предприятиями и учреждениями</li> </ol> <p>Задание 11 (укажите один вариант ответа). Фактором спроса на деньги является ...</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) скорость обращения денег в экономике</li> <li>2) состояние баланса центрального банка страны</li> <li>3) поступление налогов и сборов</li> <li>4) экспортно-импортное сальдо торгового баланса страны</li> </ol> <p>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 ...</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) денежный</li> <li>2) инвестиционный</li> <li>3) совокупных расходов</li> <li>4) «цена/выручка»</li> </ol>
УК-9.2	Использует экономические знания для принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности	<p><b>Практические задания</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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.?</li> <li>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%.</li> <li>3. Функция спроса на благо <math>Q_d = 15 - P</math>, функция предложения <math>Q_s = -9 + 3P</math>. Определите равновесие на рынке данного блага. Что произойдет с равновесием, если объем спроса уменьшится на 1 единицу при любом уровне цен?</li> <li>4. Зависимость спроса и предложения выражена формулами <math>Q_d = 94 - 7P</math>, <math>Q_s = 15P - 38</math>. Найти равновесную цену и равновесный объем продаж. Чему равен дефицит или избыток товара при цене 4 рубля за единицу товара?</li> <li>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.</li> <li>6. Цена на товар А выросла со 100 до 200 ден. ед. Спрос на этот товар упал с 3000 до 1000 штук.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																										
		<p>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 <math>E_{x/y} = (-2)</math>. 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 <math>L = 30</math> 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 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 <math>TC=30Q - Q^2</math>. 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="808 1098 2136 1249"> <tr> <td></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> <tr> <td>С</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>14. Спрос на продукцию конкурентной отрасли <math>Q_d = 50 - P</math>, а предложение <math>Q_s = 2P - 1</math>. Если у одной фирмы отрасли восходящий участок кривой предельных издержек <math>MC = 3Q + 5</math>, 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</p>		0	5	5	4	2	02	14	29	48	72	02	52	С												
	0	5	5	4	2	02	14	29	48	72	02	52																
С																												

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>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 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 <math>S = -50 + 0.1Y</math>, автономные инвестиции <math>I = 25</math>. Каким будет равновесный уровень национального производства и дохода <math>Y</math>? 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 фондам 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>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<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> <p><b>Задания как закрытой, так и открытой тестовой формы.</b></p> <p>Задание 1 (укажите один вариант ответа). Предоставляя обществу знания о социально-экономическом поведении людей и их групп, экономика выполняет _____ функцию.</p> <p>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.</p> <p>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 ...</p> <p>Варианты ответов: 1) пшеницы</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>2) стали  3) услуг парикмахерских  4) автомобилей  Задание 4 (выберите не менее двух вариантов).  Особенностями рынка с монополистической конкуренцией являются ...  Варианты ответов:  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  Задание 5 (выберите не менее двух вариантов).  Если в рамках модели «AD–AS» кривая совокупного спроса пересекает кривую совокупного предложения на горизонтальном участке, то увеличение совокупного спроса ...  Варианты ответов:  1) увеличит реальный объем производства  2) не изменит уровня цен  3) не изменит реального объема производства  4) повысит цены  Задание 6 (выберите не менее двух вариантов).  Инвестиции в запасы ...  Варианты ответов:  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> <p><b>Кейс-задания, состоящие из описания ситуации и вопросов к ней.</b>  <b>Кейс 1</b>  В государстве Арденция уровень инфляции за последние три года составил соответственно: 100 %,</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>130 % и по итогам текущего года – 150 %. Реальный уровень объема производства за рассматриваемый 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><b>Задание 1:</b> Номинальная величина сальдо государственного бюджета данной страны в текущем году равна _____ агров.</p> <p><b>Задание 2:</b> Экономическая ситуация, сложившаяся в Ардении, называется ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) стагфляцией</li> <li>2) стагнацией</li> <li>3) спадом</li> <li>4) естественной инфляцией</li> </ol> <p><b>Задание 3:</b> 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"> <li>1) уровень безработицы, темп инфляции, значение коэффициенты Оукена</li> <li>2) общая величина доходов государственного бюджета, величина процентов, идущих на обслуживание внешнего долга, изменение заработной платы наемных работников без учета изменения уровня цен</li> <li>3) доходы государственного бюджета от таможенных пошлин, уплачиваемые по внешнему долгу проценты, выплаты материнского капитала в будущем, на период трех лет</li> <li>4) общие расходы государственного бюджета, поступления от уплаты косвенных налогов, изменение пенсий и социальных пособий относительно прошлых периодов с учетом индекса инфляции</li> </ol> <p><b>Кейс 2</b></p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Спрос и предложение на сигареты описываются уравнениями: <math>P_d = 50 - Q_d</math> и <math>P_s = 10 + Q_s</math>, где <math>P_d</math> – цена спроса, <math>P_s</math> – цена предложения, <math>Q_d</math> – объем спроса, <math>Q_s</math> – 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><b>Задание 1:</b> Подобное вмешательство государства в процесс рыночного ценообразования преследует цель ... Укажите один вариант ответа</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) увеличения производства и потребления сигарет</li> <li>2) снижения производства и потребления сигарет</li> <li>3) поддержать потребителей сигарет</li> <li>4) поддержать производителей сигарет</li> </ol> <p><b>Задание 2:</b> 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"> <li>1) сокращению</li> <li>2) предложения вправо вниз</li> <li>3) увеличению</li> <li>4) предложения влево вверх</li> </ol> <p><b>Задание 3:</b> В результате государственного вмешательства в процесс рыночного ценообразования путем введения налога бюджет будет пополнен на сумму ____ ден. единиц.</p> <p><b>Кейс 3.</b> Известно, что в общественной жизни экономические отношения занимают особое место, формируя своим 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>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																		
		<p><b>Кейс 4</b></p> <p>Средняя стоимость основных средств предприятия погруппа 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="837 571 2107 853"> <thead> <tr> <th>Категория</th> <th>Численность, чел.</th> <th>Среднемесячная заработная 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 взносы в государственные внебюджетные социальные фонды – 30%.</p> <p>Годовой объем производства составляет 1000000 единиц продукции. На производство единицы продукции затрачено сырья, материалов 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 заработная плата, руб.	Основные рабочие	50	25000	Вспомогательные рабочие	30	22000	Руководители	10	40000	Специалисты	12	35000	Служащие	2	20000
Категория	Численность, чел.	Среднемесячная заработная плата, руб.																		
Основные рабочие	50	25000																		
Вспомогательные рабочие	30	22000																		
Руководители	10	40000																		
Специалисты	12	35000																		
Служащие	2	20000																		
<b>Производственный менеджмент</b>																				
УК-9.1	Понимает экономические законы, категории и принципы, возможности их использования в различных областях жизнедеятельности	<p><b>Перечень теоретических вопросов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Менеджмент как теория, практика и искусство управления. Сущность управления. Особенности управленческой деятельности в условиях промышленного производства. Предмет управленческой деятельности.</li> <li>2. Общая характеристика организации и ее ресурсов: люди, технология, материалы, капитал, информация. Простые и сложные организации. Формальные и неформальные организации. Коммерческие и некоммерческие организации.</li> <li>3. Общие аспекты в работе руководителя: содержание, роли, функции управления. Информационные,</li> </ol>																		

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>межличностные роли руководителя, роли, связанные с принятием решений.</p> <p>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.</p> <p>5. Функция планирования. Методы экономического планирования и прогнозирования. Альтернативы и выбор стратегии, возможности использования матрицы Бостонской группы.</p> <p>6. Организация внутрифирменного планирования на предприятии черной металлургии. Основные элементы и процедуры бизнес-планирования. Организация бюджетирования на предприятии.</p> <p>7. Бизнес-план инвестиционного проекта: структура и порядок его составления в условиях черной металлургии. SWOT-анализ.</p> <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><b>Проверочный тест:</b></p> <p><b>1.</b> Экономическая эффективность инвестиционного проекта предполагает оценку:</p> <p>а) эффективности для отдельных отраслей экономики, финансовых промышленных групп, объединений и холдинговых структур;</p> <p>б) эффективности проекта для каждого из участников (предприятий-участников, акционеров, банка, лизинговой компании и др.);</p> <p>в) эффективности участия государства в инвестиционном проекте с точки зрения доходов и расходов бюджета;</p> <p>г) эффективности проекта с позиции влияния на экономику региона.</p> <p><b>2.</b> Бюджетная эффективность инвестиционного проекта предполагает оценку:</p> <p>а) эффективности проекта с позиции влияния на экономику региона.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>б) эффективности проекта для каждого из участников (предприятий-участников, акционеров, банка, лизинговой компании и др.);</p> <p>в) эффективности для отдельных отраслей экономики, финансовых промышленных групп, объединений и холдинговых структур;</p> <p>г) эффективности участия государства в инвестиционном проекте с точки зрения доходов и расходов бюджета.</p> <p>3. Какие показатели необходимо рассчитать для коммерческой оценки эффективности проекта:</p> <p>а) приток денежных средств;</p> <p>б) сальдо реальных денег;</p> <p>в) коэффициент дисконтирования;</p> <p>г) поток реальных денег;</p> <p>д) сальдо накопленных реальных денег.</p> <p>4. Притоком денежных средств от инвестиционной деятельности называют:</p> <p>а) средства, полученные от реализации или продажи основных фондов на последнем шаге проекта;</p> <p>б) сумму инвестиций, необходимую для приобретения основного капитала и оборотных средств, необходимых для запуска производства;</p> <p>в) наращение результатов сальдо реальных денег по шагам проекта;</p> <p>г) выплата процентов по банковскому кредитованию.</p> <p>5. Что относится к притокам (оттокам) денежных средств от инвестиционной деятельности:</p> <p>а) проценты по долгосрочным и краткосрочным кредитам;</p> <p>б) краткосрочные кредиты;</p> <p>в) покупка и продажа оборудования;</p> <p>г) покупка земли;</p> <p>д) погашение задолженности по кредитам;</p> <p>е) нематериальные активы;</p> <p>ж) амортизация;</p> <p>з) прирост оборотного капитала.</p> <p>6. Что относится к притокам (оттокам) денежных средств от операционной деятельности:</p> <p>а) краткосрочные кредиты, долгосрочные кредиты;</p> <p>б) проценты по краткосрочным и долгосрочным кредитам;</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>в) покупка и продажа оборудования;  г) постоянные издержки;  д) погашение задолженности по кредитам;  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 -</p> <p>10 Инвестиции в расширении действующего производства предполагают:  а) расширение закупки сырья и материалов у традиционных поставщиков;</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																													
		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><b>Примерные практические задания:</b></p> <p><b>№1</b>            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="788 579 2157 943"> <thead> <tr> <th data-bbox="788 579 1245 619">Показатель</th> <th data-bbox="1245 579 1700 619">До модернизации</th> <th data-bbox="1700 579 2157 619">После модернизации</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="788 619 1245 651">Выручка от продаж</td> <td data-bbox="1245 619 1700 651">1 000</td> <td data-bbox="1700 619 2157 651">1 500</td> </tr> <tr> <td data-bbox="788 651 1245 683">Издержки, в т.ч.</td> <td data-bbox="1245 651 1700 683">500</td> <td data-bbox="1700 651 2157 683">600</td> </tr> <tr> <td data-bbox="788 683 1245 715">-переменные</td> <td data-bbox="1245 683 1700 715">200</td> <td data-bbox="1700 683 2157 715">250</td> </tr> <tr> <td data-bbox="788 715 1245 746">-постоянные, в т.ч.</td> <td data-bbox="1245 715 1700 746">300</td> <td data-bbox="1700 715 2157 746">350</td> </tr> <tr> <td data-bbox="788 746 1245 778">- - амортизация</td> <td data-bbox="1245 746 1700 778">150</td> <td data-bbox="1700 746 2157 778">170</td> </tr> <tr> <td data-bbox="788 778 1245 810">Ставка дисконта (%)</td> <td data-bbox="1245 778 1700 810">12</td> <td data-bbox="1700 778 2157 810">10</td> </tr> <tr> <td data-bbox="788 810 1245 842">Инвестиции</td> <td data-bbox="1245 810 1700 842">-</td> <td data-bbox="1700 810 2157 842">3 000</td> </tr> <tr> <td data-bbox="788 842 1245 943">Срок экономической жизни проекта (лет)</td> <td data-bbox="1245 842 1700 943"></td> <td data-bbox="1700 842 2157 943">7</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>№2</b>            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:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дополнительные затраты на приобретение линии стоимостью = 425 тыс. долл.</li> <li>2. Увеличение оборотного капитала на 94 тыс. долл.</li> <li>3. Увеличение эксплуатационных затрат:             <ol style="list-style-type: none"> <li>а) расходы на оплату труда персонала в первый год = 116 тыс. долл. и в дальнейшем будут увеличиваться на 10 тыс. долл. ежегодно;</li> <li>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;</li> <li>в) другие дополнительные ежегодные затраты составят 40 тыс. долл.</li> </ol> </li> <li>4. Объем реализации новой продукции по годам составит (тыс. шт.):</li> </ol>			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																													

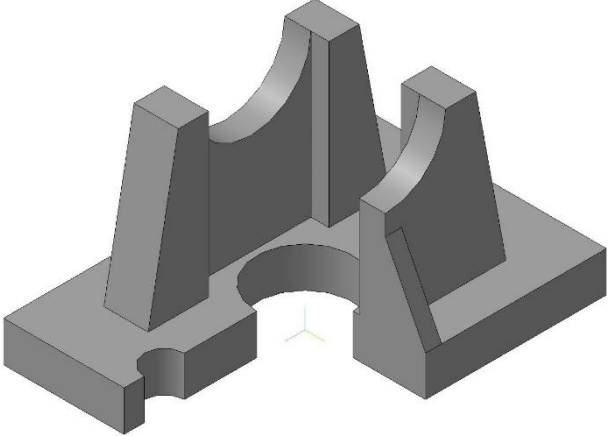
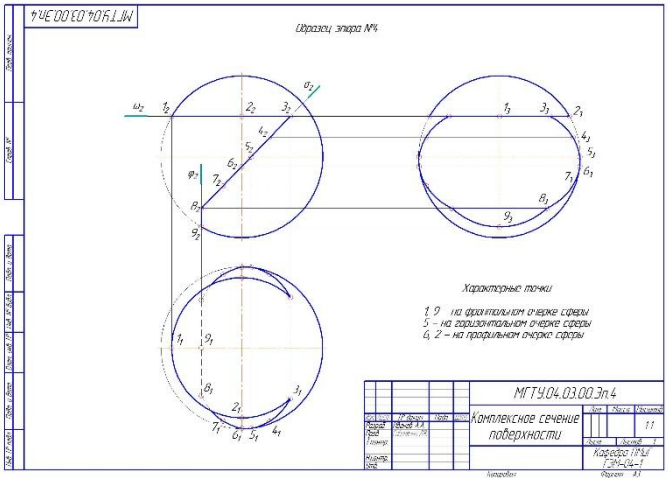
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства															
		<table border="1"> <tr><td>1-й год</td><td>20</td></tr> <tr><td>2-й год</td><td>22</td></tr> <tr><td>3-й год</td><td>24</td></tr> <tr><td>4-й год</td><td>26</td></tr> <tr><td>5-й год</td><td>28</td></tr> <tr><td>6-й год</td><td>27</td></tr> <tr><td>7-й год</td><td>25</td></tr> </table>	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	<p>5. Цена реализации продукции в 1-й год 30 долл. за единицу и будет ежегодно увеличиваться на 1,5 долл.</p> <p>6. Амортизация производится равными долями в течение всего срока службы оборудования. Через 7 лет рыночная стоимость оборудования составит 14% от его первоначальной стоимости.</p> <p>7. Затраты на ликвидацию через 7 лет составят 10% от рыночной стоимости оборудования.</p> <p>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.</p> <p>9. Норма дохода на капитал 30%. Налог на прибыль 20%. Ставка процента (<math>i</math>) равна 21% и рассчитывается по формуле:  <math>i = a + b + c</math>,  где <math>a</math> – размер валютного депозита;  <math>b</math> – уровень риска данного проекта;  <math>c</math> – уровень инфляции на валютном рынке.  <math>i = 10 + 3 + 8</math> (по условию).</p> <p>10. В качестве проверяемых на риск факторов выбираются:</p> <p>а) дополнительное увеличение базовых объемов продукции на 1% ежегодно, начиная со второго года;</p> <p>б) увеличение проектируемого уровня инфляции до 12%;</p> <p>в) рост величины дополнительных ежегодных затрат на 40 тыс. долл.</p> <p>Определить:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чистую ликвидационную стоимость оборудования.</li> <li>2. Эффект от инвестиционной, операционной и финансовой деятельности.</li> <li>3. Поток реальных денег.</li> <li>4. Сальдо реальных денег.</li> <li>5. Сальдо накопленных реальных денег.</li> <li>6. Основные показатели эффективности проекта:</li> </ol>
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>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.  <b>№ 3</b>  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"> <li>➤ стоимость приобретаемого имущества составляет 15 млн руб</li> <li>➤ срок полезного использования оборудования 5 лет</li> <li>➤ срок договора 3 года, плата 16% годовых</li> <li>➤ амортизация начисляется линейным способом</li> <li>➤ размер ставки НДС 20%, налог на прибыль 20%</li> <li>➤ ставка рефинансирования ЦБ РФ 8 %</li> </ul> <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.  В таблице приведены данные оценки доходности капитала для данной компании:</p> <table border="1" data-bbox="788 954 2011 1161"> <thead> <tr> <th>Вид капитала</th> <th>Стоимость капитала, %</th> <th>Доля в общей сумме капитала, %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Банковский кредит</td> <td>20</td> <td>0,3</td> </tr> <tr> <td>Средства частного инвестора</td> <td>18</td> <td>0,3</td> </tr> <tr> <td>Собственные средства</td> <td>23</td> <td>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												
<b>УК-10 – Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности</b>														
<b>Правоведение</b>														
УК-10.1	Определяет круг рисков экстремистской, террористической, коррупционной активности в рамках поставленной цели и	<b>Примерные практические задания:</b> Проанализируйте статьи Уголовного кодекса Российской Федерации, Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях, Трудового кодекса Российской Федерации и выявите содержащиеся в них антикоррупционные нормы.												

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	предлагает способы их устранения, оценивает с позиции законодательства	
УК-10.2	Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм законодательства	<p><b>Примерные практические задания:</b> Используя ресурсы сети Интернет, найдите информацию о фактах коррупции в интересующей вас хозяйственной отрасли. Сделайте устное сообщение на практическом занятии.</p>
<b>ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>		
<b>ОПК-1 – Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</b>		
<b>Компьютерная графика</b>		
ОПК-1.1	Осуществляет поиск, анализ и синтез информации с использованием информационных технологий	<p><b>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виды проецирования.</li> <li>2. Комплексный чертеж. Закономерности комплексного чертежа.</li> <li>3. Изображение на комплексном чертеже прямых общего и частного положений.</li> <li>4. Изображение на комплексном чертеже плоскостей общего и частного положений.</li> <li>5. Прямая и точка, лежащие в плоскости.</li> <li>6. Аксонометрические проекции. Классификация. Коэффициенты искажения. Привести примеры построения плоской фигуры в плоскостях <math>X'O'Y'</math> и <math>Z'O'Y'</math> в косоугольной фронтальной диметрии.</li> <li>7. Аксонометрические проекции. Классификация. Коэффициенты искажения. Привести примеры построения плоской фигуры в плоскостях <math>X'O'Y'</math> и <math>X'O'Z'</math> в прямоугольной изометрии.</li> <li>8. Аксонометрические проекции. Классификация. Построение аксонометрической проекции окружности в плоскости <math>X'O'Y'</math> и <math>X'O'Z'</math> в прямоугольной изометрии.</li> <li>9. Поверхность. Образование. Задание поверхности очерками. Построение точек и линий на поверхности вращения. Привести примеры.</li> <li>10. Сечение цилиндра проецирующей плоскостью. Определение натуральной величины сечения методом вращения. Привести пример.</li> <li>11. Сечение сферы плоскостями уровня. Привести примеры.</li> <li>12. Сечение сферы проецирующей плоскостью. Определение натуральной величины сечения. Привести пример.</li> <li>13. Конические сечения. Построение сечения конуса по эллипсу. Определение натуральной величины</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>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	Применяет технологии обработки данных, выбора данных по критериям; строит типичные модели решения предметных задач по изученным образцам	<p>Контрольные работы 1 семестра: 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>Графические работы 1 семестра: «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> <p>Графические работы, выполняемые на ПК в 1 семестре: «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>Графические работы, выполняемые на ПК в 2 семестре: «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>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-1.3	Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	<p><b>Примерные практические задания по дисциплине:</b></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="795 343 1444 375">3. Создание трехмерной модели средствами САПР»</p>  <p data-bbox="795 1316 1265 1348">4. Сечение поверхности плоскостью.</p> 

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-1.1	Осуществляет поиск, анализ и синтез информации с использованием информационных технологий	<p>Теоретические вопросы к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Базовые понятия ООП.</li> <li>2. Типы управляющих структур структурного программирования.</li> <li>3. Методики (стратегии) разработки программ, относящиеся к структурному программированию.</li> <li>4. Программирование «сверху вниз».</li> <li>5. Отличие процедур и функций.</li> <li>6. Основополагающие концепции ООП.</li> <li>8. Компоненты среды программирования.</li> <li>10. Понятие компилятора.</li> <li>11. Виды динамических структур данных. Особенности работы с ними.</li> <li>13. Универсальная обработка особых ситуаций.</li> <li>14. Технология работы с файлами в С#.</li> </ol>
ОПК-1.2	Применяет технологии обработки данных, выбора данных по критериям; строит типичные модели решения предметных задач по изученным образцам	<p>Практические задания:</p> <p>Создать приложение для моделирования движения человека. Пользователь задает входные параметры (начальная скорость, ускорение, время пути) и в консоли получает пройденный путь. В приложении должны быть реализованы следующие функции:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Возможность изменять входные параметры моделирования.</li> <li>2. Создание встроенного справочного материала о расчетах с учетом входных параметров.</li> </ol> <p>В приложении должны быть следующие пункты меню:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создать новую попытку – при его выборе снова появляется выбор параметров движения.</li> <li>2. Выход – закрытие приложения</li> <li>3. Справка – краткое руководство по программе и данные автора.</li> </ol>
ОПК-1.3	Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	<p>Практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В программе создать класс «Автомобиль», хранящий данные о номере двигателя, заводской цене и марке автомобиля и массив объектов этого класса «Автосалон». Определить метод класса «Автомобиль», увеличивающий заводскую цену на заданные проценты предпродажной подготовки и транспортных издержек. Перегрузив операции «&lt; и &gt;» найти авто с самой высокой ценой. Определить метод для поиска авто по заданным характеристикам. Определить метод, для подсчета количества машин заданной марки. Определить класс с заданными параметрами и создать динамический массив объектов этого класса. Определить свойства доступа к полям и методы класса в соответствии с заданием. Определить перегрузки операторов. Создать статические методы класса для заполнения, печати массива объектов и решения заявленных задач.</li> </ol>
<b>Цифровая грамотность</b>		
ОПК-1.1	Осуществляет поиск, анализ и	- Найдите и укажите размер государственной академической стипендии в МГТУ им. Г.И. Носова

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	синтез информации с использованием информационных технологий	<p>- Найдите коэффициенты, на которые увеличивается стипендия после первой промежуточной аттестации (сессии) в МГТУ им. Г.И. Носова и рассчитайте размер стипендии в электронных таблицах (например, Microsoft Excel), в зависимости от варианта (не забыть умножить на уральский коэффициент):</p> <p>1, 4, 7 вариант – только оценки «отлично»  2, 5, 8 вариант – только оценки «хорошо»  3, 6 вариант – оценки «хорошо» и «отлично»</p>
ОПК-1.2	Применяет технологии обработки данных, выбора данных по критериям; строит типичные модели решения предметных задач по изученным образцам	<p>Построение графиков в Microsoft Excel.</p> $\begin{cases} x = (b - a) \cdot \cos \varphi - \lambda \cdot a \cdot \cos[(b - a) \cdot \varphi / a] \\ y = (b - a) \cdot \sin \varphi - \lambda \cdot a \cdot \sin[(b - a) \cdot \varphi / a] \end{cases} \quad \begin{array}{l} \varphi \in 0 \div 10 \cdot \pi \\ \text{Шаг } 0,2 \end{array}$ <p>где  <math>a=3, b=1, \lambda=0,5</math>.</p> <p>В ответе укажите числом количество лепестков у построенного графика.</p>
ОПК-1.3	Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	Работа с цифровыми средствами и инструментами майндмэппинга. Создайте Диаграмму Исикавы с помощью онлайн-сервисов на тему: «Проблемы больших затрат на электроэнергию»
<b>Производственная - технологическая практика</b>		
ОПК-1.1	Осуществляет поиск, анализ и синтез информации с использованием информационных технологий	<p><b>Примерное индивидуальное задание на практику</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Краткая характеристика объекта проектирования.</li> <li>2. Технические данные синхронных генераторов, их систем охлаждения.</li> <li>3. Технические данные паровых турбин и котлов.</li> <li>4. Фактические параметры режима (напряжения на шинах 6, 10 кВ, нагрузка генераторов по активной и реактивной мощности, выдача по кабельным линиям, суммарная выдача).</li> <li>5. Ведомость электроприёмников собственных нужд ПВЭС-2.</li> <li>6. Главная электрическая схема станции.</li> <li>7. Величины токов короткого замыкания и емкостных токов на шинах распределительных устройств 6 и 10 кВ.</li> <li>8. Схема питания собственных нужд на всех напряжениях.</li> <li>9. Технические характеристики оборудования главной схемы и схемы собственных нужд.</li> <li>10. Конструктивное исполнение открытых и закрытых распределительных устройств.</li> </ol>
ОПК-1.2	Применяет технологии обработки данных, выбора данных по критериям; строит типичные модели решения предметных задач по изученным образцам	
ОПК-1.3	Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<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. Источники оперативного тока.</p> <p>14. Электрическое освещение котельного участка.</p> <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. Технико-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><b>Контрольные вопросы</b></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>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		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?
<b>ОПК-2 - Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</b>		
<b>Программирование в инженерном деле</b>		
ОПК-2.1	Применяет основные алгоритмы к решению прикладных программ	Теоретические вопросы к экзамену: 1. Компоненты среды программирования. 2. Понятие компилятора. 3. Классификация языков программирования. 4. Виды динамических структур данных. Особенности работы с ними. 5. Универсальная обработка особых ситуаций. 6. Технология работы с файлами в C#. 7. Основные понятия класса. Создание классов. Практические задания: 1. Написать программу, которая переводит введенную сумму в выбранную валюту (доллар, евро, шекели) и выводит курс перевода.
ОПК-2.2	Использует системы программирования для разработки компьютерных	Практические задания: 1. Написать программу для решения задачи: Дано натуральное число N. Вычислить:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	программ	$\left(1 + \frac{1}{1^2}\right) \left(1 + \frac{1}{2^2}\right) \dots \left(1 + \frac{1}{N^2}\right)$ <p>2. Написать программу для решения задачи: Даны <math>x, y</math>. Вычислить:</p> $z = \begin{cases} \max(x, y), & \text{если } x, y \in [-10; 0] \\ \min(x, y), & \text{если } x, y \in (0; 10] \\ x^4, & \text{если } y \in (-10; 0] \\  x - y , & \text{иначе} \end{cases}$ <p>4. Для матрицы из 8 столбцов и 2 строк определить номер каждого столбца, сумма элементов которого меньше нуля, и число таких столбцов. Составить блок-схему и программу.</p>
ОПК-2.3	Разрабатывает компьютерные программы, пригодные для практического применения	<p>Практические задания:</p> <p>2. Создайте приложение для обработки текстового файла с удобным интерфейсом для организации работы пользователя. В созданном приложении организовать диалог закрытия приложения с сохранением изменения в текстовом редакторе в файл перед закрытием приложения.</p> <p>3. Создать приложение для расчета индекса цифровой грамотности населения (ИЦГН) на основе обработки данных опроса населения (ответы на вопросы тестирования хранятся в текстовом файле, количество людей прошедших опрос заранее не известно). ИЦГН рассчитывать как зависимость между 3 показателями: уровень цифровых компетенций, уровень цифрового потребления и уровень цифровой безопасности.</p>
<b>ОПК-3 – Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</b>		
<b>Математика</b>		
ОПК-3.1	Использует методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач, моделировании и проектировании энергосистем	<p><b>Теоретические вопросы для экзамена в 3 семестре</b></p> <p>1. Дифференциальные уравнения: основные понятия. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.</p> <p>2. Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения.</p> <p>3. Уравнения с разделяющимися переменными.</p> <p>4. Однородные дифференциальные уравнения 1 порядка.</p> <p>5. Линейные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли.</p> <p>6. Уравнение в полных дифференциалах.</p> <p>7. Дифференциальные уравнения высших порядков: основные понятия.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>8. Уравнения, допускающие понижение порядка.</p> <p>9. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2, n-го порядков.</p> <p>10. Интегрирование ЛОДУ с постоянными коэффициентами.</p> <p>11. Линейные неоднородные ДУ. Структура общего решения ЛНДУ.</p> <p>12. Интегрирование ЛНДУ с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.</p> <p>13. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Свойства рядов.</p> <p>14. Ряд геометрической прогрессии. Необходимый признак сходимости числового ряда. Гармонический ряд.</p> <p>15. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов. Признаки сравнения. Признак Даламбера.</p> <p>16. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов. Радикальный признак Коши. Интегральный признак Коши.</p> <p>17. Знакопеременные и знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость ряда.</p> <p>18. Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости. Свойства степенных рядов.</p> <p>19. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды.</p> <p>20. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях.</p> <p>21. Функции комплексного переменного: показательная и логарифмическая функция.</p> <p>22. Функции комплексного переменного: тригонометрические функции.</p> <p>23. Функции комплексного переменного: гиперболические функции, степенная функция.</p> <p>24. Дифференцирование функций комплексного переменного. Условия Коши-Римана.</p> <p>25. Случайные величины, их виды.</p> <p>26. Ряд распределения. Функция распределения, ее свойства. Плотность распределения, свойства.</p> <p>27. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.</p> <p>28. Нормальный закон распределения случайной величины.</p> <p>29. Системы случайных величин. Закон распределения. Числовые характеристики системы случайных величин. Зависимость случайных величин.</p> <p>30.</p> <p><b>Примерные практические задания для зачета с оценкой во 2 семестре и экзамена в 3 семестре:</b></p> <p><b>2 семестр:</b></p> <p>1. 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 <math>A_1A_2A_3A_4</math>: <math>A_1(1;3;6)</math>, <math>A_2(2;2;1)</math>, <math>A_3(-1;0;1)</math>, <math>A_4(-4;6;-3)</math>. Найти:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) длину ребра <math>A_1A_2</math>;</li> <li>2) угол между ребрами <math>A_1A_2</math> и <math>A_1A_4</math>;</li> <li>3) угол между ребром <math>A_1A_4</math> и гранью <math>A_1A_2A_3</math>;</li> <li>4) площадь грани <math>A_1A_2A_3</math>;</li> <li>5) объем пирамиды.</li> </ol> <p>4. Написать канонические и параметрические уравнения прямой, проходящей через точки <math>M(2,1,-1)</math> и <math>K(3,3,-1)</math>.</p> <p>5. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки <math>A(1,0,2)</math>, <math>B(-1,2,0)</math>, <math>C(3,3,2)</math>.</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) <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1+4x-x^4}{x+3x^2+2x^4}</math>; б) <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos 4x}{2x \cdot \operatorname{tg} x}</math>; в) <math>\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x-1}-\sqrt{5}}{x-3}</math>.</p> <p>11. Найдите <math>\frac{dy}{dx}</math> для функций: а) <math>y = e^{4x-x^2}</math>. б) <math>\begin{cases} x = \operatorname{ctg} 2t, \\ y = \ln(\sin 2t). \end{cases}</math></p> <p>12. Исследовать функцию и построить её график: <math>y = 2 + \frac{12}{x^2 - 4}</math>.</p> <p>13. Найти неопределённый интеграл: а) <math>\int \frac{3x-2}{\sqrt{x+1}} dx</math>, б) <math>\int \frac{\cos x}{1+\sin x} dx</math>. в) <math>\int 2xe^x dx</math>.</p> <p>14. Вычислить определенный интеграл <math>\int_2^{\sqrt{20}} \frac{x dx}{\sqrt{x^2+5}}</math>.</p>

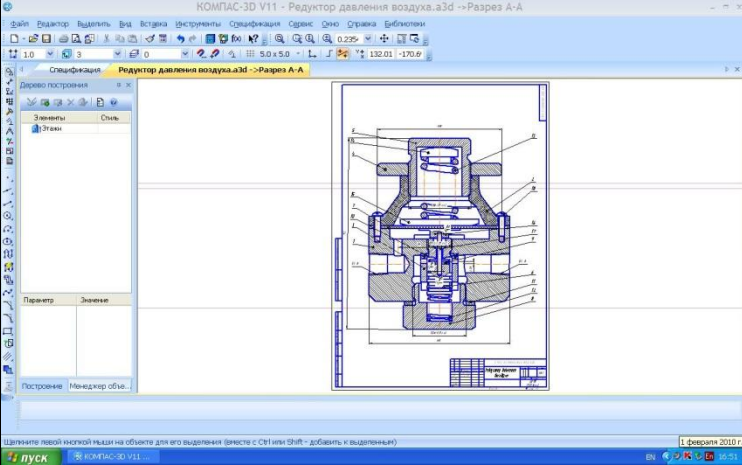
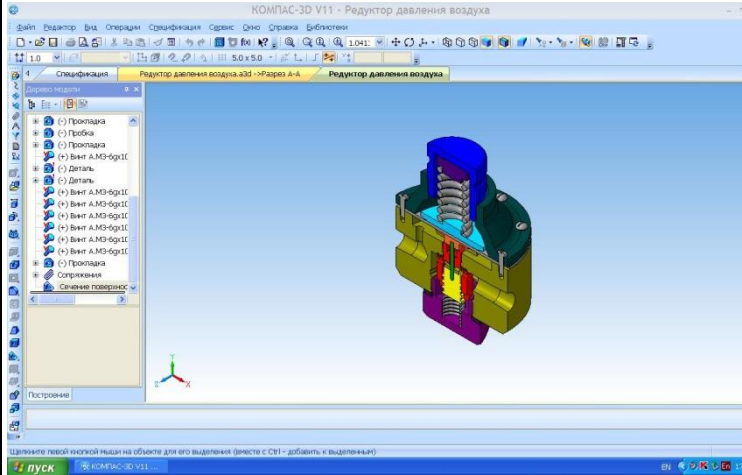
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства												
		<p>15. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: <math>x = 4, y^2 = 4x</math>.</p> <p>16. Найти и построить область определения функции <math>u = \sqrt{9 - x^2 - y^2} + (x - y)^3</math>.</p> <p>17. Найти полный дифференциал функции: <math>z = x^3 \ln y - \sin 2xy</math>.</p> <p>18. Найти частные производные первого порядка функции:  <math>z = 5x^2 y^3 + \ln(x + 4y)</math>.</p> <p>29. Исследовать на экстремум функцию <math>z = x^2 - 2xy + 4y^3</math></p> <p>25. Решите задачу Коши: а) <math>y \cos^2 x dy = (y^2 + 1) dx, y(0) = 0</math>.  б) <math>y' - \frac{2y}{x} = 3x^4; y(-1) = 4</math></p> <p>26. Найдите общее решение дифференциального уравнения <math>y'' + y' = e^{2x}</math>.</p> <p>27. Найти все комплексные числа, удовлетворяющие заданным условиям <math>z^2 - z^3 = \bar{z}^2</math>. Найденные числа записать в тригонометрической и показательной формах.</p> <p>28. Вычислить значения функций: <math>\cos i, \ln(3 + 4i), e^{1-i\frac{\pi}{2}}</math>.</p> <p>29. Найти корни уравнения <math>z^4 = 81i</math> и изобразить их на комплексной плоскости.</p> <p>30. 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>31. 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> <p>32. Принимаем вероятности рождения мальчика и девочки равными. Найти вероятность того, что среди 10 новорожденных 6 окажутся мальчиками.</p> <p>33. Дан закон распределения дискретной случайной величины:</p> <table border="1" data-bbox="1261 1380 1684 1473"> <tbody> <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>0.1</td> <td>0.2</td> <td>0.3</td> <td>0.2</td> <td>0.2</td> </tr> </tbody> </table>	x:	10	20	130	40	50	p:	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2
x:	10	20	130	40	50									
p:	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2									

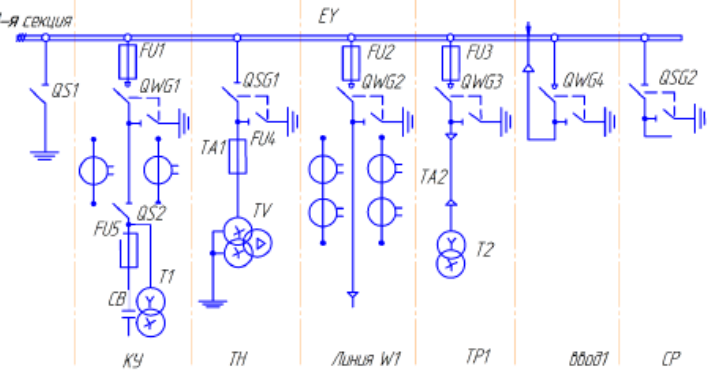
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства												
		<p>вычислить ее математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.</p> <p>34. Дана функция распределения непрерывной случайной величины <math>X</math></p> $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0 \\ 0,25x^3(x+3) & \text{при } 0 \leq x \leq 1 \\ 1 & \text{при } x > 1 \end{cases}$ <p>Найти плотность распределения <math>f(x)</math>, построить ее график, вероятность попадания в заданный интервал <math>[0,5; 2]</math>, <math>Mx</math>, <math>Dx</math>, <math>\sigma_x</math>.</p> <p>35. Задано распределение вероятностей дискретной двумерной случайной величины:</p> <table border="1" data-bbox="875 614 1688 711"> <tr> <td><math>Y \setminus X</math></td> <td>2</td> <td>5</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>0,4</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>	$Y \setminus X$	2	5	8	0,4	0,15	0,30	0,35	0,8	0,05	0,12	0,03
$Y \setminus X$	2	5	8											
0,4	0,15	0,30	0,35											
0,8	0,05	0,12	0,03											
ОПК-3.2	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат при теоретическом и экспериментальном исследовании в решении задач энергосбережения	<p><b>Примерные прикладные задачи и задания</b></p> <p><b>Задание 1.</b> Зависимость пути от времени при прямолинейном движении точки задается уравнением <math>s = \frac{1}{3}t^3 + 2t^2 - 3</math>, где <math>s</math> — путь в м, а <math>t</math> — время в с. Вычислите ее скорость и ускорение в момент времени <math>t = 4c</math>.</p> <p><b>Задание 2.</b> К графику функции <math>f(x) = 3 - x^2</math> в его точке с абсциссой <math>x_0 = 1</math> проведена касательная. Найти площадь треугольника, образованного касательной и отрезками, отсекаемыми ею на осях координат.</p> <p><b>Задание 3.</b> Для решения задачи сделайте схематический чертеж и получите функциональную зависимость по указанию к задаче. Найдите область определения этой функции по смыслу задачи. Вычислите значения этой функции при трех различных значениях аргумента. Исследуйте функцию на наибольшее и наименьшее значения. Ответьте на вопрос задачи.</p> <p>«Сечение тоннеля имеет форму прямоугольника, завершеного полукругом. Периметр сечения 18 м. При каком радиусе полукруга площадь сечения будет наибольшей?»</p> <p>Обозначьте радиус полукруга через <math>r</math> и выразите площадь <math>S</math> сечения как функцию от <math>r</math>: <math>S = S(r)</math>.</p> <p><b>Задание 4.</b> Подумайте, с помощью средств какого раздела математики можно решить следующую задачу.</p> <p>«Для уборки снега на улицах города используются снегоуборочные машины. Они работают в течение светлого времени суток с 6 до 18 часов с постоянной скоростью уборки снега 400 (м<sup>3</sup>/ч). Изменение объема</p>												

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																		
		<p style="text-align: right;"><math>\frac{dS}{dt} = 120t - 5t^2</math>,</p> <p>снега, выпадающего на улицы города в городе в течение суток, можно описать уравнением</p> <p>где <math>S(t)</math> – объем снега (в м<sup>3</sup>), выпавшего за время <math>t</math> (в часах), <math>0 \leq t \leq 24</math>. В момент времени <math>t = 0</math> на улицах города лежит 1000 м<sup>3</sup> снега. Установите соответствие между временем <math>t</math> и объемом снега, лежащего на улицах города <math>S(t)</math>. »</p> <p>Составьте математическую модель этой задачи и решите её.</p> <p><b>Задание 5.</b> Суточная потребность электроэнергии в населенном пункте является случайной величиной, математическое ожидание которой равно <math>3000 \text{ кВт}\cdot\text{ч}</math>, а дисперсия равна 2500. Оценить вероятность того, что в ближайшие сутки расход электроэнергии в этом населенном пункте будет с <math>2500</math> до <math>3500 \text{ кВт}\cdot\text{ч}</math>.</p> <p><b>Задача 6.</b> Для изучения количественного признака <math>X</math> из генеральной совокупности извлечена выборка <math>x_1, \dots, x_n</math> объема <math>n</math>, имеющая данное статистическое распределение.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1). Постройте полигон частот.</li> <li>2). Постройте эмпирическую функцию распределения.</li> <li>3). Постройте гистограмму относительных частот.</li> <li>4). Найдите выборочное среднее <math>\bar{x}</math>, выборочную дисперсию <math>D_v</math>, выборочное среднее квадратическое отклонение <math>\sigma_v</math>, исправленную дисперсию <math>s^2</math> и исправленное среднее квадратическое отклонение <math>s</math>.</li> </ol> <table border="1" data-bbox="786 1034 2072 1134"> <tbody> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>9</td> <td>13</td> <td>17</td> <td>21</td> <td>25</td> <td>29</td> <td>33</td> <td>37</td> </tr> <tr> <td><math>n_i</math></td> <td>5</td> <td>10</td> <td>19</td> <td>23</td> <td>25</td> <td>19</td> <td>12</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table>	$x_i$	9	13	17	21	25	29	33	37	$n_i$	5	10	19	23	25	19	12	7
$x_i$	9	13	17	21	25	29	33	37												
$n_i$	5	10	19	23	25	19	12	7												
<b>Физика</b>																				

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-3.1	Использует методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач, моделировании и проектировании энергосистем	<p><b>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Материальная точка. Система отсчета. Траектория, длина пути, вектор перемещения. Скорость.</li> <li>2. Ускорение и его составляющие. Угловая скорость и угловое ускорение.</li> <li>3. Законы Ньютона. Закон сохранения импульса. Центр масс.</li> <li>4. Момент инерции. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Момент импульса и закон его сохранения.</li> <li>5. Энергия, работа, мощность. Кинетическая и потенциальная энергия.</li> <li>6. Закон сохранения энергии. Кинетическая энергия вращения.</li> <li>7. Гармонические колебания и их характеристики. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники.</li> <li>8. Затухающие и вынужденные колебания.</li> <li>9. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Волновое уравнение. Звуковые волны.</li> <li>10. Параметры состояния термодинамической системы. Законы идеального газа.</li> <li>11. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Основное уравнение МКТ. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям.</li> <li>12. Распределение Больцмана. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега. Явления переноса.</li> <li>13. Число степеней свободы. Первое начало термодинамики. Теплоемкость.</li> <li>14. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатический и политропный процессы.</li> <li>15. Круговой процесс (цикл). Обратимые и необратимые процессы.</li> <li>16. Энтропия. Второе начало термодинамики. Цикл Карно.</li> <li>17. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей.</li> <li>18. Теорема Гаусса для электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Связь напряженности и потенциала электростатического поля.</li> </ol>
ОПК-3.2	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат при теоретическом и экспериментальном исследовании в решении задач энергосбережения	<p><b>Компьютерная графика</b></p>
ОПК-3.1	Использует методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач, моделировании и проектировании энергосистем	<p><i>Контрольные работы 2-го семестра:</i> устная контрольная работ «Резьбовые соединения», письменная контрольная работа «Резьбовые соединения», письменная контрольная работа «Сборочный чертеж».</p> <p><i>Графические работы 2 -го семестра:</i> «Резьбовые соединения (выполнение сборочного чертежа «Элеватор»», «Эскизы деталей сборочного узла», «Сборочный чертеж», «Выполнение чертежа схемы электрической принципиальной».</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Примерные практические задания по дисциплине:</p> <p>5. Сборочный чертеж элеватора</p>  <p>6. Создание трехмерной модели сборочного узла</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		 <p data-bbox="786 804 1167 839"><b>7. Сборочный чертёж узла.</b></p> 
ОПК-3.2	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат при теоретическом и	Графическая работа. Чертеж схемы электрической. Схема электроснабжения. Компьютерная графика.

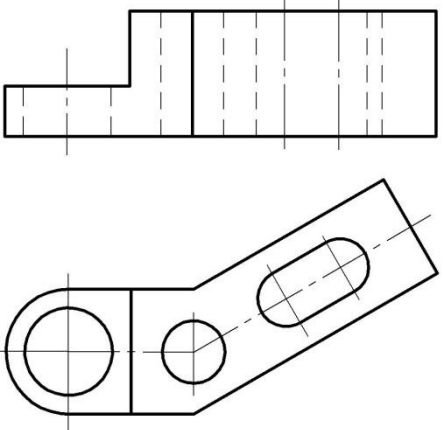
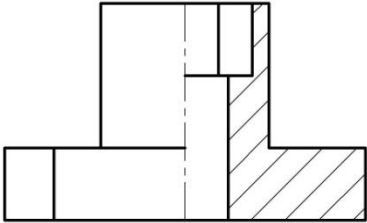
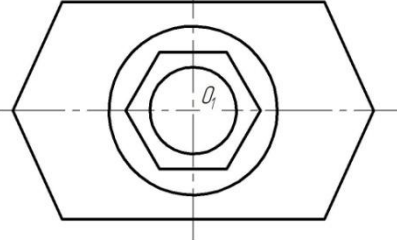
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	экспериментальном исследовании в решении задач энергосбережения	

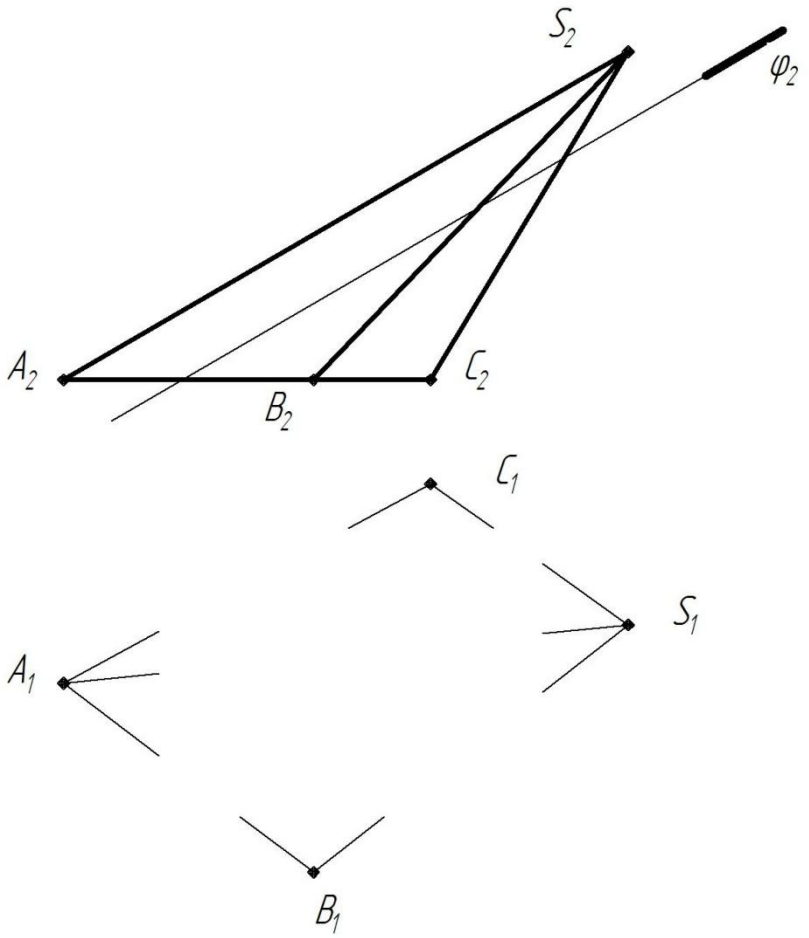
### Инженерная графика

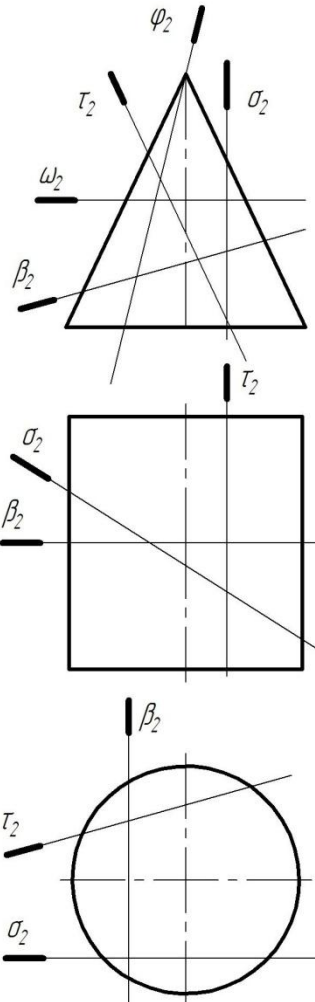
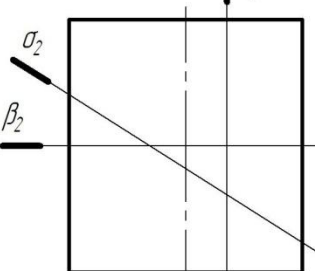
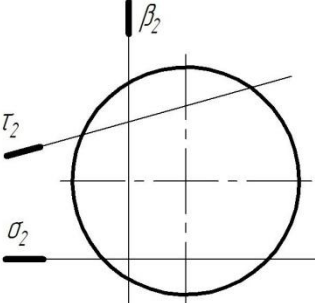
ОПК-3.1	Использует методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач, моделировании и проектировании энергосистем	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). ГОСТ 2.301-68 Форматы. ГОСТ 2.302-68 Масштабы. ГОСТ 2.303-68 Линии чертежа. ГОСТ 2.304-81 Шрифты чертежные.</li> <li>2. ГОСТ 2.305 – 68. Изображения. Виды. Разрезы. Сечения.</li> <li>3. ГОСТ 2.306-68 Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах.</li> <li>4. ГОСТ 2.307-68. Нанесение размеров на чертежах и предельных отклонений.</li> <li>5. Аксонометрические проекции. Условия наглядности. Свойства параллельного проецирования.</li> <li>6. ГОСТ 2.317-69 Стандартные виды аксонометрических проекций. Коэффициенты искажения. Построение плоских фигур и окружностей в различных видах аксонометрических проекций.</li> <li>7. Метод проецирования. Центральное и параллельное проецирование. Ортогональное и косоугольное проецирование.</li> <li>8. Комплексный чертеж в трех проекциях. Свойства комплексного чертежа.</li> <li>9. Проекция прямой линии. Точка на прямой линии. Взаимное расположение прямых линий.</li> <li>10. Различные случаи положения прямой линии в пространстве.</li> <li>11. Плоскость. Элементы, определяющие плоскость.</li> <li>12. Различные положения плоскости в пространстве.</li> </ol>
---------	---	--

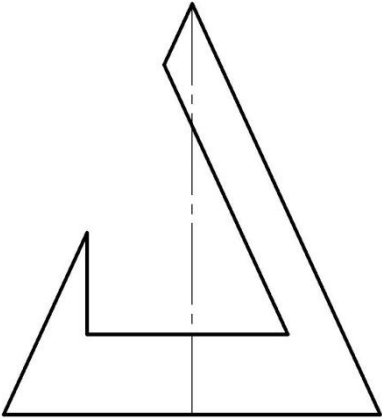
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>13. Поверхности. Классификация поверхностей и задание поверхности на чертеже.</p> <p>14. Точка и линия, принадлежащие поверхности.</p> <p>15. Сечение многогранников плоскостью.</p> <p>16. Пересечение тел вращения плоскостью. Пересечение цилиндра проецирующей плоскостью.</p> <p>17. Пересечение тел вращения плоскостью. Конические сечения.</p> <p>18. Пересечение тел вращения плоскостью. Пересечение сферы проецирующей плоскостью.</p> <p>19. Резьбовые соединения. Элементы резьбы. Типы резьб. Изображение и обозначение резьбы.</p> <p>20. Сварные соединения. Типы сварных соединений. Изображение и обозначение их на чертеже.</p> <p>21. Сборочный чертеж, чертеж общего вида. Условности и упрощения при выполнении СЧ.</p> <p>22. Стандартные изделия. Соединения болтовое, винтовое, шпилечное. Особенности их изображения на сборочных чертежах.</p> <p>23. ГОСТ 2.401-68. Спецификация. Разделы спецификации. Порядок составления.</p> <p>24. Компьютерная графика. Выполнение чертежей средствами компьютерной графики и САПР. Основные методы и команды создания 2-д чертежа.</p> <p>25. Компьютерная графика. Выполнение чертежей средствами компьютерной графики и САПР. Основные методы и команды создания трехмерной модели и получение чертежа.</p> <p>26. Компьютерная графика. Выполнение чертежей средствами компьютерной графики и САПР. Основные методы и команды редактирования чертежей и 3D моделей.</p>
ОПК-3.2	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат при теоретическом и экспериментальном исследовании в решении задач энергосбережения	<p>Примерные практические задания для зачета:</p> <p>1. По наглядному изображению построить комплексный чертеж детали.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<div data-bbox="840 327 1400 790" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="788 842 1536 874">2. Выполнить и обозначить сложный ступенчатый разрез</p> <div data-bbox="828 901 1303 1088" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="824 1145 1330 1388" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="788 1417 1487 1449">3. Выполнить и обозначить сложный ломаный разрез</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		 <p data-bbox="790 794 1559 826">4. Построить вид слева, прямоугольную изометрию детали</p>   <p data-bbox="790 1377 2166 1439">5. Достроить горизонтальную проекцию пирамиды, натуральную величину сечения пирамиды плоскостью и определить видимость ребер пирамиды. Построить развертку пирамиды.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		 <p>The diagram illustrates the construction of curves in sections of surfaces of revolution. It features two main points, <math>A_1</math> and <math>A_2</math>, with associated construction lines. Points <math>B_1</math> and <math>B_2</math> are also shown, along with points <math>C_1</math> and <math>C_2</math>. A curve <math>\varphi_2</math> is drawn through points <math>A_2</math>, <math>B_2</math>, and <math>C_2</math>. Points <math>S_1</math> and <math>S_2</math> are also indicated, with <math>S_2</math> being a vertex of a triangle formed by <math>A_2</math>, <math>B_2</math>, and <math>C_2</math>.</p> <p>6. Записать в таблицы названия кривых, полученных в сечениях заданных поверхностей вращения</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																						
		<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 20px;">  <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><td><math>\omega</math></td><td></td></tr> <tr><td><math>\varphi</math></td><td></td></tr> <tr><td><math>\sigma</math></td><td></td></tr> <tr><td><math>\tau</math></td><td></td></tr> <tr><td><math>\beta</math></td><td></td></tr> </table> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 20px;">  <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><td><math>\sigma</math></td><td></td></tr> <tr><td><math>\tau</math></td><td></td></tr> <tr><td><math>\beta</math></td><td></td></tr> </table> </div> <div style="display: flex; align-items: center;">  <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><td><math>\sigma</math></td><td></td></tr> <tr><td><math>\tau</math></td><td></td></tr> <tr><td><math>\beta</math></td><td></td></tr> </table> </div> </div> <p data-bbox="784 1332 1724 1364">7. Построить три проекции поверхности вращения со сквозным вырезом</p>	$\omega$		$\varphi$		$\sigma$		$\tau$		$\beta$		$\sigma$		$\tau$		$\beta$		$\sigma$		$\tau$		$\beta$	
$\omega$																								
$\varphi$																								
$\sigma$																								
$\tau$																								
$\beta$																								
$\sigma$																								
$\tau$																								
$\beta$																								
$\sigma$																								
$\tau$																								
$\beta$																								

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		
<b>Химия</b>		
ОПК-3.1	Использует методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач, моделировании и проектировании энергосистем	<p><b>Перечень теоретических вопросов</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные методы химического анализа.</li> <li>2. Основные приборы и оборудование для химического анализа веществ.</li> <li>3. Методики проведения опытов. Правила техники безопасности.</li> </ol> <p><b>Практические задания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для реакции <math>\text{CH}_4(\text{г}) + \text{CO}_2(\text{г}) = 2 \text{CO}(\text{г}) + 2 \text{H}_2(\text{г})</math> определите возможное направление самопроизвольного течения реакции при стандартных условиях и при температуре <math>T = 927^\circ\text{C}</math>, 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.</li> <li>2. Выразите через концентрации реагентов константы равновесия следующих реакций <math>\text{N}_2(\text{г}) + 3 \text{H}_2(\text{г}) = 2 \text{NH}_3(\text{г})</math>, <math>\Delta H = -92,2 \text{ кДж}</math>. Укажите направление смещения химического равновесия этих реакций: а) при понижении температуры, если давление постоянно; б) при повышении давления, если температура постоянна.</li> <li>3. Сколько миллилитров 96%-ного раствора серной кислоты с плотностью 1,84 г/мл потребуется для приготовления 2 л 0,25М раствора?</li> <li>4. Какие из следующих солей подвергаются гидролизу: <math>\text{Na}_2\text{SiO}_3</math>, <math>\text{Cu}(\text{NO}_3)_2</math>, <math>\text{KBr}</math>? Составьте ионные и молекулярные уравнения гидролиза соответствующих солей. Какое значение рН (<math>\leq</math> или <math>\geq</math> 7) имеют растворы этих солей?</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																																													
		<p>5. Золь гидроксида магния получен путем смешивания 0,02 л 0,01н. раствора <math>MgCl_2</math> и 0,028 л 0,005 н. раствора <math>NaOH</math>. 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 <math>HJ + H_3PO_4 \rightarrow J_2 + H_3PO_3 + H_2O</math>.</p> <p>7. Приведите схемы электродных процессов и молекулярные уравнения реакций, протекающих при электрохимической коррозии гальванопары <math>Co/Ni</math>: 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 <math>CoSO_4</math>. Вычислите фактическое количество металла, полученного на катоде при электролизе <math>Co(NO_3)_2</math>, 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 <math>Na_2S_2O_3 + H_2SO_4 = S + SO_2 + Na_2SO_4 + H_2O</math> по экспериментальным данным. Провести обработку полученных данных с использованием современных информационных технологий. Результаты оптов представить в виде таблицы 1.</p> <p>Таблица 1</p> <table border="1" data-bbox="808 911 2051 1209"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Номер опыта</th> <th colspan="3">Объем, мл</th> <th rowspan="2">Концентрация <math>Na_2S_2O_3</math>, <math>10^{-2}</math> моль/л</th> <th rowspan="2">Время появления мути, с</th> <th rowspan="2">Скорость реакции, <math>10^2</math>, <math>c^{-1}</math></th> </tr> <tr> <th><math>Na_2S_2O_3</math></th> <th><math>H_2O</math></th> <th><math>H_2SO_4</math></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> <tr> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>5 2</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>5</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>6,5</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>По данным таблицы 1 построить график зависимости скорости реакции от концентрации тиосульфата натрия, отложив на оси абсцисс концентрацию <math>Na_2S_2O_3</math>, а на оси ординат – скорость реакции. Сделать вывод о зависимости скорости реакции от концентрации тиосульфата натрия.</p>	Номер опыта	Объем, мл			Концентрация $Na_2S_2O_3$ , $10^{-2}$ моль/л	Время появления мути, с	Скорость реакции, $10^2$ , $c^{-1}$	$Na_2S_2O_3$	$H_2O$	$H_2SO_4$	1	1	7	2	1,3			2	2	6	2	2,6			3	3	5	2	3,9			4	4	4	2	5 2			5	5	3	2	6,5		
Номер опыта	Объем, мл			Концентрация $Na_2S_2O_3$ , $10^{-2}$ моль/л	Время появления мути, с	Скорость реакции, $10^2$ , $c^{-1}$																																									
	$Na_2S_2O_3$	$H_2O$	$H_2SO_4$																																												
1	1	7	2	1,3																																											
2	2	6	2	2,6																																											
3	3	5	2	3,9																																											
4	4	4	2	5 2																																											
5	5	3	2	6,5																																											
ОПК-3.2	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат при	<p><b>Перечень теоретических вопросов:</b></p> <p>1. Основы химической термодинамики: система, термодинамические параметры системы, функции состояния системы. Первый закон термодинамики.</p>																																													

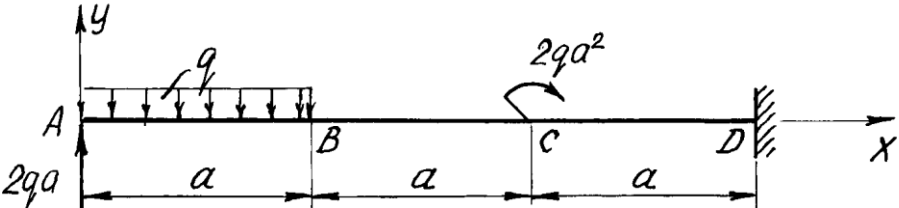
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	теоретическом и экспериментальном исследовании в решении задач энергосбережения	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Энергетика химических процессов.</li> <li>3. Энтальпия. Закон Гесса и следствия из него.</li> <li>4. Энтропия. Уравнение Больцмана. Второй и третий законы термодинамики.</li> <li>5. Энергия Гиббса. Направления химических процессов.</li> <li>6. Химическая кинетика. Скорость химической реакции. Средняя и истинная скорости реакции. Кинетическая кривая.</li> <li>7. Скорость реакции и методы её регулирования.</li> <li>8. Влияние температуры на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа.</li> <li>9. Энергия активации. Активированный комплекс. Уравнение Аррениуса.</li> <li>10. Катализаторы и каталитические системы. Гомогенный катализ.</li> <li>11. Катализаторы и каталитические системы. Гетерогенный катализ.</li> <li>12. Химическое равновесие. Константа химического равновесия.</li> <li>13. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.</li> <li>14. Растворы. Способы выражения концентрации растворов.</li> <li>15. Растворы электролитов. Степень и константа электролитической диссоциации. Закон разбавления Оствальда.</li> <li>16. Диссоциация кислот, оснований, солей. Амфотерные электролиты.</li> <li>17. Растворимость. Произведение растворимости. Условие образования и растворения осадков.</li> <li>18. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. рН.</li> <li>19. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза.</li> <li>20. Дисперсные системы. Классификация. Лиофильные и лиофобные коллоиды.</li> <li>21. Строение коллоидных частиц.</li> <li>22. Коагуляция коллоидных растворов.</li> <li>23. Окислительно-восстановительные свойства веществ. Классификация окислительно-восстановительных реакций.</li> <li>24. Электрохимические системы. Законы Фарадея. Электродный потенциал.</li> <li>25. Гальванический элемент Даниэля Якоби.</li> <li>26. Электрохимические системы: электролиз расплавов. Применение электролиза.</li> <li>27. Электролиз. Анодный и катодный процессы при электролизе растворов. Применение электролиза.</li> <li>28. Коррозия. Виды коррозии. Способы защиты металлов от коррозии.</li> </ol> <p><b>Практические задания:</b></p>

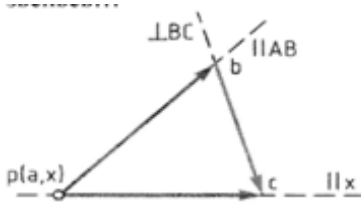
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>1. Написать электронные уравнения электродных процессов, уравнение суммарной токообразующей реакции, вычислить ЭДС гальванического элемента, если концентрации ионов металлов равны: <math>[Al^{3+}] = 0,001</math> моль/л, <math>[Co^{2+}] = 0,1</math> моль/л.</p> <p>2. Написать ионные и молекулярные уравнения реакций гидролиза солей: <math>K_3PO_4</math>; <math>Na_2SO_4</math>; <math>ZnCl_2</math>.</p> <p>3. Закончить уравнения реакций, написав их в молекулярной и ионной формах:  <math>Al(OH)_3 + NaOH \rightarrow</math>, <math>K_2CO_3 + H_2SO_4 \rightarrow</math>, <math>H_2S + KOH \rightarrow</math>.</p> <p>4. В 2 л раствора гидроксида кальция содержится 478,8 г <math>Ca(OH)_2</math>. Плотность раствора 1,14 г/мл. Рассчитайте: <math>\omega(Ca(OH)_2)</math>; <math>C_M</math>; <math>C_{эж}</math>; <math>C_m</math>; <math>N(Ca(OH)_2)</math> и <math>N(H_2O)</math>; <math>T</math>.</p> <p>5. Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций:  <math>K_2Cr_2O_7 + FeSO_4 + H_2SO_4 \rightarrow</math>, <math>KMnO_4 + Na_2SO_3 + H_2O \rightarrow</math>.</p> <p>6. Написать электронные уравнения электродных процессов, уравнение суммарной токообразующей реакции, вычислить ЭДС гальванического элемента, если концентрации ионов металлов равны: <math>[Mn^{2+}] = 0,01</math> моль/л, <math>[Au^{3+}] = 0,1</math> моль/л.</p> <p>7. Закончить уравнения реакций, написав их в молекулярной и ионной формах:  <math>NH_4OH + HNO_3 \rightarrow</math>, <math>Zn(OH)_2 + NaOH \rightarrow</math>, <math>AlPO_4 + Na_2SO_4 \rightarrow</math>.</p> <p>9. Написать электронные уравнения электродных процессов, уравнение суммарной токообразующей реакции, вычислить ЭДС гальванического элемента, если концентрации ионов металлов равны: <math>[Zn^{2+}] = 0,01</math> моль/л, <math>[Cu^+] = 1,0</math> моль/л.</p> <p>10. Сульфат алюминия массой 36,4 г растворили в 100 г воды. Плотность полученного раствора 1,32 г/мл. Рассчитайте: <math>\omega(Al_2(SO_4)_3)</math>; <math>C_M</math>; <math>C_{эж}</math>; <math>C_m</math>; <math>N(Al_2(SO_4)_3)</math> и <math>N(H_2O)</math>; <math>T</math>.</p> <p>12. Закончить уравнения реакций, написав их в молекулярном и ионном виде:  <math>MnS + H_2SO_4 \rightarrow</math>, <math>Fe(OH)_3 + NaOH \rightarrow</math>, <math>NH_4Cl + KOH \rightarrow</math>.</p> <p>13. Определите термодинамическую возможность протекания реакции <math>CaO_{(к)} + 2 C_{(к)} = CaC_{2(к)} + CO_{(г)}</math>, <math>\Delta H_r = 460</math> кДж при стандартных условиях. Рассчитайте температуру начала реакции, если <math>S(CaO) = 38</math> Дж/моль·К; <math>S(C) = 6</math> Дж/моль·К; <math>S(CaC_2) = 70</math> Дж/моль·К; <math>S(CO) = 197</math> Дж/моль·К.</p> <p>14. Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций:  <math>KMnO_4 + NaNO_2 + H_2SO_4 \rightarrow</math>, <math>Cr_2(SO_4)_3 + Br_2 + NaOH \rightarrow</math>.</p> <p>15. Определите термодинамическую возможность протекания реакции <math>2 Cl_{2(г)} + 2 H_2O_{(г)} = 4 HCl_{(г)} + O_{2(г)}</math>, <math>\Delta H_r = 115,6</math> кДж при стандартных условиях. Рассчитайте температуру начала реакции, если <math>S(Cl_2) = 223</math> Дж/моль·К; <math>S(H_2O) = 189</math> Дж/моль·К; <math>S(HCl) = 187</math> Дж/моль·К; <math>S(O_2) = 205</math> Дж/моль·К.</p> <p>16. Написать уравнения реакций гидролиза в молекулярном и ионном виде: <math>CrCl_3</math>, <math>NaNO_3</math>, <math>K_2CO_3</math>.</p> <p>17. Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций:  <math>K_2Cr_2O_7 + Na_2SO_3 + H_2SO_4 \rightarrow</math>, <math>KMnO_4 + NaNO_2 + H_2O \rightarrow</math>.</p> <p>18. Гомогенная реакция протекает по уравнению <math>H_{2(г)} + I_{2(г)} = 2 HI_{(г)}</math>. Начальная концентрация водорода 2,1</p>

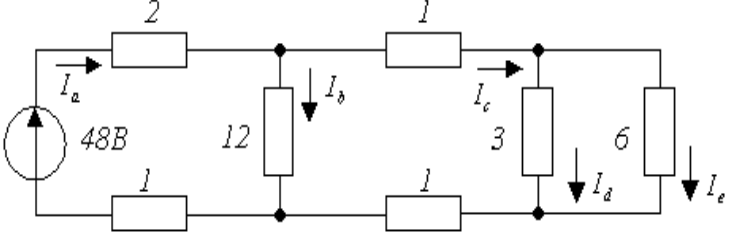
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>моль/л, иода 1,5 моль/л. Во сколько раз изменится скорость реакции, когда прореагирует 30% водорода?</p> <p>19. В 640 мл воды растворили 160 г хлорида железа (III). Плотность полученного раствора 1,032 г/мл. Рассчитайте: <math>\omega(\text{FeCl}_3)</math>; <math>C_M</math>; <math>C_{эж}</math>; <math>C_m</math>; <math>N(\text{FeCl}_3)</math> и <math>N(\text{H}_2\text{O})</math>; <math>T</math>.</p> <p>20. Определите термодинамическую возможность протекания реакции <math>\text{CS}_2(\text{ж}) + 3 \text{O}_2(\text{г}) = \text{CO}_2(\text{г}) + 2 \text{SO}_2(\text{г})</math>, <math>\Delta H_r = -1075</math> кДж при стандартных условиях. Рассчитайте температуру начала реакции, если <math>S(\text{CS}_2)=151</math> Дж/моль·К; <math>S(\text{O}_2)=205</math> Дж/моль·К; <math>S(\text{CO}_2)= 213</math> Дж/моль·К; <math>S(\text{SO}_2)=248</math> Дж/моль·К.</p> <p>21. Реакция идет по уравнению: <math>2 \text{H}_2(\text{г}) + \text{S}_2(\text{г}) = 2 \text{H}_2\text{S}(\text{г})</math>. 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 <math>2 \text{ZnS}(\text{к}) + 3 \text{O}_2(\text{г}) = 2 \text{ZnO}(\text{к}) + 2 \text{SO}_2(\text{г})</math>, <math>\Delta H_r = -890</math> кДж при стандартных условиях. Рассчитайте температуру начала реакции, если <math>S(\text{ZnS})=58</math> Дж/моль·К; <math>S(\text{O}_2)=205</math> Дж/моль·К; <math>S(\text{ZnO})= 44</math> Дж/моль·К; <math>S(\text{SO}_2)=248</math> Дж/моль·К.</p> <p>23. Начальные концентрации исходных веществ в реакции: <math>2 \text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2 \text{SO}_3(\text{г})</math> были равны 1,8 моль/л <math>\text{SO}_2</math> и 2,4 моль/л <math>\text{O}_2</math>. Во сколько раз изменится скорость реакции к моменту, когда прореагирует 0,8 моль/л <math>\text{SO}_2</math>?</p>
<b>Техническая механика</b>		
ОПК-3.1	Использует методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач, моделировании и проектировании энергосистем	<p><b><i>Перечень теоретических вопросов к зачету</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Цель и задачи курса и его связь с другими дисциплинами.</li> <li>2. Свойства, которыми наделяется основная модель твердого деформируемого тела в механике.</li> <li>3. Характерные формы элементов конструкций. Виды основных деформаций стержня.</li> <li>4. Внешние силы. Отличие во взгляде на внешние силы в сопротивлении материалов и в теоретической механике. Внутренние силы. Метод сечений. Понятие о напряжении, его компоненты.</li> <li>5. Закон Гука для материала. Принцип Сен-Венана. Принцип независимости действия сил. Условия его применимости.</li> <li>6. Внутреннее усилие при осевом растяжении (сжатии) прямоосного призматического стержня. Эпюра продольной силы и характерные особенности ее очертания.</li> <li>7. Вывод формулы для нормального напряжения в поперечных сечениях стержня при растяжении (сжатии). Основная гипотеза.</li> <li>8. Условие прочности при растяжении (сжатии) и задачи, решаемые с его помощью. Допускаемое напряжение, коэффициент запаса по прочности.</li> <li>9. Продольная и поперечная деформации при растяжении (сжатии). Упругие постоянные материала. Закон Гука для осевой деформации стержня. Формула для определения абсолютной деформации при осевом растяжении (сжатии)</li> </ol>

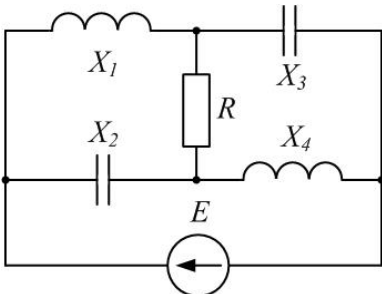
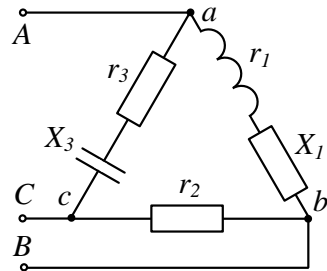
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>10. Анализ напряженно-деформированного состояния в окрестности точки тела.</p> <p>11. Понятие главных напряжений. Экстремальность главных напряжений.</p> <p>12. Закон парности касательных напряжений.</p> <p>13. Обобщенный закон Гука для изотропного материала.</p> <p>14. Понятие о хрупком и вязком разрушении материала. Теории прочности для хрупкого состояния материала (I и II теории). Основные гипотезы. Эквивалентные напряжения по первой и второй теориям прочности.</p> <p>15. Теории пластического деформирования (III и IV теории). Основные гипотезы. Эквивалентные напряжения по третьей и четвертой теориям прочности.</p> <p>16. Сдвиг. Чистый сдвиг. Закон Гука при чистом сдвиге. Связь между упругими постоянными изотропного материала.</p> <p>17. Кручение. Понятие о кручении вала. Внутренние усилия при кручении. Построение эпюры крутящего момента.</p> <p>18. Вывод формулы для касательного напряжения в поперечном сечении вала кругового сечения. Основные гипотезы.</p> <p>19. Условие прочности при кручении. Полярный момент сопротивления. Подбор сечения вала по условию прочности.</p> <p>20. Вывод формулы для определения угла закручивания вала. Условие жесткости при кручении и подбор сечения вала по условию жесткости.</p> <p>21. Понятие об изгибе балки. Условия возникновения плоского изгиба. Плоский поперечный и чистый изгибы. Внутренние усилия в балках, правило знаков. Эпюры внутренних усилий и характерные закономерности их очертания.</p> <p>22. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки при плоском изгибе.</p> <p>23. Вывод формулы для нормального напряжения в поперечных сечениях балки при чистом изгибе. Условие прочности при чистом изгибе. Осевой момент сопротивления.</p> <p>24. Формула Д.И. Журавского для касательных напряжений в поперечном сечении балки при плоском поперечном изгибе. Эпюра касательного напряжения в балке прямоугольного поперечного сечения.</p> <p>25. Понятие о рациональной форме поперечных сечений балок, изготовленных из материала одинаково (или по-разному) сопротивляющегося растяжению и сжатию.</p> <p>26. Деформации при плоском изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки (точное и приближенное) второго порядка.</p> <p>27. Общий интеграл приближенного дифференциального уравнения изогнутой оси балки с одним участком.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Граничные условия. Начальные параметры.</p> <p>28. Определение перемещений в балках с двумя и более участками. Метод начальных параметров сечения.</p> <p>29. . Понятие о рациональной форме поперечных сечений балок, изготовленных из материала одинаково (или по-разному) сопротивляющегося растяжению и сжатию.</p> <p>30. Деформации при плоском изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки (точное и приближенное) второго порядка.</p> <p>31. Общий интеграл приближенного дифференциального уравнения изогнутой оси балки с одним участком. Граничные условия.</p> <p>32. Определение перемещений в балках и рамах методом Максвелла-Мора. Прием Верещагина.</p> <p>33. Сложное сопротивление. Косой изгиб. Определение напряжений. Условие прочности. Подбор сечений. Определение перемещений.</p> <p>34. Внецентренное растяжение и сжатие. Определение напряжений. Подбор сечений. Нулевая линия.</p> <p><b>Перечень вопросов к тестированию:</b></p> <p>В механической передаче с передаточным отношением, равным 1, вращающий момент</p> <p>При известном значении мощности на входе мультипликатора мощность на выходе определяется как</p> <p>Способность детали сопротивляться изменению формы под действием приложенных силовых факторов – это</p> <p>Какой из видов движения имеет наибольшее распространение в механических передачах?</p> <p>Основными критериями работоспособности являются</p> <p>Какие детали, относятся к группе «детали соединения»?</p> <p>Для чего предназначен механизм машины?</p> <p>Какая передача имеет непостоянное передаточное число?</p> <p>У какого типа передач оси валов пересекаются?</p>

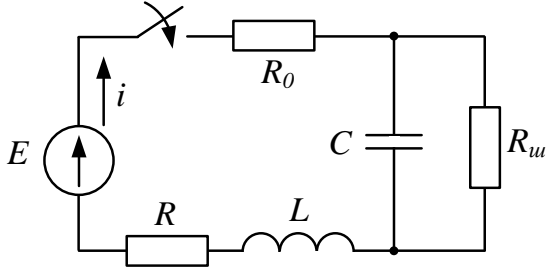
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-3.2	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат при теоретическом и экспериментальном исследовании в решении задач энергосбережения	<p><b>Примерное практическое задание для зачета</b></p> <p>Статически определимая рама, расчетная схема которой показана на рисунке, загружена внешней нагрузкой. Требуется:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определить опорные реакции.</li> <li>2. Записать выражения для внутренних усилий <math>M</math>, <math>z</math>, <math>Q_y</math> и <math>N</math> на каждом из участков рамы.</li> <li>3. Построить эпюры внутренних усилий <math>M</math>, <math>z</math>, <math>Q_y</math> и <math>N</math>.</li> </ol>  <p><b>Перечень вопросов к тестированию:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Какой основной критерий работоспособности трущихся деталей?</li> <li>На какой вид нагрузки работают тарельчатые пружины?</li> <li>К каким отрицательным последствиям приводит чрезмерный нагрев деталей?</li> <li>Какие бывают винтовые пружины?</li> <li>К какому типу машин относятся металлообрабатывающие станки?</li> <li>Что подразумевается под требованием технологичности машины или детали?</li> <li>Какой вид передачи выгодней использовать для передачи мощности при значительном межосевом расстоянии?</li> <li>Какой вид передач конструктивно предохранен от перегрузки?</li> <li>Выбрать основное достоинство фрикционных передач</li> <li>Как могут располагаться валы во фрикционной передаче?</li> <li>Что такое линия зацепления?</li> </ul> <p><b>Практическое задание к зачету</b></p> <p>На рисунке изображён план скоростей кривошипно-ползунного механизма.  Абсолютные скорости точек звеньев...</p>

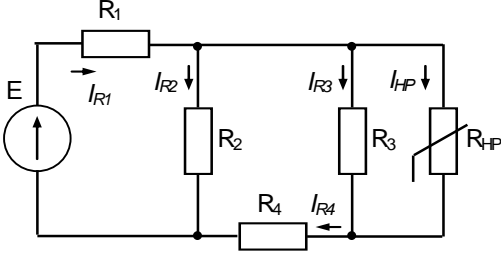
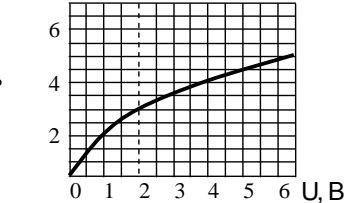
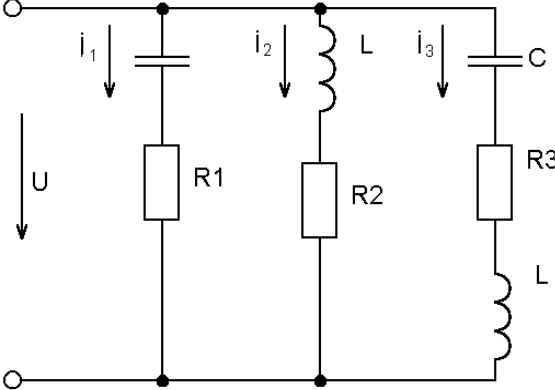
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		
<b>ОПК-4 – Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин</b>		
<b>Теоретические основы электротехники</b>		
ОПК-4.1	Способен оценивать параметры нормальных и аварийных режимов электрических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

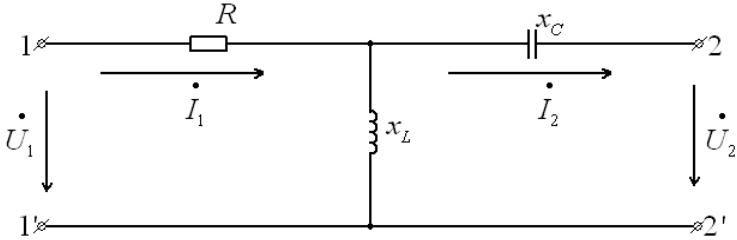
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>мощности.</p> <p>18. Резонанс токов в цепях переменного тока, условия возникновения и его практическое применение.</p> <p>19. Активная, реактивная и полная мощности в цепях переменного тока. Треугольник мощностей. Колебания энергии мощности. Способы повышения коэффициента мощности.</p> <p>20. Резонанс токов в цепях переменного тока, условия возникновения и его практическое применение.</p> <p>21. Индуктивно связанные элементы. Эквивалентная замена индуктивных связей. Линейный трансформатор.</p> <p>22. Резонанс напряжений в цепях переменного тока. Частотные характеристики и резонансные кривые последовательного колебательного контура. Добротность контура.</p> <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;"><b>Примерный перечень практических заданий</b></p> <p>1. Определить токи в цепи, применяя:  а) преобразование схемы;  б) метод пропорциональных величин (метод подобия).  Сопровитления указаны в Омах.</p>  <p>2. Определить мощность, потребляемую сопротивлением <math>\infty</math>, если <math>E = 120 В</math>, <math>R = 10 Ом</math>, <math>X_1 = 60 Ом</math>, <math>X_2 = 50 Ом</math>, <math>X_3 = 40 Ом</math>, <math>X_4 = 50 Ом</math>. Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<div style="text-align: center;">  </div> <p data-bbox="795 678 2150 813">3. Для схемы на рис. известны следующие параметры: <math>r_1 = 4 \text{ Ом}</math>, <math>x_1 = 3 \text{ Ом}</math>, <math>r_2 = 5 \text{ Ом}</math>, <math>r_3 = 3 \text{ Ом}</math>, <math>x_3 = 4 \text{ Ом}</math>. 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> <div style="text-align: center;">  </div> <p data-bbox="795 1189 1321 1220"><b>Перечень расчетно-графических работ</b></p> <ol data-bbox="795 1220 1556 1332" style="list-style-type: none"> <li>1. Исследование электрических цепей постоянного тока.</li> <li>2. Исследование цепей синусоидального тока.</li> <li>3. Исследование трехфазных цепей.</li> </ol> <p data-bbox="795 1404 1209 1436"><b>Перечень лабораторных работ</b></p> <ol data-bbox="795 1436 2072 1468" style="list-style-type: none"> <li>1. Правила техники безопасности в лаборатории ТОЭ. Правила выполнения, оформления и сдачи</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>лабораторных работ. Определение параметров источников постоянного тока и активных сопротивлений стенда.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Соотношения в линейных электрических цепях постоянного тока.</li> <li>3. Исследование сложных электрических цепей постоянного тока.</li> <li>4. Исследование параметров реактивных элементов.</li> <li>5. Исследование линейных электрических цепей однофазного синусоидального тока.</li> <li>6. Исследование частотных свойств линейной электрической цепи при синусоидальных воздействиях.</li> <li>7. Исследование линейных электрических цепей с взаимной индукцией.</li> <li>8. Исследование трехфазных цепей при соединении приемников энергии звездой.</li> <li>9. Исследование трехфазных цепей при соединении приемников энергии треугольником.</li> </ol>
ОПК-4.2	Разрабатывает мероприятия по улучшению показателей качества работы электрических цепей и машин	<p><b>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация схемы включения многополюсников.</li> <li>2. Основные уравнения и первичные параметры неавтономных многополюсников.</li> <li>3. Схемы соединения элементарных четырехполюсников. Первичные параметры составных четырехполюсников.</li> <li>4. Электрические фильтры нижних частот. Расчет фильтров по заданным параметрам.</li> <li>5. Реализация высокочастотных фильтров.</li> <li>6. Особенности и назначение активных фильтров. Классификация активных фильтров.</li> <li>7. Методы определения первичных параметров четырехполюсников. Z-параметры.</li> <li>8. Классификация частотных электрических фильтров.</li> <li>9. Характеристическое сопротивление постоянная передачи симметричного четырехполюсника.</li> <li>10. Характеристические сопротивления и постоянная передачи несимметричного четырехполюсника.</li> <li>11. Методы определения первичных параметров четырехполюсников. A-параметры</li> <li>12. Причины возникновения переходных процессов в электрических цепях. Законы коммутации.</li> <li>13. Установившиеся (принужденные) и свободные составляющие токов и напряжений при расчете переходных процессов.</li> <li>14. Расчет переходных процессов в электрических цепях с одним реактивным элементом.</li> <li>15. Последовательность расчета переходных процессов в электрических цепях классическим методом.</li> <li>16. Расчет переходных процессов классическим методом с двумя реактивными элементами. Вид свободных составляющих при различных корнях характеристического уравнения.</li> <li>17. Оригиналы и изображения функций. Эквивалентные операторные схемы.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>18. Эквивалентные операторные схемы. Операторные уравнения и их решение. Составление операторных решений.</p> <p>19. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме.</p> <p>20. Последовательность расчета переходных процессов операторным методом.</p> <p>21. Последовательность расчета переходных процессов операторным методом. Преобразования Лапласа. Переход от изображений к оригиналу. Теорема разложения.</p> <p>22. Определение реакции цепи на произвольное воздействие. Интеграл Дюамеля.</p> <p>23. Расчет нелинейных резистивных цепей при постоянном токе.</p> <p>24. Нелинейные элементы электрических цепей. Их свойства и характеристики. Инерционные и безинерционные элементы.</p> <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;"><b>Примерный перечень практических заданий</b></p> <p>1. Найти операторное изображение тока <math>I(p)</math> и его оригинал, если <math>E_1 = 40 \text{ В}</math>, <math>R_0 = 100 \text{ Ом}</math>, <math>R_{iu} = 2000 \text{ Ом}</math>, <math>R = 110 \text{ Ом}</math>, <math>L = 3 \text{ Гн}</math>, <math>C = 1 \text{ мкФ}</math> 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 <math>E=24 \text{ В}</math>. ВАХ нелинейного резистора представлена на рис. б. Параметры цепи: <math>R_1=R_2=4 \text{ Ом}</math>, <math>R_3=3 \text{ Ом}</math>; <math>R_4=1 \text{ Ом}</math>. Найти токи в остальных ветвях цепи. Решение провести графо-аналитическим методом.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>a)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>б)</p> </div> </div> <p>3. Определить законы изменения токов <math>i_1</math>, <math>i_2</math>, <math>i_3</math>, если <math>U=120+282\sin\omega t</math>, <math>R_1=R_2=40</math> Ом, <math>x_C=x_L=30</math> Ом, <math>R_3=100</math> Ом</p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div> <p>4. Найти А-параметры Т-образного четырехполюсника, если <math>R=100</math> Ом, <math>x^L=200</math> Ом, <math>x^C=100</math> Ом. Проверить соотношение: <math>A^{11} A^{22} - A^{12} A^{21} = 1</math>.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;"><b>Перечень расчетно-графических работ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исследование цепей при воздействии сигналов произвольной формы.</li> <li>2. Расчет и анализ переходных процессов.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Перечень лабораторных работ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исследование пассивных четырехполюсников.</li> <li>2. Исследование линейных цепей несинусоидального тока.</li> <li>3. Исследование переходных процессов в линейных цепях.</li> <li>4. Исследование нелинейной цепи постоянного тока.</li> </ol>
<b>Электрические машины</b>		
ОПК-4.1	Способен оценивать параметры нормальных и аварийных режимов электрических цепей и машин с использованием методов анализа и моделирования	<p><b>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для электрической цепи, содержащей идеализированные элементы R,L,C записать дифференциальные уравнения электрического состояния.</li> <li>2. Решить заданную систему дифференциальных уравнений классическим методом.</li> <li>3. Дифференциальные уравнения электрического состояния цепи представить в операторной форме.</li> <li>4. Для электрической цепи переменного тока записать уравнения в комплексной форме.</li> <li>5. По значениям вещественной и мнимой части комплексного числа определить амплитуду и фазу комплексного числа.</li> <li>6. Для схемы замещения двигателя постоянного тока записать уравнение электрического состояния якорной цепи и цепи возбуждения.</li> <li>7. Привести краткое описание принципа работы машины постоянного тока в генераторном и двигательном режимах.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>8. Записать уравнения для якорной цепи генератора постоянного тока.</p> <p>9. Приведите основные характеристики генератора постоянного тока при различных способах возбуждения.</p> <p>10. Записать уравнения для якорной цепи двигателя постоянного тока.</p> <p>11. Для цепей первичной и вторичной обмоток трансформатора записать уравнения. электрического состояния с использованием символического метода расчета цепей. синусоидального тока (методом комплексных амплитуд).</p> <p>12. Приведите краткое описание принципа работы асинхронного двигателя.</p> <p>13. Для статорной и роторной цепей асинхронного двигателя записать уравнения. электромагнитного состояния в комплексной форме.</p> <p>14. Для однофазного двухобмоточного трансформатора построить векторную диаграмму.</p> <p>15. Привести схему замещения трансформатора.</p> <p>16. Привести схему замещения асинхронного двигателя.</p> <p>17. Привести уравнения скоростной и механической характеристики.</p> <p>18. Записать уравнения баланса мощности двигателя постоянного тока.</p> <p>19. Записать уравнение баланса мощности асинхронного двигателя.</p> <p>20. Построить механические характеристики двигателя постоянного тока.</p> <p>21. Построить механические характеристики асинхронного двигателя.</p> <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» 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>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																
		<p data-bbox="797 308 2143 368"><b>Пример №1: Расчет характеристик двигателя постоянного тока</b>  <b>Двигатель постоянного тока параллельного возбуждения имеет следующие данные.</b></p> <table border="1" data-bbox="797 368 2143 539"> <thead> <tr> <th data-bbox="797 368 954 459">Номер варианта</th> <th data-bbox="954 368 1126 459"><math>P_{ном}</math></th> <th data-bbox="1126 368 1294 459"><math>U_{ном}</math></th> <th data-bbox="1294 368 1462 459"><math>I_{ном}</math></th> <th data-bbox="1462 368 1630 459"><math>n_{ном}</math></th> <th data-bbox="1630 368 1800 459"><math>R_{яц}</math></th> <th data-bbox="1800 368 1971 459"><math>R_{об}</math></th> <th data-bbox="1971 368 2143 459"><math>\eta</math></th> </tr> <tr> <td data-bbox="797 459 954 539"></td> <td data-bbox="954 459 1126 539">кВт</td> <td data-bbox="1126 459 1294 539">В</td> <td data-bbox="1294 459 1462 539">А</td> <td data-bbox="1462 459 1630 539">Об/мин</td> <td data-bbox="1630 459 1800 539">Ом</td> <td data-bbox="1800 459 1971 539">Ом</td> <td data-bbox="1971 459 2143 539">%</td> </tr> </thead></table> <p data-bbox="797 547 2143 834">где <math>P_{ном}</math> - номинальная мощность двигателя;  <math>U_{ном}</math> - номинальное напряжение;  <math>I_{ном}</math> - номинальный ток, потребляемый из сети;  <math>n_{ном}</math> - номинальная частота вращения;  <math>R_{яц}</math> - сопротивление обмоток якоря и дополнительных полюсов при 20°C;  <math>R_{об}</math> - сопротивление обмотки возбуждения при 20°C.</p> <p data-bbox="797 842 2143 874">По данным своего варианта, взятым из табл.1 приложения, необходимо выполнить следующее.</p> <ol data-bbox="797 882 2143 1442" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="797 882 2143 946">1. Начертить электрическую схему включения двигателя параллельного возбуждения и указать на ней ток якоря и ток возбуждения.</li> <li data-bbox="797 954 2143 986">2. Определить номинальный ток возбуждения и номинальный ток якоря.</li> <li data-bbox="797 994 2143 1026">3. Определить номинальный момент на валу двигателя.</li> <li data-bbox="797 1034 2143 1241">4. Рассчитать и построить на одном графике <math>\omega = f(M)</math> естественную и три искусственные механические характеристики;  4.1. При сопротивлении регулировочного реостата в цепи якоря <math>R_g = 5R_{я}</math>, <math>U = U_{ном}</math>, <math>\Phi = \Phi_{ном}</math>.  4.2. При пониженном напряжении на якоре <math>U = 0,6U_{ном}</math>, <math>R_g = 0</math>, <math>\Phi = \Phi_{ном}</math>.  4.3. При ослабленном магнитном потоке <math>\Phi = 0,8\Phi_{ном}</math>, <math>U = U_{ном}</math>, <math>R_g = 0</math>.</li> <li data-bbox="797 1249 2143 1361">5. Определить процентное изменение скорости вращения для каждой характеристики и диапазон регулирования при <math>M = M_{ном}</math>.</li> <li data-bbox="797 1369 2143 1442">6. Рассчитать сопротивление пускового реостата при пуске двигателя с <math>I_{пуск} = 2I_{яном}</math>.</li> </ol>	Номер варианта	$P_{ном}$	$U_{ном}$	$I_{ном}$	$n_{ном}$	$R_{яц}$	$R_{об}$	$\eta$		кВт	В	А	Об/мин	Ом	Ом	%
Номер варианта	$P_{ном}$	$U_{ном}$	$I_{ном}$	$n_{ном}$	$R_{яц}$	$R_{об}$	$\eta$											
	кВт	В	А	Об/мин	Ом	Ом	%											

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																				
		<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 <math>R_{gm}</math> при тормозном токе якоря <math>I_{яgm} = 1,5I_{ном}</math>. 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><b>Пример №2.: Расчет характеристик трансформатора</b> Трехфазный трансформатор имеет следующие данные.</p> <table border="1" data-bbox="801 986 2119 1200"> <thead> <tr> <th>Номер варианта</th> <th>Тип трансформатора</th> <th><math>S_{ном}</math> кВА</th> <th><math>U_{1ном}</math> кВ</th> <th><math>U_{2ном}</math> кВ</th> <th><math>P_0</math> кВт</th> <th><math>P_k</math> кВт</th> <th><math>U_k</math> %</th> <th><math>I_k</math> %</th> <th>Схема соединения и группа</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>где <math>S_{ном}</math> - номинальная мощность трансформатора;  <math>U_{1ном}</math> - номинальное линейное напряжение первичной обмотки;  <math>U_{2ном}</math> - номинальное линейное напряжение вторичной обмотки;  <math>P_0</math> - мощность потерь холостого хода;</p>	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										
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													

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства								
		<p><math>P_k</math> - мощность потерь короткого замыкания;</p> <p><math>U_k</math> - напряжение короткого замыкания в процентах относительно фазного напряжения первичной обмотки;</p> <p><math>I_k</math> - 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"> <li>1. Начертить электрическую схему соединения обмоток трансформатора, указать на ней линейные и фазные напряжения и токи, привести соотношения между ними.</li> <li>2. Определить: <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Номинальные фазные напряжения первичной и вторичной обмоток.</li> <li>2.2. Коэффициент трансформации.</li> <li>2.3. Номинальные линейные и фазные токи первичной и вторичной обмоток.</li> <li>2.4. Изменение напряжения <math>\Delta U_2</math> на зажимах вторичной обмотки трансформатора при нагрузках, равных: <math>\beta = 0; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0</math> и <math>\cos \varphi_2 = 0,8</math>. Построить внешнюю характеристику трансформатора.</li> <li>2.5. Коэффициент полезного действия <math>\eta</math> трансформатора при активно-индуктивной нагрузке с <math>\cos \varphi_2 = 0,8</math> и при нагрузках, равных: <math>\beta = 0; 0,05; 0,1; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0</math>, Построить характеристику <math>\eta = f(\beta)</math></li> <li>2.6. Нагрузку, при которой КПД трансформатора имеет наибольшее значение, и это значение КПД.</li> </ol> </li> </ol> <p>Полученные значения КПД, изменения напряжения <math>\Delta U_2</math> и напряжения на зажимах вторичной обмотки трансформатора следует свести в таблицу.</p> <table border="1" data-bbox="1048 1193 1711 1377"> <tbody> <tr> <td><math>\beta</math></td> <td><math>\eta</math></td> <td><math>\Delta U_2</math></td> <td><math>U_2</math></td> </tr> <tr> <td></td> <td>%</td> <td>кВ</td> <td>кВ</td> </tr> </tbody> </table> <p>3. Объясните, возможно ли присоединение к зажимам вторичной обмотки заданного Вам трансформатора</p>	$\beta$	$\eta$	$\Delta U_2$	$U_2$		%	кВ	кВ
$\beta$	$\eta$	$\Delta U_2$	$U_2$							
	%	кВ	кВ							

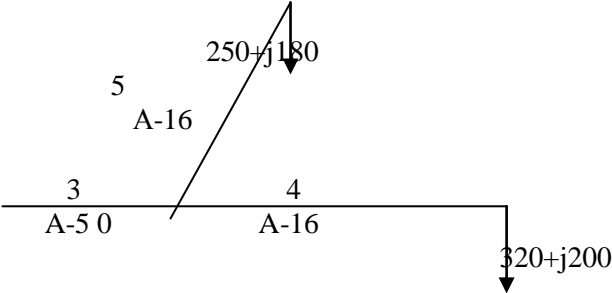
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																		
		<p>несимметричной нагрузки?</p> <p>4. Объясните смысл понятия "Группа соединения обмоток" и его условное обозначение в Вашем варианте. Исследовательская часть</p> <p>5. Выяснить влияние изменения числа витков первичной обмотки понижающего трансформатора при неизменном первичном напряжении <math>U_1</math> на коэффициент трансформации <math>n</math> и напряжение <math>U_2</math> на зажимах Вторичной обмотки.</p> <p>6. Исследовать влияние характера нагрузки потребителей на изменение вторичного напряжения трансформатора при <math>\cos \varphi_2 = 1</math> (активная нагрузка) и <math>\cos \varphi_2 = 0,6</math> (активно-индуктивная нагрузка). По полученным результатам построить внешние характеристики на одном графике с характеристикой, соответствующей <math>\cos \varphi_2 = 0,8</math>.</p> <p>7. Выяснить, как изменятся вторичное напряжение <math>U_2</math> и ток холостого хода <math>I_0</math>, если первичную обмотку трансформатора вместо "треугольника" соединить "звездой" (или вместо "звезды" в "треугольник")?</p> <p style="text-align: center;"><u>Пример №3.: 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> <table border="1" data-bbox="846 1018 2047 1187"> <thead> <tr> <th data-bbox="846 1018 992 1145">Номер вариант а</th> <th data-bbox="992 1018 1111 1145"><math>U_{ном}</math>, В</th> <th data-bbox="1111 1018 1211 1145"><math>P_{ном}</math>, кВт</th> <th data-bbox="1211 1018 1328 1145"><math>n_{ном}</math> об/мин</th> <th data-bbox="1328 1018 1447 1145"><math>\eta_{ном}</math></th> <th data-bbox="1447 1018 1597 1145"><math>\cos \varphi_{ном}</math></th> <th data-bbox="1597 1018 1742 1145"><math>I_n / I_{ном}</math></th> <th data-bbox="1742 1018 1899 1145"><math>M_n / M_{ном}</math></th> <th data-bbox="1899 1018 2047 1145"><math>M_m / M_{ном}</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="846 1145 992 1187"></td> <td data-bbox="992 1145 1111 1187"></td> <td data-bbox="1111 1145 1211 1187"></td> <td data-bbox="1211 1145 1328 1187"></td> <td data-bbox="1328 1145 1447 1187"></td> <td data-bbox="1447 1145 1597 1187"></td> <td data-bbox="1597 1145 1742 1187"></td> <td data-bbox="1742 1145 1899 1187"></td> <td data-bbox="1899 1145 2047 1187"></td> </tr> </tbody> </table> <p>где <math>U_{ном}</math> - номинальное напряжение;  <math>P_{ном}</math> - номинальная мощность на валу двигателя;  <math>n_{ном}</math> - номинальная частота вращения;  <math>\eta_{ном}</math> - номинальный коэффициент полезного действия (КПД);  <math>\cos \varphi_{ном}</math> - номинальный коэффициент мощности;</p>	Номер вариант а	$U_{ном}$ , В	$P_{ном}$ , кВт	$n_{ном}$ об/мин	$\eta_{ном}$	$\cos \varphi_{ном}$	$I_n / I_{ном}$	$M_n / M_{ном}$	$M_m / M_{ном}$									
Номер вариант а	$U_{ном}$ , В	$P_{ном}$ , кВт	$n_{ном}$ об/мин	$\eta_{ном}$	$\cos \varphi_{ном}$	$I_n / I_{ном}$	$M_n / M_{ном}$	$M_m / M_{ном}$												

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p> <math>I_n / I_{ном}</math> - кратность пускового тока;  <math>M_n / M_{ном}</math> - кратность пускового момента;  <math>M_m / M_{ном}</math> - кратность максимального момента.         </p> <p>По паспортным данным двигателя для Вашего варианта выполнить следующее.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Начертить электрическую схему включения обмотки статора асинхронного двигателя соответственно линейному напряжению Вашего варианта.</li> <li>Определить:             <ol style="list-style-type: none"> <li>Активную, реактивную и полную мощности, потребляемые двигателем из сети при номинальном режиме.</li> <li>Номинальный и пусковой токи; номинальный, пусковой и максимальный моменты двигателя.</li> <li>Частоту вращения магнитного поля статора, номинальное и критическое скольжение.</li> <li>Полные потери мощности в двигателе при номинальном режиме работы.</li> </ol> </li> <li>Расчитать и, построить зависимость частоты вращения ротора двигателя от величины механического момента, приложенного к его валу.</li> <li>Исследовать зависимость частоты ЭДС и тока, электрических потерь в роторе от скольжения.</li> <li>Сделать выводы по результатам выполненной работы.</li> </ol>
ОПК-4.2	Разрабатывает мероприятия по улучшению показателей качества работы электрических цепей и машин	<p><b>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Поясните назначение дополнительных полюсов и компенсационной обмотки в конструкции машины постоянного тока.</li> <li>Перечислите способы ограничения пускового тока двигателя постоянного тока.</li> <li>Перечислите способы пуска двигателя постоянного тока и назовите негативные явления, возникающие в пусковом режиме.</li> <li>Приведите схему подключения пускового устройства к якорной цепи двигателя постоянного тока при реостатном пуске.</li> <li>Что такое реакция якоря и к каким негативным явлениям она приводит при эксплуатации машин постоянного тока?</li> <li>Какими способами устраняют влияние реакции якоря на характеристики машины постоянного тока и процессы коммутации в щеточно-коллекторном устройстве?</li> <li>Перечислите условия реализации возможных тормозных режимов двигателя постоянного тока.</li> <li>В каком тормозном режиме реализуются условия рекуперации (возврата энергии обратно в</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>питающую сеть?</p> <p>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)</p> <p>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)</p> <p>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).</p> <p>12. Перечислите способы регулирования скорости вращения двигателя постоянного тока. На графических примерах (механических или скоростных характеристиках) поясните изменения скорости двигателя в процессе регулирования.</p> <p>13. Что такое двухзонное регулирование скорости двигателя постоянного тока?</p> <p>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?</p> <p>15. Как определяются основные параметры схемы замещения трансформатора?</p> <p>16. Что такое группа соединения обмоток трехфазного трансформатора, на примере «11-группа». Как можно реализовать другие группы соединения обмоток.</p> <p>17. Условия параллельной работы трансформаторов.</p> <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</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>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>
<b>Электроэнергетика</b>		
ОПК-4.1	Способен оценивать параметры нормальных и аварийных режимов электрических цепей и машин с использованием методов анализа и моделирования	<p><b>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назначение и классификация электрических сетей.</li> <li>2. Основные характеристики электрических нагрузок.</li> <li>3. Представление характеристик в расчетных схемах электрических сетей.</li> <li>4. Активное и индуктивное сопротивление воздушных и кабельных линий.</li> <li>5. Активная и емкостная проводимость воздушных и кабельных линий.</li> <li>6. Схемы замещения линий электрических сетей.</li> <li>7. Схемы замещения трансформаторов.</li> <li>8. Расчет линии по току нагрузки.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>9. Расчет линии по мощности нагрузки.</p> <p>10. Классификация электрических станций.</p> <p>11. Тепловые конденсационные электростанции.</p> <p>12. Теплофикационные электростанции.</p> <p>13. Атомные электростанции.</p> <p>14. Типы и конструктивное исполнение синхронных генераторов.</p> <p>15. Классификация и конструктивное исполнение силовых трансформаторов.</p> <p>16. Выключатели высокого напряжения.</p> <p>17. Разъединители высокого напряжения.</p> <p>18. Короткозамыкатели и отделители высокого напряжения.</p> <p>19. Классификация и конструктивное исполнение силовых трансформаторов.</p> <p>20. Выключатели высокого напряжения.</p> <p>21. Разъединители высокого напряжения.</p> <p>22. Короткозамыкатели и отделители высокого напряжения.</p> <p>23. Главные и структурные схемы электростанций и подстанций.</p> <p><b>Примерные практические задания для промежуточной аттестации:</b></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>
ОПК-4.2	Разрабатывает мероприятия по улучшению показателей качества работы электрических цепей и машин	<p><b>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</b></p> <p>1. Синхронные компенсаторы.</p> <p>2. Регулирование частоты и напряжения в энергосистеме.</p> <p>3. Потери мощности в электрических сетях.</p> <p>4. Потери электроэнергии в электрических сетях.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>5. Управление электроэнергетическими системами.</p> <p>6. Режимы энергетических систем.</p> <p>7. Баланс активных и реактивных мощностей в энергосистеме.</p> <p>8. Определение потерь напряжения.</p> <p>9. Назначение и условия функционирования энергетических систем.</p> <p>10. Возникновение науки об электроэнергетических системах и их режимах.</p> <p>11. Объединение энергетических систем.</p> <p>12. Особенности функционирования энергетических систем.</p> <p><b>Примерные практические задания:</b></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:  A-50: <math>r_0 = 0,64 \text{ Ом/км}</math>, <math>x_0 = 0,355 \text{ Ом/км}</math>.  A-16: <math>r_0 = 1,98 \text{ Ом/км}</math>, <math>x_0 = 0,377 \text{ Ом/км}</math>.</p> <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</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>напряжения в сети, а также напряжение на шинах понижающей подстанции.  Погонные сопротивления и зарядная мощность провода:  АСО-400: <math>r_0 = 0,08 \text{ Ом/км}</math>, <math>x_0 = 0,414 \text{ Ом/км}</math>, <math>q_0 = 0,145 \text{ Мвар}</math>.</p> <p>3. Определить параметры схемы замещения воздушной линии электропередачи номинальным напряжением <math>U_{\text{ном}}=110 \text{ кВ}</math> протяжённостью <math>l=35 \text{ км}</math>, 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>
<b>Учебная - ознакомительная практика</b>		
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"> <li>1. Эксплуатация и ремонт электрооборудования</li> <li>2. Исследование схем электропривода</li> <li>3. Меры безопасности при выполнении работ</li> </ol>
ОПК-4.2	Разрабатывает мероприятия по улучшению показателей качества работы электрических цепей и машин	<p><b>Содержание отчета практики студентов, направленных на подстанции</b>  Студенты, проходящие практику на подстанциях промышленных предприятий и городских сетей, должны изучить следующие вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. История и структура подстанции.</li> <li>2. Схема внешних электрических сетей, роль подстанции в схеме электроснабжения/энергетической системе.</li> <li>3. Перспективы развития подстанции и внешних сетей, а также роста нагрузок на ближайшие 10 лет.</li> <li>4. Характеристика климатической зоны, в которой расположена подстанция: средняя годовая, зимняя и летняя температуры, скорость ветра, годовое количество осадков.</li> <li>5. Потребители, получающие питание от подстанции: их наименование, графики электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки, категории по надежности электроснабжения, удаленность от станции.</li> <li>6. График электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки силовых трансформаторов подстанции.</li> <li>17. Главная схема электрических соединений распределительных устройств подстанции напряжением выше 1 кВ.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<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><b>Содержание практики студентов, направленных на электрические станции</b></p> <p>1. История создания электростанции, ее роль в экономике страны (региона, города).</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<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> <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>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<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 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><b>Содержание практики студентов, направленных в городские электрические сети</b></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 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</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>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 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><b>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.</b></p>
<b>Производственная - технологическая практика</b>		
ОПК-4.1	Способен оценивать параметры нормальных и аварийных режимов электрических цепей и машин с использованием методов анализа и моделирования	<p><b>Примерное индивидуальное задание на практику</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Краткая характеристика объекта проектирования.</li> <li>2. Технические данные синхронных генераторов, их систем охлаждения.</li> <li>3. Технические данные паровых турбин и котлов.</li> </ol>
ОПК-4.2	Разрабатывает мероприятия по улучшению показателей качества работы электрических цепей и машин	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Фактические параметры режима (напряжения на шинах 6, 10 кВ, нагрузка генераторов по активной и реактивной мощности, выдача по кабельным линиям, суммарная выдача).</li> <li>5. Ведомость электроприёмников собственных нужд ПВЭС-2.</li> <li>6. Главная электрическая схема станции.</li> <li>7. Величины токов короткого замыкания и емкостных токов на шинах распределительных устройств 6 и</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>10 кВ.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>8. Схема питания собственных нужд на всех напряжениях.</li> <li>9. Технические характеристики оборудования главной схемы и схемы собственных нужд.</li> <li>10. Конструктивное исполнение открытых и закрытых распределительных устройств.</li> <li>11. Конструктивное исполнение распределительной сети.</li> <li>12. Средства регулирования напряжения.</li> <li>13. Перечень защит и карта уставок. Релейная защита и автоматика трансформатора первой ступени 10/6 кВ. Источники оперативного тока.</li> <li>14. Электрическое освещение котельного участка.</li> <li>15. Технические характеристики высоковольтных двигателей и приводных механизмов проектируемого объекта. Сведения о самозапуске. Сведения о защитах минимального напряжения.</li> <li>16. Заземление главного корпуса.</li> <li>17. Учёт и контроль расхода электроэнергии.</li> <li>18. Мероприятия по энергосбережению.</li> <li>19. Техничко-экономические показатели электростанции. Калькуляции себестоимости – общестанционная и по всем видам продукции.</li> <li>20. Охрана труда и техника безопасности при эксплуатации электроустановок.</li> <li>21. Охрана окружающей среды.</li> </ol> <p><b>Контрольные вопросы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технологический процесс предприятия (цеха).</li> <li>2. Основное технологическое оборудование.</li> <li>3. Источники питания, система внешнего электроснабжения и ее элементы.</li> <li>4. Система внутреннего электроснабжения и ее элементы.</li> <li>5. Конструктивное выполнение и оборудование понизительных, распределительных и преобразовательных подстанций (трансформаторы, преобразователи, коммутационная аппаратура высокого и низкого напряжений).</li> <li>6. Приемники электрической энергии напряжением до и выше 1000 В.</li> <li>7. Кабельные и воздушные линии, токопроводы, изолированные провода, способы их прокладки.</li> <li>8. Какие технические средства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения используются на исследуемом объекте?</li> <li>9. Контрольно-измерительные приборы и устройства автоматики, применяемые в системе электроснабжения.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<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> <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>
<p><b>ОПК-5 – Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности</b></p>		
<p><b>Материаловедение и технология конструкционных материалов</b></p>		
ОПК-5.1	Использует профессиональные знания свойств конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров эксплуатационных режимов	<p><b>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</b></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</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>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 практическое 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 диэлектрика?</p> <p>14. Какова зависимость электрической прочности газов от расстояния между электродами и от формы 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 термoplastичные и терморезистивные 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>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<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> <p><b>Перечень тем семинарских занятий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Типы кристаллических решеток (ОЦК, ГЦК, ГПУ). Аллотропия и дефекты кристаллических решеток. Кристаллизация металлов.</li> <li>2. Металлические сплавы и их свойства. Диаграмма «Железо-Углерод».</li> <li>3. Деформация и ее виды. Механические свойства металлов (твердость, прочность, пластичность, ударная вязкость) и способы их измерений.</li> <li>4. Основные свойства металлических проводников (электропроводность, теплопроводность, теплоемкость, температурный коэффициент удельного сопротивления, температурный коэффициент линейного расширения).</li> <li>5. Материалы высокой проводимости (алюминий, медь, серебро и их сплавы).</li> <li>6. Активные диэлектрики и сегнетоэлектрики. Точка Кюри.</li> <li>7. Пироэлектрики и пьезоэлектрики.</li> <li>8. Прямой и обратный пьезоэффект.</li> <li>9. Оптическая генерация в полупроводниках.</li> <li>10. Тангенс угла диэлектрических потерь. Методы определения и использование на практике.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																																																																																																																																																																																																																		
		<p>11. Специальные способы литья -литье в специальные формы и литье с применением внешних воздействий на жидкий и кристаллизующийся металл.</p> <p>12. Резины, их состав и назначение отдельных ингредиентов. Способы получения резины.</p> <p>13. Клеи и лакокрасочные материалы. Классификация клеящих материалов, их достоинства, недостатки и области применения.</p> <p>14. Древесина. Строение дерева, свойства древесины, в том числе и механические. Виды древесных материалов (пиломатериалы, шпон и др.).</p> <p>15. Керамика. Состав, строение, свойства керамики. Керамика на основе глины. Техническая керамика.</p> <p><b>Примеры заданий</b></p> <p>1. Определите разрушающее напряжение при растяжении опытного образца с площадью поперечного сечения до испытания <math>10 \text{ см}^2</math>, если разрушающее усилие при растяжении образца материала составляет 200 Н.</p> <table border="1" data-bbox="1066 783 1879 999"> <tr> <td>Решение:</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Ответ:</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table> <p>2. Определите площадь поперечного сечения образца до испытания, если известно, что разрушающее усилие при растяжении опытного образца равно 200 Н, а разрушающее напряжение при растяжении этого образца составляет <math>3000 \text{ Н/м}^2</math>.</p> <table border="1" data-bbox="1066 1102 1879 1273"> <tr> <td>Решение:</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>3. Определите разрушающее напряжение материала при статическом изгибе опытного образца шириной 5 мм, толщиной 4 мм, если расстояние между стальными опорами в испытательной машине равно 50 см, а изгибающее усилие составляет 200 Н.</p> <table border="1" data-bbox="1066 1414 1879 1460"> <tr> <td>Решение:</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>	Решение:																																																																																				Ответ:																					Решение:																																																																																				Решение:																				
Решение:																																																																																																																																																																																																																				
Ответ:																																																																																																																																																																																																																				
Решение:																																																																																																																																																																																																																				
Решение:																																																																																																																																																																																																																				



Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>10. Опишите характер электропроводности проводниковых материалов.</p> <p>11. В каких единицах измеряется удельное сопротивление и температурный коэффициент удельного сопротивления проводниковых материалов?</p> <p>12. Опишите материалы высокой проводимости, применяемые в электротехнике, их основные физико-механические и электрические свойства.</p> <p>13. Дайте сравнение меди и алюминия. Мотивируйте технико-экономическую необходимость замены меди алюминием.</p> <p>14. Опишите сталеалюминовые провода и проводниковый биметалл, их свойства и области применения.</p> <p>15. Назовите марки сплава на основе системы железоникель - хром, укажите их физические и технические свойства.</p> <p>16. Опишите различные виды электропроводности полупроводников.</p> <p>17. Какие химические элементы являются полупроводниками? Опишите их свойства и возможности применения в электро- и радиопромышленности.</p> <p>18. Перечислите наиболее широко применяемые полупроводниковые соединения, указав их свойства и область применения.</p> <p>19. Какие полупроводниковые сопротивления примеряются в вентильных разрядниках? В чем сущность действия такого разрядника?</p> <p>20. Что называется р-п переходом? В чем заключается принцип действия полупроводниковых выпрямителей?</p> <p>21. Опишите полупроводниковые материалы на основе карбида кремния и области применения их в 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><b>Перечень тем семинарских занятий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сверхпроводимость. Сверхпроводники и криопроводники.</li> <li>2. Сплавы высокого сопротивления для резисторов и нагревательных приборов.</li> </ol>





Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>измерительные установки. Эталон, образцовое и рабочее средства измерения. Поверка прибора.</p> <p>6. Классификация измерительных приборов по обобщенным признакам: электромеханические и электронные приборы, аналоговые и цифровые приборы, показывающие и регистрирующие приборы.</p> <p>6. Метрологические характеристики средств измерений: функция преобразования измерительного прибора, чувствительность, цена деления, порог чувствительности, диапазон измерений.</p> <p>7. Погрешности измерений: абсолютная, относительная и приведенная, инструментальная и методическая, основная и дополнительная, динамическая.</p> <p>8. Класс точности, нормирующее значение.</p> <p>9. Аналоговые электромеханические измерительные приборы: устройство и принцип работы.</p> <p>10. Условные обозначения систем электроизмерительных приборов и значение знаков, наносимых на их шкалы.</p> <p>11. Магнитоэлектрический измерительный механизм.</p> <p>12. Электромагнитный измерительный механизм.</p> <p>13. Электродинамический и ферродинамический измерительные механизмы.</p> <p>14. Индукционный измерительный механизм.</p> <p>15. Масштабные измерители напряжения: шунты, делители напряжения, трансформаторы тока и напряжения.</p> <p>16. Измерения напряжения и тока в цепях постоянного тока: типы используемых измерительных механизмов, расширение пределов измерений по току и напряжению.</p> <p>17. Электронный частотомер на приборе конденсаторного типа. Фазометр на основе преобразования угла сдвига фаз во временной интервал.</p> <p>18. Измерение сопротивлений омметром: последовательная и параллельные схемы включения измерительного механизма.</p> <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>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p style="text-align: center;"><b>Примерный перечень практических заданий</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. По условному обозначению на лицевой панели прибора определить название, тип прибора, тип измерительного механизма, класс точности, рабочее положение.</li> <li>2. Предел измерения амперметра <math>I_{ном}=1A</math>, сопротивление измерительной обмотки <math>0,02 \text{ Ом}</math>, включен с шунтом. Рассчитать сопротивление шунта <math>R_{ш}</math>, если при токе нагрузки <math>5 \text{ А}</math> прибор показывал ток <math>1 \text{ А}</math>.</li> <li>3. Вольтметр с диапазоном измерений <math>200 \text{ В}</math> имеет класс точности <math>1,0</math>. Какова максимальная возможная абсолютная погрешность при показаниях прибора <math>105 \text{ В}</math>.</li> <li>4. Ваттметр имеет номинальные данные <math>U_{ном}=250 \text{ В}</math>, <math>I_{ном}=1A</math>, <math>R_w=5 \text{ кОм}</math> количество делений на шкале – <math>50</math>. Прибор включён с добавочным сопротивлением <math>R_d=15 \text{ кОм}</math>. Определить цену деления.</li> <li>5. Нагрузка с номинальным сопротивлением <math>125 \text{ Ом}</math> подключена к источнику постоянного напряжения <math>50 \text{ В}</math> с внутренним сопротивлением <math>1,2 \text{ Ом}</math>. Рассчитать относительную погрешность, вносимую вольтметром с номинальным напряжением <math>200 \text{ В}</math> и током измерительного механизма <math>50 \text{ мА}</math>.</li> <li>6. По условному обозначению на лицевой панели прибора определить название, тип прибора, тип измерительного механизма, класс точности, рабочее положение.</li> <li>7. Предел измерения амперметра <math>I_{ном}=1A</math>, сопротивление измерительной обмотки <math>0,02 \text{ Ом}</math>, включен с шунтом. Рассчитать сопротивление шунта <math>R_{ш}</math>, если при токе нагрузки <math>5 \text{ А}</math> прибор показывал ток <math>1 \text{ А}</math>.</li> <li>8. Вольтметр с диапазоном измерений <math>200 \text{ В}</math> имеет класс точности <math>1,0</math>. Какова максимальная возможная абсолютная погрешность при показаниях прибора <math>105 \text{ В}</math>.</li> <li>9. Ваттметр имеет номинальные данные <math>U_{ном}=250 \text{ В}</math>, <math>I_{ном}=1A</math>, <math>R_w=5 \text{ кОм}</math> количество делений на шкале – <math>50</math>. Прибор включён с добавочным сопротивлением <math>R_d=15 \text{ кОм}</math>. Определить цену деления.</li> <li>10. Нагрузка с номинальным сопротивлением <math>125 \text{ Ом}</math> подключена к источнику постоянного напряжения <math>50 \text{ В}</math> с внутренним сопротивлением <math>1,2 \text{ Ом}</math>. Рассчитать относительную погрешность, вносимую вольтметром с номинальным напряжением <math>200 \text{ В}</math> и током измерительного механизма <math>50 \text{ мА}</math>.</li> <li>11. Какой ток можно измерить амперметром, сопротивление которого <math>R_A=0,3 \text{ Ом}</math>, <math>p_{ном}=150 \text{ дел.}</math>, <math>C_A=0,001 \text{ А/дел.}</math>, если включить его с шунтом, сопротивление которого <math>R_{ш}=0,01 \text{ Ом}</math>?</li> <li>12. Определить цену деления вольтметра, имеющего номинальные данные: <math>U_{ном}=50 \text{ В}</math>, <math>p_{ном}=100 \text{ дел.}</math>, <math>R_V=1000 \text{ Ом}</math>, включенного с добавочным сопротивлением <math>R_D=3000 \text{ Ом}</math>.</li> </ol> <p><b>Перечень лабораторных работ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Правила техники безопасности в лаборатории. Правила выполнения, оформления и сдачи лабораторных работ.</li> <li>2. Погрешности измерений.</li> <li>3. Измерения в цепях постоянного тока</li> <li>4. Измерения в цепях переменного тока</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		5.Измерение параметров электрических цепей . 6.Измерения в симметричных трехфазных цепях 7.Измерения в несимметричных трехфазных цепях .
<b>Производственная - технологическая практика</b>		
ОПК-6.1	Определяет способы, необходимый объем и осуществляет измерения физических величин на объектах электроэнергетики	<p><b>Примерное индивидуальное задание на практику</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Краткая характеристика объекта проектирования.</li> <li>2. Технические данные синхронных генераторов, их систем охлаждения.</li> <li>3. Технические данные паровых турбин и котлов.</li> <li>4. Фактические параметры режима (напряжения на шинах 6, 10 кВ, загрузка генераторов по активной и реактивной мощности, выдача по кабельным линиям, суммарная выдача).</li> <li>5. Ведомость электроприёмников собственных нужд ПВЭС-2.</li> <li>6. Главная электрическая схема станции.</li> <li>7. Величины токов короткого замыкания и емкостных токов на шинах распределительных устройств 6 и 10 кВ.</li> <li>8. Схема питания собственных нужд на всех напряжениях.</li> <li>9. Технические характеристики оборудования главной схемы и схемы собственных нужд.</li> <li>10. Конструктивное исполнение открытых и закрытых распределительных устройств.</li> <li>11. Конструктивное исполнение распределительной сети.</li> <li>12. Средства регулирования напряжения.</li> <li>13. Перечень защит и карта уставок. Релейная защита и автоматика трансформатора первой ступени 10/6 кВ. Источники оперативного тока.</li> <li>14. Электрическое освещение котельного участка.</li> <li>15. Технические характеристики высоковольтных двигателей и приводных механизмов проектируемого объекта. Сведения о самозапуске. Сведения о защитах минимального напряжения.</li> <li>16. Заземление главного корпуса.</li> <li>17. Учёт и контроль расхода электроэнергии.</li> <li>18. Мероприятия по энергосбережению.</li> <li>19. Техничко-экономические показатели электростанции. Калькуляции себестоимости – общестанционная и по всем видам продукции.</li> <li>20. Охрана труда и техника безопасности при эксплуатации электроустановок.</li> <li>21. Охрана окружающей среды.</li> </ol>

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>		
<b>ПК-1 – Способен участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике и обрабатывать результаты экспериментов</b>		
<b>Проектная деятельность</b>		
ПК-1.1	Разрабатывает план мероприятий по повышению надежности и экономичности работы электротехнического оборудования	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачёту:</b></p> <p>20. Перечислите и охарактеризуйте шесть основных индивидуальных стилей общения.</p> <p>21. Какое значение для эффективного общения имеют гендерные и культуральные отличия? Приведите свои примеры этих различий.</p> <p>22. Дайте характеристику таким явлениям, возникающим в процессе коммуникации, как заражение, внушение, убеждение и подражание. Приведите свои примеры этих явлений.</p> <p>23. Что такое «коммуникационные сети»? Каковы преимущества и недостатки разных типов коммуникационных сетей?</p> <p>24. Каковы механизмы неформального общения?</p> <p>25. Как организационная структура влияет на процесс коммуникации?</p> <p>26. Какие функции выполняют вертикальные и горизонтальные коммуникации?</p> <p>27. Какие функции выполняет аудит проекта и каковы условия успешного осуществления аудита?</p> <p>28. Выделите основные элементы системы контроля и покажите связь между ними.</p> <p>29. Перечислите и охарактеризуйте основные этапы процесса контроля исполнения проекта.</p> <p>30. Определите задачи аудита проекта. Какие факторы влияют на качество аудита проекта?</p> <p>31. Перечислите ключевые показатели проектной работы организации. Какой управленческий смысл имеет показатель «утилизация»?</p> <p>32. Какие процессы можно контролировать с помощью показателей «доля премии в общем доходе сотрудников» и «коэффициент выравнивания мотивации»?</p> <p>33. Каковы цели и задачи использования методов бенчмаркинга и ретроспективного анализа, и как эти методы дополняют друг друга?</p> <p>34. Перечислите три варианта завершения проектов и дайте им характеристики.</p> <p>35. Какую последовательность действий предполагает нормальное завершение проекта?</p> <p>36. Какие причины вызывают досрочное завершение проекта? Кто и на основании каких данных может принять решение о досрочном завершении?</p> <p>37. 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>38. Три инженера осуществили проект по разработке новой бытовой кофемолки, обладающей более высокой производительностью по сравнению с ныне выпускаемыми образцами и экономящей до 30%</p>

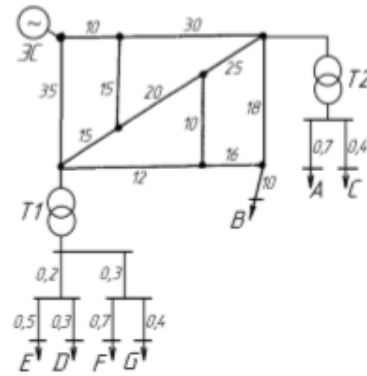
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>электроэнергии. Руководство решило премировать разработчиков, пропорционально их вкладу в проект. Вам поручили представить рекомендации по премированию. Предложите план сбора информации для решения этой проблемы. Какие вопросы будут заданы разработчикам для выяснения их индивидуального вклада в проект?</p> <p>Методические рекомендации для подготовки к промежуточной аттестации:  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"> <li>1. Организация техники безопасности при эксплуатации электроустановок на промышленных предприятиях</li> <li>2. Компенсация емкостной составляющей тока замыкания на землю.</li> <li>3. Поверхностный эффект в проводах и в земле.</li> <li>4. Преломление и отражение волн перенапряжений в узловых точках электропередачи.</li> <li>5. Расчет кривой опасных параметров.</li> <li>6. Определение вероятности перекрытия линейной изоляции.</li> <li>7. Волновые процессы в линиях.</li> </ol> <p>Методические рекомендации по написанию и защите рефератов  Реферат по дисциплине «<b>Проектная деятельность</b>» 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</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		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.
<b>Математическое моделирование в электроэнергетических системах</b>		
ПК-1.1	Разрабатывает план мероприятий по повышению надежности и экономичности работы электротехнического оборудования	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачёту:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие моделирования.</li> <li>2. Классификация математических моделей по принципу реализации, по точности, по фактору времени (статические и динамические).</li> <li>3. Математическое моделирование. Требования, предъявляемые к математическим моделям.</li> <li>4. Понятия подобия и адекватности модели.</li> <li>5. Понятие эксперимента и его классификация.</li> <li>6. Основы работы в математическом пакете Mathworks Matlab.</li> <li>7. Основы работы в математическом пакете National Instrument Multisim.</li> <li>8. Математическая модель трехфазного трансформатора с учетом насыщения магнитопровода.</li> <li>9. Математическая модель синхронного генератора.</li> <li>10. Математическая модель двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.</li> <li>11. Математическая модель асинхронного двигателя.</li> <li>12. Математическая модель линии с сосредоточенными параметрами.</li> <li>13. Математическая модель линии с распределенными параметрами.</li> <li>14. Типовые динамические звенья.</li> <li>15. Переходные и импульсные функции динамических звеньев.</li> <li>16. Частотные характеристики динамических звеньев.</li> <li>17. Структурные схемы и их преобразование.</li> <li>18. Построение логарифмических частотных характеристик динамических звеньев.</li> <li>19. Структурные схемы замкнутых и разомкнутых САР.</li> <li>20. Стационарные режимы САР.</li> <li>21. Устойчивость линейных САР.</li> <li>22. Качество систем автоматического регулирования.</li> <li>23. Коррекция САР.</li> <li>24. Оптимальные линейные САР.</li> <li>25. Системы автоматического регулирования, настроенные на модульный и симметричный оптимум.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>26. Математические модели силовой части тиристорных преобразователей с 6-ти и 12-ти импульсными 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 сложноразветвленной электрической сети.</p> <p>32. Расчет параметров схемы замещения.</p> <p>33. Реализация математической модели сложноразветвленной электрической сети в программных пакетах Mathworks Matlab и National Instruments Multisim.</p> <p>34. Особенности расчета токов и напряжений в сложноразветвленной электрической цепи в векторной форме.</p> <p>35. Анализ потерь активной мощности в сложноразветвленной электрической сети</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><b>Примерные практические задания к зачёту:</b></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"> <li>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.</li> <li>2. Провести расчет установившегося режима с использованием метода Phasor.</li> <li>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.</li> <li>4. При расчете принять мощность в узлах нагрузки A, B, C и D следующей: <math>S_A = 4 + j18</math> МВА, <math>S_B = 22 + j13</math> МВА, <math>S_C = 28 + j15</math> МВА, <math>S_D = 31 + j17</math> МВА.</li> </ol> </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><math>S_E</math></th> <th><math>S_D</math></th> <th><math>S_G</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>110</td> <td>10</td> <td>2 x ТДЦ - 40</td> <td>-</td> <td><math>10 + j8</math></td> <td><math>16 + j12</math></td> <td><math>5 + j3</math></td> </tr> <tr> <th colspan="4">Марка и сечение проводов ВЛЭП ВН</th> <th colspan="3">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>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>8 x ААБ-185</td> </tr> </tbody> </table>	Номинальное напряжение, кВ		Марка трансформаторов		Эл.нагрузка узлов сети, МВА			ВН	НН	T1	T2	$S_E$	$S_D$	$S_G$	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	$S_E$	$S_D$	$S_G$																																						
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
----------------	----------------------------------	--------------------



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:  $S_A = 19 + j12$  МВА,  $S_B = 35 + j25$  МВА,  $S_C = 14 - j16$  МВА,  $S_D = 25 + j10$  МВА.

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"> <li>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.</li> <li>2. Провести расчет установившегося режима с использованием метода Phasor.</li> <li>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.</li> <li>4. При расчете принять мощность в узлах нагрузки A, B, C и D следующей: <math>S_A = 8 + j6</math> МВА, <math>S_B = 18 + j22</math> МВА, <math>S_C = 21 + j16</math> МВА, <math>S_D = 54 + j20</math> МВА.</li> </ol> </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><math>S_E</math></th> <th><math>S_F</math></th> <th><math>S_G</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>110</td> <td>6</td> <td>2 x ТДЦ - 80</td> <td>2 x ТДЦ - 80</td> <td><math>10 + j8</math></td> <td><math>16 + j12</math></td> <td><math>5 + j3</math></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	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><b>Примеры рефератов:</b>  <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><b>Примеры математических моделей для самостоятельного выполнения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Математическая модель трехфазного трансформатора с учетом насыщения магнитопровода.</li> <li>- Математическая модель синхронного генератора.</li> <li>- Математические модели двигателя постоянного тока с независимым возбуждением и асинхронного двигателя.</li> <li>- Математические модели линий с сосредоточенными и с распределенными параметрами (по вариантам).</li> <li>- Составление схемы замещения сложносвязанной электрической сети. Расчет параметров схемы замещения.</li> <li>- Реализация математической модели сложносвязанной электрической сети в программных пакетах Mathworks Matlab. Особенности расчета токов и напряжений в сложносвязанной электрической цепи в векторной форме. Анализ потерь активной мощности в сложносвязанной электрической сети.</li> <li>- Математические модели силовой части тиристорных преобразователей с 6-ти и 12-ти импульсными схемами выпрямления.</li> <li>- Математическая модель системы импульсно-фазового управления.</li> <li>- Основные энергетические и электрические показатели тиристорных преобразователей: угол коммутации, угол управления, средние значения выпрямленного тока и напряжения.</li> <li>- Высшие гармоники тока, генерируемые тиристорным преобразователем.</li> <li>- Принципы построения двухконтурной системы подчиненного регулирования скорости двигателя постоянного тока независимого возбуждения (по вариантам).</li> </ul>
<b>Новая энергетика</b>		
ПК-1.1	Разрабатывает план мероприятий по повышению надежности и экономичности работы электротехнического оборудования	<p><b>Вопросы для промежуточной аттестации</b></p> <p>Раскройте содержание этапа становления электростатики.  Раскройте содержание этапа закладки фундамента электротехники и ее научных основ.  Раскройте содержание этапа зарождения электротехники.  Раскройте содержание этапа становления электротехники как самостоятельной науки.  Раскройте содержание этапа становления и развития электрификации.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Раскройте содержание этапа зарождения и развития электроники.  Что вы знаете о Михаиле Васильевиче Ломоносове?  Что вы знаете о Бенджамине Франклине?  Что вы знаете о Франце Ульрихе Теодоре Эпинусе?  Что вы знаете об Александро Вольта?  Что вы знаете о Василии Владимировиче Петрове?  Какие ученые занимались исследованиями влияния электрических разрядов на организм человека?  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><b>Тематика рефератов</b>  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>
<b>Введение в направление</b>		
ПК-1.1	Разрабатывает план мероприятий по повышению	<b>Вопросы для промежуточной аттестации:</b> 1. Раскройте содержание этапа становления электростатики.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	надежности и экономичности работы электротехнического оборудования	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Раскройте содержание этапа закладки фундамента электротехники и ее научных основ.</li> <li>3. Раскройте содержание этапа зарождения электротехники.</li> <li>4. Раскройте содержание этапа становления электротехники как самостоятельной науки.</li> <li>5. Раскройте содержание этапа становления и развития электрификации.</li> <li>6. Раскройте содержание этапа зарождения и развития электроники.</li> <li>7. Что вы знаете о Михаиле Васильевиче Ломоносове?</li> <li>8. Что вы знаете о Бенджамине Франклине?</li> <li>9. Что вы знаете о Франце Ульрихе Теодоре Эпинусе?</li> <li>10. Что вы знаете об Александро Вольта?</li> <li>11. Что вы знаете о Василии Владимировиче Петрове?</li> <li>12. Какие ученые занимались исследованиями влияния электрических разрядов на организм человека?</li> <li>13. Что вы знаете о Шарле Огюстене Кулоне?</li> <li>14. Что вы знаете о Андре Мари Ампере?</li> <li>15. История открытия явления термоэлектричества и его значения для науки.</li> <li>16. Что вы знаете о Георге Симоне Оме?</li> <li>17. Что вы знаете о Густаве Роберте Кирхгофе?</li> <li>18. Что вы знаете о начальном периоде развития электродвигателей постоянного тока?</li> <li>19. Что вы знаете о втором этапе развития электродвигателей постоянного тока?</li> <li>20. Что вы знаете о третьем этапе развития электродвигателей постоянного тока?</li> <li>21. Что вы знаете о первом этапе развития генераторов постоянного тока?</li> <li>22. Что вы знаете о втором этапе развития генераторов постоянного тока?</li> </ol> <p><b>Тематика рефератов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. План ГОЭЛРО.</li> <li>2. История развития генераторов.</li> <li>3. История развития электродвигателей.</li> <li>4. История развития трансформаторов и автотрансформаторов.</li> <li>5. История развития эл. освещения.</li> <li>6. История развития эл. станций.</li> <li>7. История развития передачи эл. энергии на дальние расстояния.</li> <li>8. Тепловые электростанции.</li> <li>9. Гидроэлектростанции.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		10. АЭС. 11. ВЛЭП. 12. КЛЭП.
<b>Производственная - преддипломная практика</b>		
ПК-1.1	Разрабатывает план мероприятий по повышению надежности и экономичности работы электротехнического оборудования	<p><b>Содержание отчета</b>            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 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>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<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> <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</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>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"> <li>– принципиальные однолинейные схемы источников питания с указанием типов и характеристик генераторов, трансформаторов, коммутационных аппаратов;</li> <li>– напряжения на сборных шинах источников питания;</li> <li>– величина мощности, которая может быть получена для электроснабжения изучаемого объекта;</li> <li>– расстояние от источника питания до проектируемого объекта с указанием особенностей местности, наличия железнодорожных путей, автодорог, трубопроводов и других коммуникаций;</li> <li>– эквивалентное сопротивление системы или мощность короткого замыкания на шинах источников питания;</li> <li>– величина тока однофазного замыкания на землю в сети с изолированной или компенсированной нейтралью.</li> </ul> <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</p>

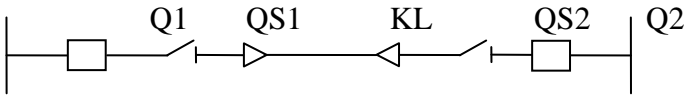
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>сопротивления заземляющих устройств и получить следующие результаты измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– удельное сопротивление грунта;</li> <li>– сопротивление растеканию естественных заземлителей;</li> <li>– сопротивление растеканию искусственных заземлителей.</li> </ul> <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><b>Контрольные вопросы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технологический процесс предприятия (цеха).</li> <li>2. Основное технологическое оборудование.</li> <li>3. Приемники электрической энергии напряжением до и выше 1000 В.</li> <li>4. Кабельные и воздушные линии, токопроводы, изолированные провода, способы их прокладки.</li> <li>5. Какие технические средства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения используются на исследуемом объекте?</li> <li>6. Контрольно-измерительные приборы и устройства автоматики, применяемые в системе электроснабжения.</li> <li>7. Электропотребление и нормирование расхода электроэнергии.</li> <li>8. Электрическое освещение и осветительные сети.</li> <li>9. Организация эксплуатации и ремонта электроустановок.</li> <li>10. Схемы и оборудование цепей вторичной коммутации: управления, измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации, телемеханики.</li> </ol>

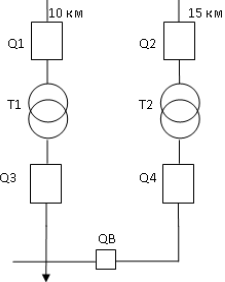
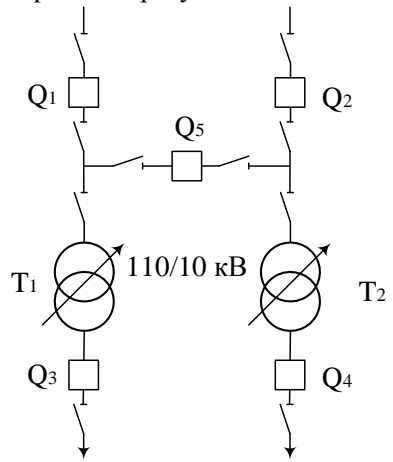
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		11. Параметры срабатывания устройств релейной защиты и автоматики. 12. Источники оперативного тока. 13. Организация и методика проведения профилактических испытаний электроустановок системы электроснабжения. 14. Экономические показатели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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<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>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<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 ГОЗЛРО?</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>
<b>ПК-2 – Способен оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования</b>		
<b>Надежность систем электроснабжения</b>		
ПК-2.1	Контролирует соблюдение оперативным персоналом установленного режима работы	<p><b>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</b></p> <p>1. Требования, предъявляемые к надежности электроснабжения потребителей.</p> <p>2. ГОСТ 27.001 – 95. Надежность в технике. Основные положения.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	<p>электротехнического оборудования, действующих правил и инструкций и оценивает работоспособность оборудования</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Классификация отказов в соответствии с ГОСТ 27.310 –95.</li> <li>4. Виды, последствия и критичность отказов в системах электроснабжения.</li> <li>5. Восстанавливаемые и невосстанавливаемые электротехнические изделия.</li> <li>6. Статистические показатели надежности электроэнергетических систем и элементов.</li> <li>7. Потоки отказов и восстановления, их числовые характеристики.</li> <li>8. Сбор и обработка статистической информации об отказах. Испытания на надежность.</li> <li>9. Законы распределения для показателей надежности.</li> <li>10. Проверка статистических гипотез. Критерии согласия.</li> <li>11. Проверка статистических гипотез. Критерии однородности.</li> <li>12. Факторы, нарушающие надежность системы электроснабжения. Модели отказов.</li> <li>13. Модель отказов для восстанавливаемых элементов.</li> <li>14. Модели надежности для восстанавливаемых элементов.</li> <li>15. Способы резервирования систем электроснабжения.</li> <li>16. Модели отказов для систем с резервированием.</li> <li>17. Модели надежности для сложных систем электроснабжения.</li> <li>18. Модели и показатели надежности линий электропередач.</li> <li>19. Модели и показатели надежности силовых трансформаторов.</li> <li>20. Модели и показатели надежности коммутационных аппаратов.</li> <li>21. Структурные схемы надежности электроснабжения. Порядок составления и преобразования.</li> <li>22. Методы эквивалентных преобразований структурной схемы надежности.</li> <li>23. Аналитический метод расчета надежности электроснабжения.</li> <li>24. Логико-вероятностный метод расчета надежности с помощью дерева отказов.</li> <li>25. Таблично-логический метод расчета надежности.</li> </ol> <p><b>Практические задания</b></p> <p><b>Задача 1</b>  Определить показатели надежности для трансформатора с ВН 10 кВ для момента времени <math>t = 6</math> мес., если известно, что интенсивность отказов составляет <math>\lambda = 0,035</math> 1/год.</p> <p><b>Задача 2</b>  Определить коэффициент готовности и коэффициент простоя для трансформатора с ВН 35 кВ, для которого <math>\lambda = 0,03</math> 1/год, <math>T_0 = 30</math> ч.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																									
		<p><b>Задача 3</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построить гистограмму наработки на отказ.</li> <li>2. Определить закон распределения и вычислить его параметры.</li> <li>3. Построить графики зависимости <math>P(t)</math> и <math>\omega(t)</math></li> </ol> <table border="1" data-bbox="1227 443 1727 625"> <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> <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><b>Задача 4</b></p> <p>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>Определить интенсивность отказов системы, среднее время восстановления, среднее время безотказной работы, вероятность безотказной работы в течение года.</p>  <p><b>Задача 5</b></p> <p>Рассчитать параметры надежности двухтрансформаторной подстанции с упрощенной блочной схемой. Интенсивность отказов <math>\lambda</math> и среднее время восстановления <math>\tau_B</math> составляют:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>для одноцепной воздушной линии электропередачи <math>\lambda = 0,08</math> 1/год на 1 км, <math>\tau_B = 8</math> ч;</li> <li>для высоковольтного выключателя <math>\lambda = 0,02</math> 1/год, <math>\tau_B = 7</math> ч;</li> <li>для трансформатора с ВН 110 кВ <math>\lambda = 0,03</math> 1/год, <math>\tau_B = 30</math> ч;</li> <li>для низковольтного выключателя <math>\lambda = 0,05</math> 1/год, <math>\tau_B = 5</math> ч.</li> </ul> <p>Определить интенсивность отказов системы и среднее время восстановления.</p>	59513	56107	52191	59242	51259	58122	54007	50071	57313	57100	56531	52636	58700	55433	53836	54704	50760	56762	54346	49515	52990	58971	55027	51591	53365
59513	56107	52191	59242	51259																							
58122	54007	50071	57313	57100																							
56531	52636	58700	55433	53836																							
54704	50760	56762	54346	49515																							
52990	58971	55027	51591	53365																							

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<div style="text-align: center;">  </div> <p><b>Задача 6</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Расчет надежности системы электроснабжения логико-вероятностными методами. Задание на самостоятельную работу по теме: «Логико-вероятностные методы расчета надежности»</li> <li>Составить дерево отказов для схемы подстанции в соответствии с вариантом и определить с его помощью интенсивность отказов системы.</li> <li>Составить таблицу расчетных связей для нескольких ремонтных режимов и вычислить среднегодовую интенсивность и продолжительность расчетных аварий.</li> <li>Сравнить результаты и сделать выводы.</li> </ol> <div style="text-align: center;">  </div>
<b>Производственная - преддипломная практика</b>		
ПК-2.1	Контролирует соблюдение оперативным персоналом	<b>Содержание отчета</b> Содержание отчета должно включать следующие разделы:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	установленного режима работы электротехнического оборудования, действующих правил и инструкций и оценивает работоспособность оборудования	<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 мощность, режим работы, продолжительность включения, коэффициент использования, коэффициент мощности. 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). 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</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>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> <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,</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>собственные электростанции предприятия. В связи с этим необходимо собрать следующие данные об источниках питания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципиальные однолинейные схемы источников питания с указанием типов и характеристик генераторов, трансформаторов, коммутационных аппаратов;</li> <li>– напряжения на сборных шинах источников питания;</li> <li>– величина мощности, которая может быть получена для электроснабжения изучаемого объекта;</li> <li>– расстояние от источника питания до проектируемого объекта с указанием особенностей местности, наличия железнодорожных путей, автодорог, трубопроводов и других коммуникаций;</li> <li>– эквивалентное сопротивление системы или мощность короткого замыкания на шинах источников питания;</li> <li>– величина тока однофазного замыкания на землю в сети с изолированной или компенсированной нейтралью.</li> </ul> <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"> <li>– удельное сопротивление грунта;</li> <li>– сопротивление растеканию естественных заземлителей;</li> <li>– сопротивление растеканию искусственных заземлителей.</li> </ul> <p>Необходимо также ознакомиться с конструкцией внутреннего заземляющего контура и выяснить, как используются металлоконструкции здания для целей заземляющего устройства.</p>

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		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
<b>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</b>		
<b>Основы теории автоматического управления</b>		
ПК-3.1	Разрабатывает и оформляет комплекты проектной и рабочей документации простых узлов системы электроснабжения объектов капитального строительства	<b>Теоретические вопросы:</b> 1. Какой физический смысл имеют понятия «система», «структура системы», «связь», «управление», «объект управления»? 2. Дайте определение САР и перечислите их основные свойства. 3. Перечислите основные элементы, входящие в САР. 4. В чём состоит различие между регулятором и системой регулирования? 5. Объясните сущность принципа регулирования "по возмущению", его достоинства и недостатки, укажите условия его применения. 6. Объясните сущность принципа регулирования "по отклонению", его достоинства и недостатки, укажите условия его применения. 7. Дайте определения управляющим, возмущающим и регулирующим воздействиям. В чём состоит различие между ними? 8. Назначение и характеристика обратных связей в САР. 9. В чём заключается разница между ошибкой и отклонением регулирования? 10. Назовите и объясните основные типовые воздействия в САР. 11. В чём отличие систем прямого и непрямого действия? 12. В чём состоит различие между системами непрерывного, импульсного и релейного регулирования? 13. Дайте определения системам стабилизации, программным и следящим. Приведите примеры этих систем. 14. По каким признакам классифицируются САР? 15. Чем отличается астатическая САР от статической? 16. В чём состоит идея экстремального регулирования? 17. Дайте определение переходной функции $h(t)$ и импульсной весовой функции $\omega(t)$ . 18. Какова стандартная форма записи линейных уравнений в системах автоматического регулирования? 19. В каком порядке составляются дифференциальные уравнения САУ?

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>20. Что дает применение прямого преобразования Лапласа при математическом описании САП?</p> <p>21. Что такое передаточная функция элементов и систем автоматического регулирования, и как её получить по дифференциальным уравнениям?</p> <p>22. Каким образом можно получить уравнение статики из уравнения динамики системы?</p> <p>23. Составить дифференциальные уравнения цепи, состоящей из последовательно соединенных активного сопротивления <math>R</math>, индуктивности <math>L</math> и емкости <math>C</math> (<math>R-L</math>, <math>R-C</math>, <math>R-L-C</math>), при подаче на её вход постоянного по величине напряжения <math>U</math>. Вывести выражения для передаточной функции этих цепей.</p> <p>24. В чем заключается сущность и как получается выражение для передаточного коэффициента элемента или системы автоматического регулирования?</p> <p>25. Как получить характеристическое уравнение звена или САП в целом? Для каких цепей составляется и решается характеристическое уравнение?</p> <p>26. Каким образом определяются амплитудная и фазовая частотные характеристики звеньев и САП?</p> <p>27. В чем заключается сущность частотных характеристик звеньев и САП?</p> <p>28. Дать понятие и объяснить логарифмические амплитудную и фазовую частотные характеристики.</p> <p>29. Каким образом можно построить логарифмические амплитудную и фазовую частотные характеристики?</p> <p>30. В чем сущность линеаризации дифференциального уравнения элементов, и как её практически осуществлять?</p> <p>31. Какой режим устанавливается в линейной системе при гармоническом воздействии, и какими параметрами он характеризуется?</p> <p>32. Как по частотным характеристикам разомкнутой системы определить её частотные характеристики в замкнутом состоянии?</p> <p>33. Какие частотные характеристики вы знаете и в чем их физический смысл?</p> <p>34. Что понимают под динамическим звеном направленного действия?</p> <p>35. В чем заключается принцип разделения САУ на типовые динамические звенья?</p> <p>36. Какие характеристики определяют свойства динамических звеньев?</p> <p>37. Сравните временные характеристики отдельных типовых динамических звеньев.</p> <p>38. Сравните временные характеристики типовых динамических звеньев.</p> <p>39. Представьте передаточные функции типовых динамических звеньев.</p> <p>40. В чем заключается принципиальное различие между идеальными и реальными интегрирующими и дифференцирующими звеньями?</p> <p>41. Объясните влияние относительного коэффициента затухания колебательного звена на характер переходного процесса.</p> <p>42. На примере апериодического звена первого порядка показать, каким образом можно получить выражение для переходной функции звена.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>43. На примере апериодического звена первого порядка показать, каким образом можно, получить частотные характеристики типовых динамических звеньев.</p> <p>44. Приведите основные частотные характеристики типовых динамических звеньев.</p> <p>45. Перечислите основные типовые динамические звенья САР и приведите их дифференциальные уравнения.</p> <p>46. Постройте логарифмические амплитудно-частотные и фазо-частотные характеристики типовых динамических звеньев.</p> <p>47. Каким образом можно получить передаточные функции отдельных типовых динамических звеньев?</p> <p>48. Какая связь существует между передаточной функцией и амплитудно-фазовой характеристикой типового динамического звена?</p> <p>49. Как составляется структурная схема САР?</p> <p>50. Что отображает структурная схема системы?</p>
ПК-3.2	Выбирает оптимальные технические решения для разработки отдельных разделов на различных стадиях проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства	<p><b>Теоретические вопросы:</b></p> <p>1. Какие вы знаете правила структурных преобразований?</p> <p>2. Как определить передаточные функции одноконтурной системы относительно задающего воздействия и относительно возмущений для регулируемой величины?</p> <p>3. Что такое передаточные функции системы по ошибке и как их определить?</p> <p>4. Как определить передаточные функции многоконтурной системы?</p> <p>5. Как по передаточным функциям линейной системы составить ее дифференциальное уравнение для регулируемой величины и для ошибки?</p>
ПК-3.3	Выбирает оборудование для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства	<p>6. Как из передаточной функции замкнутой системы определить характеристическое уравнение?</p> <p>7. Как составляются уравнение и передаточная функция разомкнутой одноконтурной системы?</p> <p>8. Каким образом можно построить амплитудно-фазовую характеристику системы по АФХ отдельных звеньев?</p> <p>9. Какие существуют правила преобразования структурных схем с перекрещивающимися обратными связями?</p> <p>10. Как составляются уравнение и передаточная функция разомкнутой одноконтурной системы?</p> <p>11. Как составляются уравнение и передаточная функция замкнутой одноконтурной системы?</p> <p>12. Дайте характеристику статического и динамического стационарного режима САР.</p> <p>13. Назовите и объясните способы устранения статической ошибки САР.</p> <p>14. Как влияет величина коэффициента усиления САР на величину статической ошибки регулирования?</p> <p>15. Что такое статизм системы регулирования?</p> <p>16. Принцип построения астатических САР.</p> <p>17. Какова роль интегрирующих звеньев, включенных в систему регулирования?</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>18. Объясните принцип устранения статического отклонения в САР введением компенсирующего воздействия.</p> <p>19. Каким образом исследуются гармонические стационарные режимы САР?</p> <p>20. Особенности стационарных динамических режимов САР при воздействиях, изменяющихся с постоянной производной.</p> <p>21. Назовите и объясните законы регулирования САР.</p> <p>22. Что дают интегральные законы регулирования САР?</p> <p>23. Какой режим устанавливается в линейной системе при гармоническом воздействии и какими параметрами он характеризуется?</p> <p>24. Какие ошибки возникают в следящей системе при линейном законе изменения задающего воздействия, если система содержит одно или два интегрирующих звена?</p> <p>25. Как влияет форма задающего воздействия на статическую ошибку в следящей системе регулирования?</p> <p>26. Перечислите применяемые в системах регулирования законы регулирования.</p> <p>27. В чем заключаются особенности интегрального регулирования?</p> <p>28. Сформулируйте и объясните понятие «устойчивости САР».</p> <p>29. Сформулируйте теоремы Ляпунова об устойчивости линеаризованной системы и объясните их значения для теории автоматического регулирования.</p> <p>30. Зависит ли устойчивость системы от начальных значений переменных и от внешних воздействий?</p> <p>31. Что такое критерий устойчивости и чем вызвана необходимость в критериях?</p> <p>32. В каких случаях целесообразно применять алгебраические критерии устойчивости?</p> <p>33. Сформулируйте частотный критерий устойчивости Найквиста.</p> <p>34. Почему нельзя неограниченно уменьшать статическую погрешность одноконтурной САР?</p> <p>35. Что такое критический коэффициент усиления и от чего он зависит?</p> <p>36. Как формулируется критерий устойчивости по логарифмическим частотным характеристикам, устойчивой и неустойчивой в разомкнутом состоянии? Следствием какого критерия устойчивости является этот критерий?</p> <p>37. Объясните понятие запаса устойчивости САР по фазе и амплитуде.</p> <p>38. На что влияет запас устойчивости по фазе и амплитуде?</p> <p>39. Какая связь существует между расположением корней характеристического уравнения на комплексной плоскости и устойчивостью САР?</p> <p>40. Как определить и предусмотреть необходимый запас устойчивости по АФХ <math>W(j\omega)</math> и по логарифмическим частотным характеристикам <math>L(\omega)</math> и <math>\varphi(\omega)</math>?</p> <p>41. Какими свойствами обладают структурно-устойчивые и структурно-неустойчивые системы?</p> <p>42. Что такое качество процесса автоматического регулирования и его основные показатели?</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>43. Перечислить основные показатели качества процесса регулирования.</p> <p>44. Каким образом определяются динамические показатели качества процесса регулирования?</p> <p>45. Что понимают под прямыми показателями качества системы регулирования? И как они определяются?</p> <p>46. Назовите и поясните сущность косвенных методов оценки качества САР. Перечислите и объясните частотные критерии качества переходных процессов САР.</p> <p>47. Что понимают под полосой пропускания САР и каким образом она может быть определена?</p> <p>48. Каким образом могут быть обеспечены требуемые значения запасов по фазе и амплитуде?</p> <p>49. На чем основан метод распределения корней для определения качества САР?</p> <p>50. Поясните сущность интегральных методов оценки качества регулирования.</p> <p>51. Что такое степень устойчивости и степень колебательности?</p> <p>52. Перечислите виды коррекции САР.</p> <p>53. Какая обратная связь называется жесткой и как она влияет на свойства интегрирующих и апериодических звеньев?</p> <p>54. Какая обратная связь называется гибкой и в каких случаях её целесообразно применять?</p> <p>55. Как и с какой целью включается в систему параллельное корректирующее устройство?</p> <p>56. Какое корректирующее устройство называется последовательным и что с его помощью можно получить?</p> <p>57. В чем преимущества и недостатки параллельных корректирующих устройств по сравнению с последовательными?</p> <p>58. Каким образом можно создать сложные в реализации передаточные функции с помощью параллельной коррекции?</p> <p>59. Какие типы последовательных корректирующих звеньев получили наибольшее применение для коррекции САР?</p> <p>60. Что понимают под оптимальной системой автоматического регулирования?</p> <p>61. Объясните сущность интегрального метода оценки качества регулирования САР.</p> <p>62. Что понимают под оптимальным переходным процессом САР?</p> <p>63. По каким критериям оптимальности оценивают переходные процессы в САР?</p> <p>64. При каких условиях может быть обеспечен технический или модульный оптимум в системах регулирования?</p> <p>65. Напишите передаточные функции разомкнутой и замкнутой оптимальной по модульному оптимуму систем второго порядка.</p> <p>66. Представьте ЛАЧХ и ЛФЧХ разомкнутой оптимальной по модульному оптимуму САР второго и третьего порядков.</p> <p>67. Как изменяются показатели переходного процесса при повышении порядка оптимальной системы со второго на третий?</p>

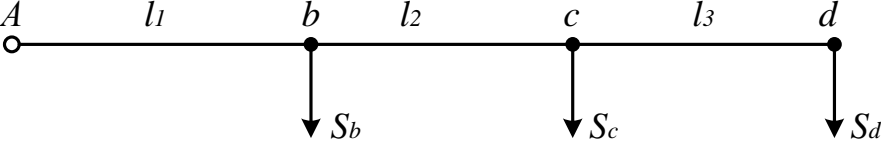
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>68. В чём заключается принцип компенсации больших постоянных времени объектов регулирования с помощью регуляторов?</p> <p>69. Как определяется передаточная функция регуляторов в системах регулирования оптимальных САР?</p> <p>70. Каким образом при заданной структурной схеме объекта регулирования составляется общая структурная схема оптимальной САР?</p> <p>71. Назначение регуляторов в оптимальных системах автоматического регулирования.</p> <p>72. Объясните, как влияют на показатели переходного процесса:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изменение постоянной времени <math>T_{p1}</math> обратной связи регулятора внутреннего контура САР;</li> <li>- изменение постоянной времени интегрирования <math>T_p</math> регулятора внутреннего контура САР.</li> </ul> <p>73. Объясните, в чём заключается симметричный оптимум оптимальных САР?</p> <p>74. Представьте и объясните ЛАЧХ и ЛФЧХ оптимальной по симметричному оптимуму САР.</p> <p>75. В чём заключается отличие между астатической и статической оптимальными САР?</p> <p>76. Объясните характер протекающих переходных процессов в статической оптимальной САР при задающем и возмущающем воздействиях.</p> <p>77. Как определить прямые и косвенные показатели качества оптимальных статических САР?</p> <p>78. Как определить прямые и косвенные показатели качества астатических САР при управляющем и возмущающем воздействиях?</p> <p>79. Сравните между собой статические и астатические оптимальные САР.</p>
<b>Электроэнергетические системы и сети</b>		
ПК-3.1	Разрабатывает и оформляет комплекты проектной и рабочей документации простых узлов системы электроснабжения объектов капитального строительства	<p><b>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбор мощности компенсирующих устройств по условию регулирования напряжения.</li> <li>2. Баланс активных и реактивных мощностей в эл. сети и в системе.</li> <li>3. Режимы работы нейтрали в электрических сетях.</li> <li>4. Основные требования к схемам электроснабжения. Выбор схем и напряжений электрических сетей.</li> <li>5. Определение мощности компенсирующих устройств по условию экономической целесообразности их размещения.</li> <li>6. Главные задачи проектирования и эксплуатации систем ЭС.</li> </ol> <p><b>Аудиторные контрольные работы</b>  <b>АКР-1 по дисциплине «Электроэнергетические системы и сети»</b>  <b>Вариант 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте понятия определениям: электростанция, электрическая сеть, надежность.</li> <li>2. Опишите главные задачи проектирования и эксплуатации систем электроснабжения, а также основные этапы проектирования.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>3. Активное и индуктивное сопротивление воздушных и кабельных линий электропередачи.</p> <p>Вариант 2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте понятия определениям: электроустановка, распределительное устройство, график нагрузки.</li> <li>2. Приведите классификацию электростанций и подстанций.</li> <li>3. Активная и емкостная проводимости линий электропередачи.</li> </ol> <p>Вариант 3</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте понятия определениям: система электроснабжения, подстанция, время использования наибольших нагрузок.</li> <li>2. Опишите основные режимы работы электроэнергетических систем.</li> <li>3. Схемы замещения линий электропередачи.</li> </ol> <p>Вариант 4</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте понятия определениям: электроэнергетическая система, потребитель электроэнергии, надежность.</li> <li>2. Баланс активной и реактивной мощности, резерв мощности.</li> <li>3. Схема замещения двухобмоточного трансформатора.</li> </ol> <p>Вариант 5</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте понятия определениям: энергосистема, линия электропередачи, время использования наибольших нагрузок.</li> <li>2. Приведите основные требования к главным схемам электроустановок (электростанций и подстанций)</li> <li>3. Схема замещения трехобмоточного трансформатора</li> </ol> <p><b>Выполнение и защита курсового проекта</b>  Тема «Выбор схем питающих и распределительных сетей»  Выполнение следующих разделов курсового проекта:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбор конфигурации и номинального напряжения всех участках сети.</li> <li>2. Выбор трансформаторов и схем электрических соединений понизительных подстанций.</li> <li>3. Выбор сечения проводов воздушных линий электропередачи, образующих сеть намеченной конфигурации.</li> <li>4. Определение числа и мощности генераторов и повысительных трансформаторов на электростанции.</li> <li>5. Определение технико-экономических характеристик вариантов сети, принятых к рассмотрению.</li> <li>6. Определение целесообразного размещения компенсирующих устройств в электрической сети.</li> <li>7. Обоснование требуемых методов и технических средств регулирования напряжения.</li> </ol>
ПК-3.2	Выбирает оптимальные технические решения для разработки отдельных разделов	<p><b>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбор сечения проводов по условию минимума расхода металла.</li> <li>2. Определение вероятности перерывов ЭС потребителей в связи с повреждаемостью элементов.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства															
	на различных стадиях проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства	<p>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><b>Выполнение и защита курсового проекта</b>  Выполнение следующих разделов курсового проекта:  5. Определение технико-экономических характеристик вариантов сети, принятых к рассмотрению.  6. Определение целесообразного размещения компенсирующих устройств в электрической сети.</p> <p><b>Аудиторные контрольные работы</b>  <b>АКР №4 Технико-экономические расчеты</b>  Рассчитать стоимость сооружения и эксплуатации подстанции 220 кВ и оценить надежность его электроснабжения, если:</p> <table border="1" data-bbox="801 850 2042 1034"> <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><b>Расчетно-графическая работа №1 (задание приведено в индикаторе ПК-3.3)</b>  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><b>Индивидуальные задания</b>  <b>Индивидуальное задание №5</b>  Осуществить оценку стоимости сооружения и эксплуатации линии электропередачи, если</p> <table border="1" data-bbox="801 1417 2042 1455"> <tr> <td>1.</td> <td>Длина ВЛ</td> <td>80 км.</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.
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.															

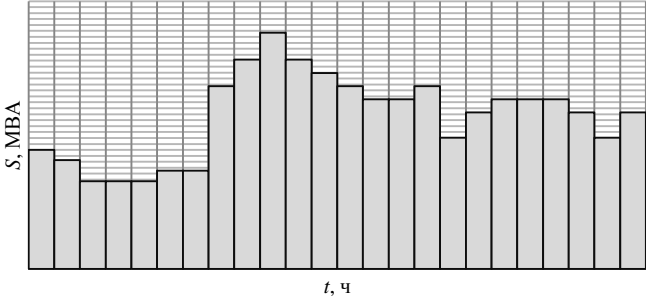
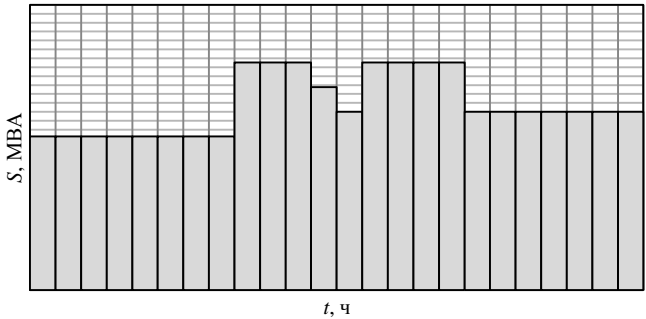
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства	
		2. Количество цепей	2
		3. Характеристика опор	Одностоечная
		4. Материал опор	Железобетон
		5. Марка и сечение провода	АС-240/32
		6. Нормативный скоростной напор ветра	750
		7. Концевые устройства предусматривают установку по одному комплекту элегазовых выключателей с каждой стороны ВЛ	
ПК-3.3	Выбирает оборудование для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства	<p><b>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение сечений проводов по допустимой потере напряжения по условию равенства плотности тока на всех участках сети.</li> <li>2. Изоляция воздушных и кабельных ЛЭП. Габариты воздушных линий электропередачи. Механический расчет.</li> <li>3. Воздушные линии эл. передач. Конструктивное исполнение воздушных ЛЭП.</li> <li>4. Выбор сечения проводов по условию постоянства сечения проводов на всех участках сети.</li> <li>5. Батареи статических конденсаторов и синхронные компенсаторы как источники реактивной мощности.</li> <li>6. Регулирование напряжения в эл. сетях изменением сопротивления элементов сети.</li> <li>7. Кабельные линии. Способы прокладки.</li> <li>8. Схемы замещения линий электропередачи и трансформаторов. Расчет линий электропередачи по схеме замещения с учетом трансформаторов.</li> <li>9. Методы определения места повреждения кабелей</li> <li>10. Структура эл. сетей и систем. Определения. Системы внешнего и внутреннего ЭС.</li> <li>11. Выбор сечений проводов и кабелей. Методы выбора.</li> <li>12. Шунтирующие реакторы. Особенности работы, назначение.</li> <li>13. Трансформаторы с устройством РПН.</li> <li>14. Основы выбора сечений проводов и кабелей.</li> <li>15. Синхронные компенсаторы как источники реактивной мощности. Особенности работы.</li> </ol> <p><b>Выполнение и защита лабораторных работ</b></p> <p>Лабораторная работа № 76 «Воздушные линии электропередачи»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назначение воздушных линий электропередачи.</li> <li>2. Элементы воздушных линий электропередачи.</li> <li>3. Конструкции, материал и марки проводов.</li> <li>4. Изоляция и линейная арматура.</li> </ol>	

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>5. Назначение и конструкции опор.</p> <p>6. Вибрация проводов и борьба с ней.</p> <p>7. «Пляска» проводов и борьба с ней.</p> <p>8. Транспозиция проводов ВЛ.</p> <p>9. Воздушные линии с изоляцией из сшитого полиэтилена.</p> <p>Лабораторная работа № 77 «Кабельные линии электропередачи»</p> <p>1. Элементы кабельной линии.</p> <p>2. Конструкция кабелей с бумажной пропитанной изоляцией.</p> <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><b>Выполнение и защита курсового проекта</b></p> <p>Выполнение следующих разделов курсового проекта:</p> <p>2. Выбор трансформаторов и схем электрических соединений понизительных подстанций.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<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><b>Аудиторные контрольные работы</b> <b>АКР № 3</b></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 <math>S=40+j50</math> МВА. Подсчитать потери мощности и напряжения в линии.</p> <p>2. Выбрать трансформаторы на ГПП, если номинальное напряжение рассматриваемой подстанции равно 35 кВ, а нагрузка составляет <math>S=10+j4</math> МВА. Определить параметры упрощенной схемы замещения выбранного трансформатора, подсчитать потери мощности в трансформаторе.</p> <p><b>асчетно-графическая работа №1</b></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"> <li>1) при условии равенства сечения проводов на всех участках сети;</li> <li>2) при условии минимума расхода металла на провода сети;</li> <li>3) при условии постоянства плотности тока на всех участках сети.</li> </ol> <p>Выбрать экономически целесообразный вариант электрической сети.</p>  <p>Рис. 1 Исходные данные <math>U_{ном} = 6</math> кВ; Марка провода: А;</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																			
		<p>Расстояние между проводами на опоре: 0.8 м;            Время использования наибольшей нагрузки: 4200 ч;            Длина участков сети: <math>l_1 = 1.6</math> км; <math>l_2 = 2</math> км; <math>l_3 = 1</math> км;            Нагрузка сети: <math>S_b = 2.0 + j1.7</math> МВА; <math>S_c = 2.2 + j0.8</math> МВА; <math>S_d = 1.0 + j0.7</math> МВА;            Стоимость потерянной электроэнергии: 1.50 руб./кВт·ч.</p> <p><b>Индивидуальные задания</b>  <b>Индивидуальное задание №1</b>            Выбор числа и мощности трансформаторов связи на ТЭЦ и подстанциях. Выбрать силовые трансформаторы на понизительных подстанциях и станциях</p> <table border="1" data-bbox="788 687 2000 975"> <thead> <tr> <th rowspan="2">№ вари-анта</th> <th rowspan="2">Номинальное высшее напряжение сети,кВ</th> <th rowspan="2">Номинальное напряжение нагрузки,кВ</th> <th rowspan="2">Номинальная мощность генератора, МВа</th> <th rowspan="2">Расчетная мощность нагрузки, МВА</th> <th colspan="3">Соотношение потребителей по категориям надежности,%</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>16</td> <td>110</td> <td>10</td> <td>160(cosφ=0.5)</td> <td>83</td> <td>70</td> <td>6</td> <td>24</td> </tr> </tbody> </table> <p>2.Выбрать трансформаторы на ГПП, если номинальное напряжение рассматриваемой подстанции равно 35 кВ, а нагрузка составляет <math>S=33+j18</math> МВА. Определить параметры упрощенной схемы замещения выбранного трансформатора, подсчитать потери мощности в трансформаторе.</p> <p><b>Индивидуальное задание №4</b>            Выбрать число и мощность трансформаторов на ГПП, если <math>U_{номвн}=110</math> кВ, <math>U_{номнн}=10</math> кВ, <math>P_{нагр}=100</math> МВт, <math>\cos\phi=0,7</math>, 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>	№ вари-анта	Номинальное высшее напряжение сети,кВ	Номинальное напряжение нагрузки,кВ	Номинальная мощность генератора, МВа	Расчетная мощность нагрузки, МВА	Соотношение потребителей по категориям надежности,%			1	2	3	16	110	10	160(cosφ=0.5)	83	70	6	24
№ вари-анта	Номинальное высшее напряжение сети,кВ	Номинальное напряжение нагрузки,кВ						Номинальная мощность генератора, МВа	Расчетная мощность нагрузки, МВА	Соотношение потребителей по категориям надежности,%											
			1	2	3																
16	110	10	160(cosφ=0.5)	83	70	6	24														
<b>Электрические станции и подстанции</b>																					
ПК-3.1	Разрабатывает и оформляет комплекты проектной и рабочей документации простых узлов системы	<p><b>Вопросы для проведения промежуточной аттестации</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация электрических станций и подстанций.</li> <li>2. Технологический процесс конденсационной электростанции.</li> <li>3. Особенности конденсационных и теплофикационных электростанций.</li> </ol>																			

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	электроснабжения объектов капитального строительства	<p>4. Технологический процесс теплофикационной электростанции.</p> <p>5. Классификация, особенности и принцип работы ГЭС.</p> <p>6. Графики нагрузки электростанций и потребителей.</p> <p>7. Номинальные токи и напряжения оборудования.</p> <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><b>Задачи</b></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: <math>P_{ном}=1250</math> кВт; <math>U_{ном}=6</math> кВ; <math>\cos\varphi_{ном}=0,85</math>; <math>\eta_{ном}=94\%</math>.</p> <p>2. Распределительное устройство подстанции напряжением 10 кВ предполагается выполнить жесткими шинами прямоугольного сечения <math>60\times 8</math> мм<sup>2</sup>. Осуществить выбор и проверку опорных изоляторов для указанной шинной конструкции при расстоянии между фазами ошиновки <math>a=300</math> мм, длине полосы <math>l=750</math> мм, ударном значении тока короткого замыкания <math>i_{уд}=37</math> 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><b>Задачи</b></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> $I_{п0} = 7,42 \text{ кА} ;$ $I_{пт} = 7,42 \text{ кА} ;$ $i_{a0} = 10,493 \text{ кА} ;$ $i_{ат} = 6,156 \text{ кА} ;$ $i_{уд} = 20,252 \text{ кА} .$ <p><b>Вопросы для проведения промежуточной аттестации</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Номинальные параметры трансформаторов.</li> <li>2. Нагрузочная способность трансформаторов.</li> <li>3. Схемы и группы соединения трансформаторов.</li> <li>4. Способы регулирования напряжения.</li> <li>5. Системы охлаждения.</li> <li>6. Особенности конструкции и режима работы автотрансформаторов.</li> <li>7. Способы гашения дуги в выключателях.</li> <li>8. Номинальные параметры выключателей.</li> <li>9. Конструкция и принцип действия баковых масляных выключателей.</li> <li>10. Конструкция и принцип действия малообъемных выключателей.</li> <li>11. Конструкция и принцип действия воздушных выключателей.</li> <li>12. Конструкция и принцип действия электромагнитных выключателей.</li> <li>13. Конструкция и принцип действия элегазовых выключателей.</li> <li>14. Конструкция и принцип действия вакуумных выключателей.</li> <li>15. Конструкция и принцип действия выключателей нагрузки.</li> <li>16. Назначение и конструкция разъединителей.</li> <li>17. Классификация измерительных трансформаторов тока и напряжения.</li> <li>18. Номинальные параметры трансформаторов тока и напряжения.</li> </ol>
ПК-3.3	Выбирает оборудование для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы	<p><b>Задачи</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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:</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	электроснабжения объектов капитального строительства	<p><math>I_{п0} = 6,541 \text{ кА}; I_{пт} = 6,541 \text{ кА}; i_{а0} = 9,250 \text{ кА}; i_{ат} = 1,862 \text{ кА}; i_{уд} = 16,524 \text{ кА}.</math></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:  <math>I_{п0} = 12,005 \text{ кА}; I_{пт} = 11,787 \text{ кА}; i_{а0} = 16,977 \text{ кА}; i_{ат} = 26,285 \text{ кА}; i_{уд} = 32,646 \text{ кА}.</math></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>
<b>Собственные нужды и вторичная коммутация электрических станций и подстанций</b>		
ПК-3.1	Разрабатывает и оформляет комплекты проектной и рабочей документации простых узлов системы электроснабжения объектов капитального строительства	<p><b>Вопросы для проведения устных опросов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислите особенности тепловых электростанций.</li> <li>2. Назовите тракты тепловой электростанции.</li> <li>3. Какой из трактов ТЭС является замкнутым?</li> <li>4. Перечислите особенности ТЭЦ.</li> <li>5. Чем определяется режим работы ТЭС и ТЭЦ?</li> <li>6. На каком уровне напряжения выдают электрическую энергию ТЭС и ТЭЦ?</li> <li>7. Почему ТЭЦ строятся вблизи центров электрических нагрузок?</li> <li>8. Какие механизмы являются собственными нуждами подстанции?</li> <li>9. От чего зависит нагрузка собственных нужд подстанции?</li> <li>10. Каким образом выбирается число и мощность ТСН на подстанции?</li> <li>11. Каким образом осуществляется питание ТСН?</li> <li>12. Где размещается ТСН и РУ СН?</li> <li>13. Какой уровень напряжения применяется для питания установок собственных нужд подстанции?</li> </ol> <p><b>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие требования предъявляются к надежности электроснабжения собственных нужд электростанций? Почему?</li> <li>2. Каким образом классифицируются здания и помещения ТЭС?</li> <li>3. Какие механизмы задействованы в пылеугольном тракте ТЭС? Их назначение и место в технологическом процессе производства электроэнергии.</li> </ol>

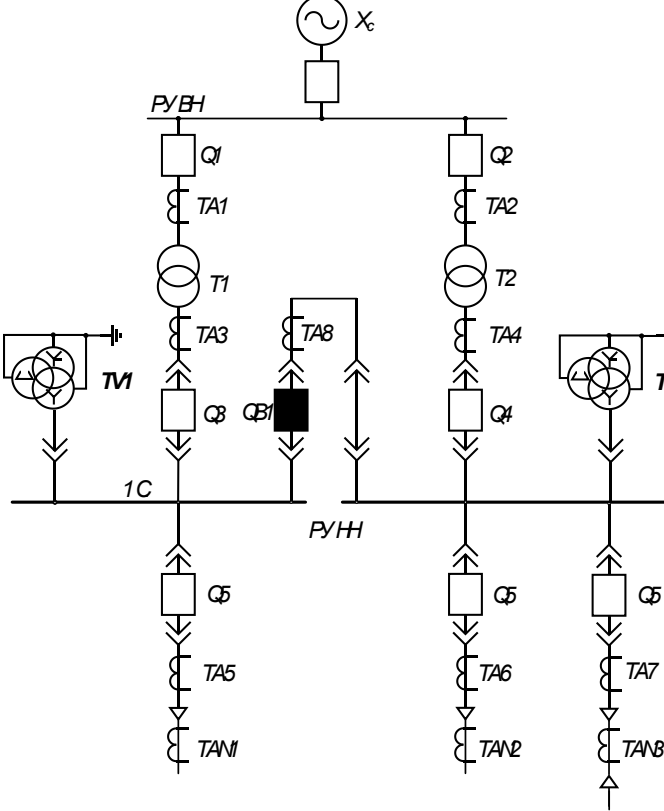
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>4. Какие механизмы задействованы в газовоздушном тракте ТЭС? Их назначение и место в технологическом процессе производства электроэнергии.</p> <p>5. Какие механизмы задействованы в системе гидрозолоудаления ТЭС? Их назначение и место в технологическом процессе производства электроэнергии.</p> <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><b>Практические задания</b></p> <p>Задание №3</p> <p>Для приведенной ниже структурной схемы электростанции выбрать число и мощность трансформаторов собственных нужд первой и второй ступеней трансформации на основе результатов, полученных в практическом задании №2.</p>

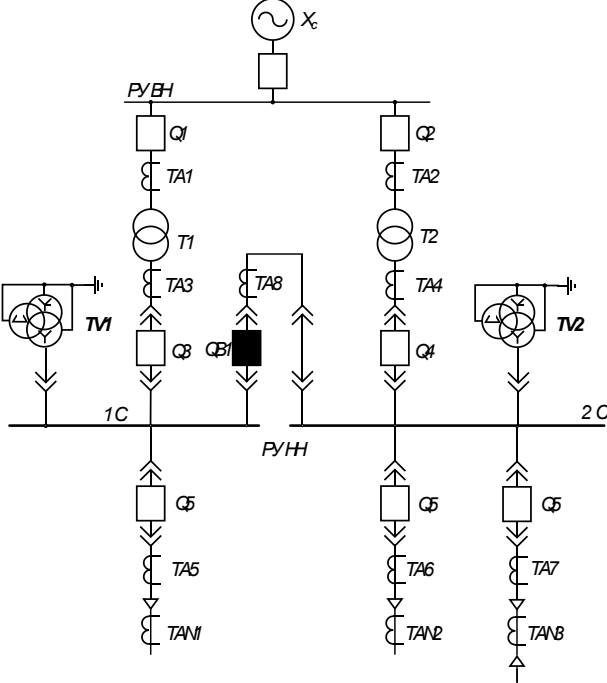
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> </div> <div style="width: 50%;"> <p> <math>U_{ВН} = 110 \text{ кВ}</math>  <math>U_{СН} = 35 \text{ кВ}</math>  <math>U_{ГРУ} = 6 \text{ кВ}</math> </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> </div> </div> <p><b>Задание №4</b> 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><b>Задание №5</b> 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><b>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</b></p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства		
		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	<b>Практические задания</b> Задание №1 Выбрать для каждого электроприемника собственных нужд электростанции, приведенного в ведомости, двигатель. Свой выбор обосновать.		
		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
		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

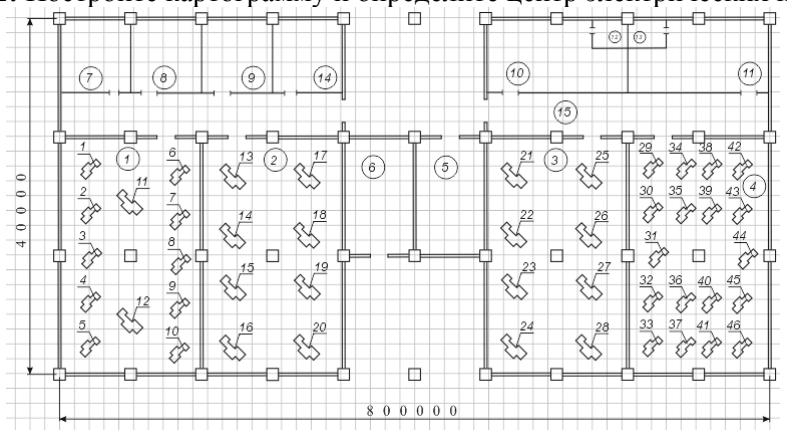
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства		
		Циклон	4	110
		Насос ХВО	6	22
		Электрофильтр	2	400
		Насос газоохладителя генератора	3	132
		Горелки котлов	2	1,6
		КИП	—	12
		Освещение	—	47
		Электроотопление	—	280
		Вентиляция	—	29
		Ремонтная сеть	—	4,1
		Задвижки	—	3,9
		Сварка	—	2,0
		Тельферы	—	4,1
		<p>Задание №2 На основе результатов, полученных в практическом задании №1, рассчитать нагрузку трансформаторов собственных нужд первой и второй ступеней трансформации.</p> <p>Задание №8 Выбрать необходимый объем средств измерения и учета электрической энергии на распределительном устройстве собственных нужд на основе результатов, полученных в предыдущих заданиях.</p> <p><b>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расчет нагрузок трансформаторов собственных нужд электростанции?</li> <li>2. Расчет нагрузок трансформаторов собственных нужд подстанции?</li> <li>3. Какие требования предъявляются к двигателям механизмов собственных нужд электростанций и подстанций?</li> <li>4. Какие электрические аппараты используются на распределительных устройствах собственных нужд электростанций напряжением выше 1 кВ?</li> <li>5. Какие электрические аппараты используются на распределительных устройствах собственных нужд электростанций напряжением до 1 кВ?</li> <li>6. Какие электрические аппараты используются на распределительных устройствах собственных нужд</li> </ol>		

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>подстанций?</p> <p>7. Какую конструкцию имеет распределительное устройство собственных нужд электростанции напряжением выше 1 кВ?</p> <p>8. Какую конструкцию имеет распределительное устройство собственных нужд электростанции напряжением до 1 кВ?</p> <p>9. Какую конструкцию имеет распределительное устройство собственных нужд подстанции?</p> <p>10. Какие требования предъявляются к оборудованию присоединений собственных нужд электростанции приборами учета и измерения электрических величин?</p> <p>11. Какие требования предъявляются к оборудованию присоединений собственных нужд подстанции приборами учета и измерения электрических величин?</p>
<b>Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем</b>		
ПК-3.1	Разрабатывает и оформляет комплекты проектной и рабочей документации простых узлов системы электроснабжения объектов капитального строительства	<p><b>Задания к курсовому проекту:</b></p> <p>Графическая часть проекта: начертить схемы релейной защиты для каждого присоединения.</p> <p>Исходные данные (Вариант 1)</p>

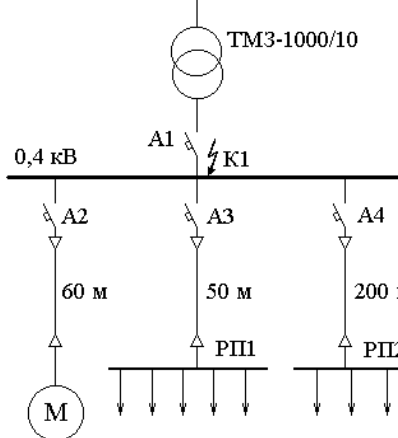
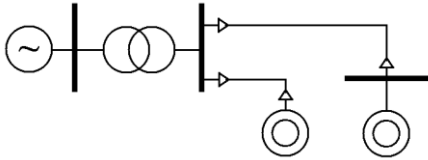
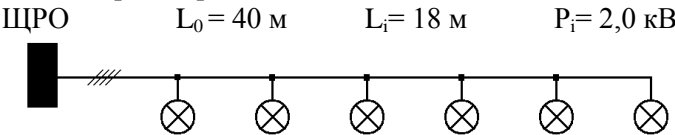
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;">  </div> <div style="width: 45%;"> <p> <math>U_{ру.вн} = 35 \text{ кВ}</math>  <math>U_{ру.нн} = 6 \text{ кВ}</math>            Схема РУ ВН – 3Н         </p> <p> <math>X_{с.маx} = 2,02 \text{ Ом}</math>  <math>X_{с.мин} = 2,53 \text{ Ом}</math> </p> <p> <math>S_{т.ном} = 16 \text{ МВА}</math>  <math>S_{нагр} = 11,2 \text{ МВА}</math>  <math>P_{нагр.маx} = 8,96 \text{ МВт}</math>  <math>P_{нагр.мин} = 6,5 \text{ МВт}</math>  <math>Q_{нагр.маx} = 6,72 \text{ Мвар}</math>  <math>Q_{нагр.мин} = 4,88 \text{ Мвар}</math> </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><b>Аудиторные контрольные работы:</b>          Вопросы к аудиторной контрольной работе №1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как осуществляется проверка трансформаторов тока для цепей релейной защиты по вторичной нагрузке?</li> <li>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?</li> <li>3. Охарактеризуйте схемы включения измерительных трансформаторов напряжения, используемые в релейной защите.</li> </ol> <p><b>Задания к курсовому проекту:</b>          Вопросы, подлежащие рассмотрению в курсовом проекте:</p>

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

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																																																																																																																																																																																																																																																								
		<p style="text-align: center;"><b>Ведомость электрических нагрузок завода.</b></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <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 (бкВ)</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>Отстойник</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 (бкВ)</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> <p style="text-align: center;"><b>Задача 2:</b> Постройте картограмму и определите центр электрических нагрузок</p>  <p style="text-align: center;"><b>Примерное задание на курсовой проект (часть 1):</b></p> <p>1. На основании ведомости электроприемников, составленной в ходе производственной практики,</p>	№	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 (бкВ)	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	Отстойник	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	Компрессорная	1130	1150	1190	1140	1120	1180	1140	1190	1150	1155		Компрессорная (бкВ)	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 (бкВ)	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	Отстойник	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																																																																																																																																																																																																																																															
13	Компрессорная	1130	1150	1190	1140	1120	1180	1140	1190	1150	1155																																																																																																																																																																																																																																															
	Компрессорная (бкВ)	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																																																																																																																																																																																																																																															

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>определить 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><b>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для чего строится картограмма электрических нагрузок?</li> <li>2. Назовите основные принципы построения систем электроснабжения.</li> <li>3. Как определить потери мощности в силовых трансформаторах?</li> <li>4. Назовите основные группы потребителей постоянного тока.</li> <li>5. Какие источники питания используются для потребителей постоянного тока? Приведите примеры.</li> <li>6. Перечислите особенности расчета токов к.з. для электроустановок напряжением до 1кВ.</li> <li>7. Какие факторы влияют на выбор сечений проводов и жил кабелей?</li> <li>8. От чего зависит термическая стойкость кабелей?</li> <li>9. Какие технические средства применяются для регулирования напряжения?</li> <li>10. Каким образом осуществляется централизованное и местное регулирование напряжения?</li> </ol> <p><b>Примерные практические задачи для промежуточной аттестации:</b></p> <p><b>Задача 1:</b> 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="margin-left: 20px;"> <p>Исходные данные:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- М <math>P_{ном.} = 400 \text{ кВт}</math>, <math>\cos \varphi = 0,7</math>.</li> <li>- PП1 <math>P_{уст.} = 100 \text{ кВт}</math>, <math>\cos \varphi = 0,6</math>.</li> <li>- PП2 <math>P_{уст.} = 200 \text{ кВт}</math>, <math>\cos \varphi = 0,7</math>.</li> </ul> </div> </div> <p><b>Задача 2:</b> 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; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="margin-left: 20px;"> <p><math>S_T = 1000 \text{ кВА}</math>;  <math>L_1 = 250 \text{ м}</math>;  <math>L_2 = 300 \text{ м}</math>;  <math>P_1 = 20 \text{ кВт}</math>;  <math>P_2 = 16 \text{ кВт}</math>.</p> </div> </div> <p><b>Задача 3.</b> На рисунке приведена схема четырехпроводной осветительной сети. Определить сечение проводов с учетом допустимой потери напряжения 5%.</p> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  </div> <p><b>Примерное задание на курсовой проект (часть 2):</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. На основании плана объекта и картограммы электрических нагрузок выбрать местоположение источника питания и конфигурацию схемы электроснабжения.</li> <li>2. Выполнить расчет и проверку сечения токоведущих частей по предельно допустимой токовой нагрузке и потерям напряжения.</li> </ol>

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>
<b>Проектирование электроснабжения</b>		
ПК-3.1	Разрабатывает и оформляет комплекты проектной и рабочей документации простых узлов системы электроснабжения объектов капитального строительства	<p><b>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какая группа проектировщиков занимается проектированием подвода питания к мелким силовым электроприемникам в административно-бытовых помещениях?</li> <li>2. Что понимается под инженерным проектом?</li> <li>3. Кто принимает решение о том, во сколько стадий будет выполняться проектирование?</li> <li>4. Во сколько стадий выполняется проектирование? Назовите их.</li> <li>5. Кто формулирует технические условия на присоединение к энергосистеме?</li> <li>6. Что указывается в технических условиях на присоединение к энергосистеме?</li> <li>7. В чем отличие одностадийного проектирования от двухстадийного?</li> <li>8. Что такое подстанция глубокого ввода? Приведите примеры ПГВ, расположенных на территории ММК.</li> <li>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?</li> <li>10. Сколько трансформаторов с высшим напряжением до 10 кВ рекомендуется подключать к одной магистрали? <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В каких случаях целесообразно применение радиальных линий в заводской распределительной сети?</li> <li>2. Следует ли предусматривать установку отключающего аппарата перед цеховым трансформатором?</li> <li>3. В каких случаях требуется установка отключающего аппарата перед цеховым трансформатором?</li> <li>4. В каких случаях требуется проведение технико-экономических расчетов при выборе номинальных напряжений питающих предприятие линий?</li> <li>5. Какие напряжения рекомендуются для заводской распределительной сети?</li> <li>6. Что влияет на выбор напряжения для питания силовых и осветительных электроприемников в цеховых сетях?</li> <li>7. В чем преимущества магистральных схем внутрицехового распределения электроэнергии, выполненных</li> </ol> </li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>комплектными шинопроводами?</p> <p>8. В каких случаях ответвления от комплектных шинопроводов могут выполняться без применения автоматических выключателей?</p> <p>9. В чем отличие силового распределительного шкафа от ЩСУ?</p> <p>10. Сколько электроприемников рекомендуется подключать к силовому распределительному шкафу?</p> <p>11. В каких случаях рекомендуется в цехах использование ЩСУ, ПСУ?</p> <p>12. При использовании магистральных схем в цеховой сети как рекомендуется подключать осветительные сети и троллейные линии?</p> <p>13. Чем характеризуются радиальные схемы внутрицехового электроснабжения и в чем их преимущества?</p> <p>14. В каких случаях рекомендуется использование цеховых двухтрансформаторных подстанций 6(10)/0,4 кВ?</p> <p>15. В чем преимущества трехтрансформаторных подстанций 6(10)/0,4 кВ?</p> <p>16. Чем можно руководствоваться при выборе единичной мощности цехового трансформатора?</p> <p>17. Выпускаются ли в настоящее время понизительные трансформаторы 6(10)/0,4 кВ с заполнением негорючей жидкостью или они сняты с производства?</p> <p>18. Как рекомендуется располагать цеховые ТП в цехах небольшой ширины?</p> <p>19. По каким правилам определяется центр электрических нагрузок?</p> <p>20. Где рекомендуется располагать внутрицеховые трансформаторные подстанции?</p> <p>21. В горячих, пыльных, в цехах с агрессивной химической средой, где рекомендуется установка цеховых трансформаторных подстанций?</p> <p>22. В каких случаях возможна установка отдельно стоящей трансформаторной подстанции 6(10)/0,4 кВ?</p> <p>23. Как следует располагать ГПП и ПГВ при проектировании электроснабжения предприятия?</p> <p><b>Примерные задания для индивидуальной работы:</b></p> <p>1. Проектирование системы электроснабжения вновь строящегося объекта (предприятия, отдельного цеха или его отделения, сельскохозяйственного предприятия и др.);</p> <p>2. Реконструкция системы электроснабжения промышленного объекта;</p> <p>3. Проектирование электроснабжения собственных нужд электростанций, в т.ч. промышленных;</p> <p>4. Проектирование новых или реконструкция действующих понизительных подстанций различного назначения;</p> <p>5. Разработка схем электроснабжения крупных объектов коммунального городского хозяйства или городского района;</p> <p>6. Реконструкция схем электроснабжения городов (районов), поселков с учетом их дальнейшего развития;</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		7. Проектирование внутриводского и внутрицехового электроснабжения в типовых проектах.
ПК-3.2	Выбирает оптимальные технические решения для разработки отдельных разделов на различных стадиях проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства	<p><b>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие задачи возлагаются на технико-экономическое обоснование (ТЭО) проектов?</li> <li>2. Какие разделы технико-экономического обоснования (ТЭО) относятся к электротехнической части проекта?</li> <li>3. Что должно найти отражение в разделе «Электроснабжение» технико-экономического обоснования?</li> <li>4. С точки зрения электроснабжения, какие предприятия являются большими, а какие мелкими?</li> <li>5. Какие электроприемники относятся к электроприемникам особой группы и кто определяет их перечень?</li> <li>6. Каково назначение третьего источника питания при наличии электроприемников особой группы?</li> <li>7. К чему относится понятие категория по степени надежности: к предприятию, цеху, участку или к чему-то иному?</li> <li>8. Как определить при проектировании электроснабжения требуемую степень резервирования?</li> <li>9. Что означает: «степень резервирования равна нулю»?</li> </ol> <p><b>Примерные задания для индивидуальной работы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В соответствии с объектом, выданном для проектирования необходимо осуществить технико-экономическое обоснование выбора: <ul style="list-style-type: none"> <li>- числа и мощности силовых трансформаторов на ГПП;</li> <li>- числа и мощности цеховых трансформаторов;</li> <li>- числа и мощности компенсирующих устройств.</li> </ul> </li> <li>2. Для выбранного объекта на проектирование осуществить расчет технико-экономических показателей: издержек на обслуживание, эксплуатацию и амортизацию, капитальных вложений.</li> <li>3. Для выбранного объекта на проектирование осуществить оценку надежности: <ul style="list-style-type: none"> <li>- внешнего электроснабжения (для ГПП);</li> <li>- цеховой схемы (для цехового объекта).</li> </ul> </li> </ol>
ПК-3.3	Выбирает оборудование для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства	<p><b>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое минимальный защитный интервал и на какие технические решения при проектировании он оказывает влияние?</li> <li>2. В каких случаях допускается не учитывать минимальный защитный интервал?</li> <li>3. В каких случаях рекомендуется применение открытых троллей для питания подъемно-транспортных установок?</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<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> <p>1. Каков допустимый уровень потерь напряжения на зажимах крановых двигателей и что можно предпринять для обеспечения нормируемой величины потерь напряжения?</p> <p>2. Что представляет собой низковольтное комплектное устройство? В каких случаях рекомендуется использование НКУ?</p> <p>3. Что должно быть обеспечено при проектировании электрического освещения?</p> <p>4. На какие виды подразделяется аварийное освещение?</p> <p>5. Каково назначение освещения безопасности?</p> <p>6. Каково назначение эвакуационного освещения?</p> <p>7. Какую освещенность должно обеспечивать освещение безопасности?</p> <p>8. Какую освещенность должно обеспечивать эвакуационное освещение?</p> <p>9. В каких случаях необходимо предусматривать самостоятельные дополнительные светильники освещения безопасности и эвакуационного освещения?</p> <p>10. Что может применяться в качестве источников света для внутреннего освещения?</p> <p>11. Какие источники света рекомендуется применять для внутреннего освещения?</p> <p>12. Какие источники могут использоваться в качестве источников света аварийного освещения?</p> <p><b>Примерные задания для индивидуальной работы:</b> Для выбранного объекта на проектирование осуществить выбор и проверку оборудования на напряжение до и выше 1 кВ</p>
<b>Производственная - преддипломная практика</b>		
ПК-3.1	Разрабатывает и оформляет комплекты проектной и рабочей документации простых узлов системы	<p><b>Содержание отчета</b> Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <p>1. На плане объекта должно быть нанесено основное технологическое оборудование, железнодорожные</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	электроснабжения объектов капитального строительства	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.
ПК-3.2	Выбирает оптимальные технические решения для разработки отдельных разделов на различных стадиях проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства	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-3.3	Выбирает оборудование для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства	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 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). 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. 4. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>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> <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</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>источниках питания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципиальные однолинейные схемы источников питания с указанием типов и характеристик генераторов, трансформаторов, коммутационных аппаратов;</li> <li>– напряжения на сборных шинах источников питания;</li> <li>– величина мощности, которая может быть получена для электроснабжения изучаемого объекта;</li> <li>– расстояние от источника питания до проектируемого объекта с указанием особенностей местности, наличия железнодорожных путей, автодорог, трубопроводов и других коммуникаций;</li> <li>– эквивалентное сопротивление системы или мощность короткого замыкания на шинах источников питания;</li> <li>– величина тока однофазного замыкания на землю в сети с изолированной или компенсированной нейтралью.</li> </ul> <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"> <li>– удельное сопротивление грунта;</li> <li>– сопротивление растеканию естественных заземлителей;</li> <li>– сопротивление растеканию искусственных заземлителей.</li> </ul> <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</p>

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		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
<b>ПК-4 – Способен разрабатывать и корректировать документы по эксплуатации электротехнического оборудования</b>		
<b>Монтаж и наладка электрических сетей</b>		
ПК-4.1	Выполняет чертежи электрических схем и вносит в них изменения	<p><b>Перечень вопросов для промежуточной аттестации:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Трасса и охранный зона ВЛ.</li> <li>2. Режимы работы ВЛ.</li> <li>3. Участки трассы ВЛ, пролеты и габариты подвески проводов.</li> <li>4. Провода, изоляторы, опоры и арматура ВЛ.</li> <li>5. Техническая документация и технологические инструкции на производство электромонтажных работ на ВЛ.</li> <li>6. Правила, нормы и технические условия на производство электромонтажных работ на ВЛ.</li> <li>7. Требования к сооружению ВЛ.</li> <li>8. Расположение проводов на опоре и расстояние между ними.</li> <li>9. Крепление проводов к изоляторам. Соединение проводов.</li> <li>10. Унифицированные опоры для ВЛ в сельской и городской местности.</li> </ol> <p><b>Примерные практические задания:</b></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 мм<sup>2</sup>, алюминиевых – 16 мм<sup>2</sup>, стальных – 75 мм<sup>2</sup>.</p> <p>Б) Сечение заземляющего проводника в электроустановках до 1 кВ медных проводников не менее 4 мм<sup>2</sup>, алюминиевых – 10 мм<sup>2</sup>, стальных – 25 мм<sup>2</sup>.</p> <p>В) Сечение заземляющего проводника в электроустановках до 1 кВ медных проводников не менее 6 мм<sup>2</sup>, алюминиевых – 15 мм<sup>2</sup>, стальных – 35 мм<sup>2</sup>.</p> <p><u>2. Какое сечение имеет проводник уравнения потенциалов?</u></p> <p>А) Проводник уравнения потенциалов медный не менее 25 мм<sup>2</sup>, алюминиевый – 10 мм<sup>2</sup>, стальной - 16 мм<sup>2</sup>.</p> <p>Б) Проводник уравнения потенциалов медный не менее 4 мм<sup>2</sup>, алюминиевый – 4 мм<sup>2</sup>, стальной - 35 мм<sup>2</sup>.</p> <p>В) Проводник уравнения потенциалов медный не менее 6 мм<sup>2</sup>, алюминиевый – 16 мм<sup>2</sup>, стальной - 50 мм<sup>2</sup>.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<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.  Б) Величина заземления при линейном напряжении 380 В и фазном напряжении 220 В не более 4 Ом.  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> <p>А) Площадь поперечного сечения молниеотвода тросового должна быть не менее 35 мм<sup>2</sup>, а у стержневого – 100 мм<sup>2</sup>.  Б) Площадь поперечного сечения молниеотвода тросового должна быть не менее 16 мм<sup>2</sup>, а у стержневого – 35 мм<sup>2</sup>.  В) Площадь поперечного сечения молниеотвода тросового должна быть не менее 25 мм<sup>2</sup>, а у стержневого – 50 мм<sup>2</sup>.</p> <p><b>Примерный перечень тем рефератов в рамках изучаемой дисциплины:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные этапы проектирования воздушных линий электропередачи.</li> <li>- Трассировка воздушных линий электропередачи.</li> <li>- Нормативные документы, регламентирующие проектирование и строительство воздушных линий.</li> <li>- Основные этапы работ по организации высоковольтных испытаний электрооборудования и электрических сетей.</li> <li>- Виды испытаний проводятся для контроля состояния изоляции воздушных ЛЭП.</li> <li>- Основные неисправности воздушных линий электропередач.</li> <li>- Способы борьбы с гололедом на проводах.</li> <li>- Способы борьбы с вибрацией и пляской проводов ЛЭП.</li> </ul>
ПК-4.2	Осуществляет ведение служебной и технической документации электрического цеха (подразделения) ТЭС	<p><b>Перечень вопросов для промежуточной аттестации:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пересечение ВЛ с инженерными сооружениями: железными и шоссейными дорогами, линиями связи, трубопроводами и т.п.</li> <li>2. Грозозащита и заземление ВЛ.</li> <li>3. Технология монтажа ВЛ. Этапы монтажа: подготовительные работы и производственный пикетаж.</li> <li>4. Технология монтажа ВЛ. Этапы монтажа: возведение временных сооружений, строительномонтажные и пуско-наладочные работы.</li> <li>5. Разбивка трассы ВЛ, расчистка трассы в лесной местности.</li> <li>6. Земляные работы: разбивка котлованов под фундаменты опор, разметка центров для погружения железобетонных свай под металлические опоры. Механизация земляных работ.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>7. Монтаж отдельных элементов воздушных линий: монтаж фундаментов и сборных железобетонных фундаментов, монтаж заземления опор.</p> <p>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.</p> <p>9. Монтаж проводов и тросов: осмотр, соединение и ремонт проводов и тросов, устройство переходов, закрепление проводов на опорах.</p> <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><b>Примерные задания на контрольную работу:</b></p> <p><b>1. Соединение и оконцевание жил проводов и кабелей</b>  -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><b>2. Монтаж ввода в здание, группового щитка, счетчика электрической энергии</b>  -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><b>3. Приемосдаточные испытания силовых кабельных линий</b>  -перечень приемосдаточных испытаний  -проверка целостности и фазировка жил кабеля  -измерение сопротивления изоляции  -испытание повышенным напряжением выпрямленного тока  -определение электрической рабочей емкости жил.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p><b>4. Прогрев кабеля на барабане</b>  - требования к прокладке кабелей в холодное время года  - способы прогрева кабелей  - прогрев кабеля специальным трехфазным трансформатором типа ТСПК</p> <p><b>5. Приемно-сдаточные испытания воздушной линии электропередачи</b>  - объем и нормы приемно-сдаточных испытаний ВЛ  - проверка изоляторов  - проверка соединений проводов  - измерение сопротивления заземления опор, их оттяжек и тросов  - измерение габаритов от проводов ВЛ</p> <p><b>Примерный перечень тем рефератов в рамках изучаемой дисциплины:</b>  - Основные виды, объем и нормы приемно-сдаточных испытаний силовых трансформаторов.  - Основные способы измерения характеристик изоляции.  - Тангенс угла диэлектрических потерь.  - Условия включения трансформаторов без сушки.  - Измерение сопротивления обмоток трансформатора постоянному току.  - Испытание трансформаторного бака с радиаторами гидравлическим давлением.  - Проверку состояния силикагеля.  - Способы испытания трансформаторного масла.</p>
<b>Проектирование электроснабжения</b>		
ПК-4.1	Выполняет чертежи электрических схем и вносит в них изменения.	<p><b>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для чего предназначены рабочие чертежи?</li> <li>2. Приведите примеры схем питания двух взаиморезервируемых электроприемников.</li> <li>3. Приведите схему возможного питания электроприемника I категории при отсутствии технологического резерва.</li> <li>4. В каких случаях рекомендуется использовать в заводской распределительной сети токопроводы?</li> <li>5. сеть?</li> <li>6. Что может служить обоснованием для проектирования распределительной подстанции?</li> <li>7. Как рекомендуется питать электроприемники параллельных технологических потоков?</li> <li>8. Как рекомендуется питать взаимосвязанные технологические электроприемники одного технологического</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>потока?</p> <p>9. Нарисуйте рекомендуемую схему питания радиальными линиями трансформаторов цеховых двухтрансформаторных подстанций?</p> <p><b>Примерные задания для индивидуальной работы:</b>  Для выбранного объекта на проектирование осуществить разработку чертежей в графическом редакторе:  - план (цеха, ОРУ или ЗРУ подстанции);  - однолинейную электрическую схему (цеха или подстанции).</p>
<b>Производственная - преддипломная практика</b>		
ПК-4.1	Выполняет чертежи электрических схем и вносит в них изменения.	<p><b>Содержание отчета</b>  Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p>
ПК-4.2	Осуществляет ведение служебной и технической документации электрического цеха (подразделения) ТЭС	<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 мощность, режим работы, продолжительность включения, коэффициент использования, коэффициент мощности.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<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 частности, план распределительной сети освещения, габариты помещения в плане и</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>разрезах, 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"> <li>– принципиальные однолинейные схемы источников питания с указанием типов и характеристик генераторов, трансформаторов, коммутационных аппаратов;</li> <li>– напряжения на сборных шинах источников питания;</li> <li>– величина мощности, которая может быть получена для электроснабжения изучаемого объекта;</li> <li>– расстояние от источника питания до проектируемого объекта с указанием особенностей местности, наличия железнодорожных путей, автодорог, трубопроводов и других коммуникаций;</li> <li>– эквивалентное сопротивление системы или мощность короткого замыкания на шинах источников питания;</li> <li>– величина тока однофазного замыкания на землю в сети с изолированной или компенсированной нейтралью.</li> </ul> <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</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>(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"> <li>– удельное сопротивление грунта;</li> <li>– сопротивление растеканию естественных заземлителей;</li> <li>– сопротивление растеканию искусственных заземлителей.</li> </ul> <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><b>Контрольные вопросы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технологический процесс предприятия (цеха).</li> <li>2. Основное технологическое оборудование.</li> <li>3. Приемники электрической энергии напряжением до и выше 1000 В.</li> <li>4. Кабельные и воздушные линии, токопроводы, изолированные провода, способы их прокладки.</li> <li>5. Какие технические средства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения используются на исследуемом объекте?</li> <li>6. Контрольно-измерительные приборы и устройства автоматики, применяемые в системе электроснабжения.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<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>
<p><b>ПК-5 – Способен оценивать нормальные, утяжеленные и послеаварийные режимы и ликвидировать аварийные режимы работы объектов профессиональной деятельности</b></p>		
<p><b>Электроэнергетические системы и сети</b></p>		
<p>ПК-5.3</p>	<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><b>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Регулирование напряжения в эл. сетях и системах.</li> <li>2. Качество электроэнергии. Показатели качества.</li> <li>3. Регулирование напряжения в электрических сетях изменением напряжения на шинах эл. станций.</li> <li>4. Регулирование напряжения перераспределением реактивной мощности.</li> <li>5. Регулирование напряжения изменением коэффициента трансформаторов.</li> <li>6. Порядок расчета замкнутых местных сетей.</li> <li>7. Виды повреждения кабелей. Основные сведения о конструкции кабелей. Соединения и оконцевание кабелей.</li> </ol> <p><b>Выполнение и защита лабораторных работ</b> Лабораторная работа № 70 «Определение мест повреждений в линиях электрических сетей»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислите возможные виды повреждений линий электрических сетей.</li> <li>2. Какие операции включает система ОМП.</li> <li>3. Какие операции включает система ОМП.</li> </ol>


Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>4. Для чего необходимо прожигать изоляцию?</p> <p>5. Достоинства и недостатки дистанционных ОМП.</p> <p>6. Дайте классификацию методов ОМП.</p> <p>7. Какие методы ОМП относятся к импульсным?</p> <p>8. Какие методы ОМП относятся к контактными?</p> <p>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.</p> <p>2. Выбор режима работы электрической нейтрали в электрических сетях напряжением выше 1 кВ.</p> <p>3. Достоинства и недостатки электрических сетей: с изолированной нейтралью, с компенсированной нейтралью, с глухозаземлённой и эффективно заземлённой нейтралью, область применения таких сетей.</p> <p>4. Построить векторную диаграмму токов и напряжений при замыкании на землю фазы В в сети с изолированной нейтралью.</p> <p>5. Построить векторную диаграмму токов и напряжений для сети с ДГР в электрической нейтрали в аварийном режиме.</p> <p>6. В каких случаях возникает необходимость заземления нейтрали через дугогасящий реактор? Каким свойством должен обладать дугогасящий реактор?</p> <p>7. Причины и условия появления перемежающейся дуги и её последствия.</p> <p>Лабораторная работа № 73 «Определение потерь электрической энергии в распределительных сетях»</p> <p>1. Как определяются потери активной и реактивной мощности ЛЭП?</p> <p>2. Как производится расчет потерь мощности в разветвленных сетях?</p> <p>3. Каким образом определяются потери мощности в линии с равномерно-распределенной нагрузкой?</p> <p>4. Как определяются потери электроэнергии в линиях?</p> <p>5. Какими видами потерь в трансформаторах сопровождается передача мощности через него?</p> <p>6. Что такое время наибольших потерь?</p> <p>7. Как определяются потери активной и реактивной мощности в двухобмоточном трансформаторе?</p> <p>8. Как определяются потери электроэнергии в двухобмоточном трансформаторе?</p> <p>Лабораторная работа № 74 «Определение параметров установившегося режима электрической сети с односторонним питанием»</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>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> <p>Лабораторная работа № 78 «Исследование режимов работы линий с двухсторонним питанием»  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 уравнивающих 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 потокоузла.  7. Потери напряжения в сети.</p> <p><b>Выполнение и защита курсового проекта</b>  Для технико-экономического обоснования и выбора числа и мощности генераторов электростанции необходимо осуществить расчет параметров схемы замещения сети.</p> <p><b>Аудиторные контрольные работы</b>  <b>АКР №2 Схемы замещения ЛЭП и трансформаторов</b>  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 <math>S=21+j11</math> МВА. Подсчитать потери мощности и напряжения в линии.  2. Определить параметры упрощенной схемы замещения трехфазного автотрансформатора АТДЦТН-</p>


Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																																																														
		<p>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><b>Индивидуальные задания</b>  <b>Индивидуальное задание №2</b>  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="788 644 2123 971"> <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>A-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>горизонтальное</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>A-120</td> <td>6</td> <td>П10</td> <td>горизонтальное</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Индивидуальное задание №3</b>  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="788 1217 2058 1469"> <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><math>U_{CH}=110</math> кВ; <math>U_{HH}=10</math> кВ (50 % от <math>S_{номАТ}</math>)</td> </tr> </tbody> </table>	Вариант	Номинальное напряжение	Тип линии	Протяженность, км	Тип опор	Расположение проводов	Расстояние между проводами, м	1.	10	A-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	горизонтальное	4	4.	220	АС-240/32	90	1 ПБ-220-1	бочка	7	5.	10	A-120	6	П10	горизонтальное	1	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 $S_{номАТ}$ )
Вариант	Номинальное напряжение	Тип линии	Протяженность, км	Тип опор	Расположение проводов	Расстояние между проводами, м																																																										
1.	10	A-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	горизонтальное	4																																																										
4.	220	АС-240/32	90	1 ПБ-220-1	бочка	7																																																										
5.	10	A-120	6	П10	горизонтальное	1																																																										
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 $S_{номАТ}$ )																																																													

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства			
		5.	330	ТРДНС-40000	
<b>Электрические станции и подстанции</b>					
ПК-5.1	Организовывает проведение аварийно-восстановительных и ремонтных работ на оборудовании подстанций	<p><b>Задачи</b></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="1153 643 1854 946" data-label="Figure"> </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> $I_{н0} = 11,92 \text{ кА};$ $I_{нт} = 11,186 \text{ кА};$			

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		$i_{a0} = 16,857 \text{ кА};$ $i_{ат} = 19,216 \text{ кА};$ $i_{уд} = 32,027 \text{ кА}.$ <b>Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации</b> 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	<b>Задачи</b> 1. Для двухтрансформаторной подстанции 110/10 кВ осуществить выбор сборных шин 10 кВ, если расчетный ток в утяжеленном режиме равен 1520 А, $T_{ноб} = 7260 \text{ ч}$ , 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 «Гаврида электрик». 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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																																								
		<p>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;"><b>Исходные данные:</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Установленная мощность 94 МВт</td> <td style="width: 50%;">Т<sub>1</sub> – 2 x 125 МВА</td> </tr> <tr> <td>Коэффициент спроса 0,32</td> <td>Т<sub>2</sub> – 2 x 40 МВА</td> </tr> <tr> <td>I категория – 25%</td> <td>АТ – нет</td> </tr> <tr> <td>II категория – 60%</td> <td>Г<sub>1</sub> – 2 x 100 МВт</td> </tr> <tr> <td>III категория – 15%</td> <td>Г<sub>2</sub> – 4 x 30 МВт</td> </tr> <tr> <td></td> <td>S<sub>кз</sub>=6000 МВА</td> </tr> <tr> <td>Низшее напряжение 6 кВ</td> <td>U<sub>1</sub>=110 кВ</td> </tr> <tr> <td>Количество отходящих линий 12</td> <td>U<sub>2</sub>=110 кВ</td> </tr> <tr> <td>Грунт – суглинок</td> <td>U<sub>3</sub> – нет</td> </tr> <tr> <td></td> <td>U<sub>4</sub>=35 кВ</td> </tr> <tr> <td>Количество транзитных линий нет</td> <td>L<sub>1</sub>=2 x 30 км</td> </tr> <tr> <td>Синхронные двигатели 1 x 1250 кВт</td> <td>L<sub>2</sub> – нет</td> </tr> <tr> <td>Асинхронные двигатели – 4 x 630 кВт</td> <td>L<sub>3</sub> – 2 x 2,5 км</td> </tr> <tr> <td></td> <td>L<sub>4</sub> – 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> <p style="text-align: center;"><b>График нагрузки по активной мощности</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="width: 12.5%;"><b>P, %</b></td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">40</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">100</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">85</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">100</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">60</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">50</td> </tr> </table>						Установленная мощность 94 МВт	Т <sub>1</sub> – 2 x 125 МВА	Коэффициент спроса 0,32	Т <sub>2</sub> – 2 x 40 МВА	I категория – 25%	АТ – нет	II категория – 60%	Г <sub>1</sub> – 2 x 100 МВт	III категория – 15%	Г <sub>2</sub> – 4 x 30 МВт		S <sub>кз</sub> =6000 МВА	Низшее напряжение 6 кВ	U <sub>1</sub> =110 кВ	Количество отходящих линий 12	U <sub>2</sub> =110 кВ	Грунт – суглинок	U <sub>3</sub> – нет		U <sub>4</sub> =35 кВ	Количество транзитных линий нет	L <sub>1</sub> =2 x 30 км	Синхронные двигатели 1 x 1250 кВт	L <sub>2</sub> – нет	Асинхронные двигатели – 4 x 630 кВт	L <sub>3</sub> – 2 x 2,5 км		L <sub>4</sub> – нет	<b>P, %</b>	40	100	85	100	60	50
Установленная мощность 94 МВт	Т <sub>1</sub> – 2 x 125 МВА																																									
Коэффициент спроса 0,32	Т <sub>2</sub> – 2 x 40 МВА																																									
I категория – 25%	АТ – нет																																									
II категория – 60%	Г <sub>1</sub> – 2 x 100 МВт																																									
III категория – 15%	Г <sub>2</sub> – 4 x 30 МВт																																									
	S <sub>кз</sub> =6000 МВА																																									
Низшее напряжение 6 кВ	U <sub>1</sub> =110 кВ																																									
Количество отходящих линий 12	U <sub>2</sub> =110 кВ																																									
Грунт – суглинок	U <sub>3</sub> – нет																																									
	U <sub>4</sub> =35 кВ																																									
Количество транзитных линий нет	L <sub>1</sub> =2 x 30 км																																									
Синхронные двигатели 1 x 1250 кВт	L <sub>2</sub> – нет																																									
Асинхронные двигатели – 4 x 630 кВт	L <sub>3</sub> – 2 x 2,5 км																																									
	L <sub>4</sub> – нет																																									
<b>P, %</b>	40	100	85	100	60	50																																				

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства					
		Т,ч	8	3	2	3	6
		<p><b>Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Конструкция и принцип действия аккумуляторной батареи.</li> <li>2. Требования к токоведущим частям.</li> <li>3. Конструктивное исполнение жесткой ошиновки.</li> <li>4. Конструктивное исполнение гибкой ошиновки.</li> <li>5. Термическая и электродинамическая стойкость сборных шин.</li> <li>6. Виды заземления в электроустановках.</li> <li>7. Конструктивное исполнение заземляющих устройств.</li> <li>8. Порядок расчета заземляющего контура в электроустановках с эффективно заземленной нейтралью.</li> <li>9. Порядок расчета заземляющего контура в электроустановках с изолированной нейтралью.</li> <li>10. Порядок расчета зоны грозозащиты РУ стержневыми молниеотводами.</li> <li>11. Конструкция и принцип действия вентильных и трубчатых разрядников.</li> <li>12. Требования к конструкциям распределительных устройств.</li> <li>13. Классификация распределительных устройств.</li> <li>14. Конструктивное исполнение закрытых РУ на баз ячеек КРУ.</li> <li>15. Конструктивное исполнение закрытых РУ на баз ячеек КСО.</li> <li>16. Блокировки, применяемые в КРУ и КСО.</li> <li>17. Конструктивное исполнение открытых РУ с одинарной системой шин.</li> <li>18. Конструктивное исполнение открытых РУ с двойной системой шин.</li> </ol>					
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><b>Задачи</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>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.</li> <li>3. К установке предполагается выключатель VD4 1206-16 с номинальным током 1250 А. Длительный максимальный ток присоединения составляет 1190 А, периодическая слагающая тока короткого замыкания – 19 кА. Выбрать токоограничивающий реактор и выполнить его проверку.</li> </ol>					

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																				
		<p>Задание на курсовой проект. Тема: «Проектирование главной понизительной подстанции предприятия полиграфической промышленности»</p> <p><b>Исходные данные:</b></p> <p>Установленная мощность 60 МВт  Коэффициент спроса 0,36</p> <p>I категория – нет  II категория – 50%  III категория – 50%  Низшее напряжение 6 кВ  Количество отходящих линий 16  Грунт – влажный песок</p> <p>Количество транзитных линий 2</p> <p>Синхронные двигатели – 2 x 800 кВт  Асинхронные двигатели – 2 x 800 кВт</p> <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: right;"> <p>↓ 6 ЛЭП</p>  </div> <p style="text-align: center;"><b>График нагрузки по активной мощности</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"><b>P, %</b></td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">40</td> <td style="text-align: center;">100</td> <td style="text-align: center;">95</td> <td style="text-align: center;">100</td> <td style="text-align: center;">85</td> <td style="text-align: center;">65</td> <td style="text-align: center;">40</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>T, ч</b></td> <td style="text-align: center;">7</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> </table>	<b>P, %</b>	30	40	100	95	100	85	65	40	30	<b>T, ч</b>	7	4	3	1	2	2	2	1	2
<b>P, %</b>	30	40	100	95	100	85	65	40	30													
<b>T, ч</b>	7	4	3	1	2	2	2	1	2													
<b>Электропривод оборудования электрических станций и подстанций</b>																						
ПК-5.1	Организовывает проведение аварийно-восстановительных и ремонтных работ на	<p><b>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте определение электрического привода и приведите общую структуру электропривода.</li> <li>2. Объясните назначение основных элементов и частей электропривода.</li> </ol>																				

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	оборудовании подстанций	<p>3. Как классифицируются электрические приводы?</p> <p>4. Какие элементы относятся к механической части электропривода?</p> <p>5. Объясните особенности приведения поступательного движения механизма к вращательному движению двигателя.</p> <p>6. Запишите и объясните уравнение движения электропривода для одномассовой системы.</p> <p>7. Представить уравнение движения электропривода для режимов работы: двигательного ускоренного и тормозного замедленного.</p> <p>8. Дайте понятие механических характеристик двигателя производственного механизма и приведите примеры.</p> <p>9. Что такое жесткость механической характеристики?</p> <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"> <li>– при неизменном потоке и для различных напряжений;</li> <li>– при неизменном напряжении и различных потоках;</li> <li>– при неизменных напряжении и потоке, но при различных сопротивлениях цепи якоря.</li> </ul> <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><b>Примерные практические задания:</b></p> <p>1. Определить статический момент на валу двигателя подъемного крана, скорость двигателя и</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>мощность, необходимую для подъема груза. Масса поднимаемого груза <math>m_{гр}=4500</math> кг, а масса крюка и блока <math>m_{кр}=280</math> кг. Передаточное число редуктора <math>i=6</math>, КПД редуктора <math>\eta=0,94</math>. Диаметр барабана <math>D=0,8</math> м, угловая скорость барабана <math>\omega_б=0,75</math> с<sup>-1</sup>.</p> <p>2. Для асинхронного двигателя с фазным ротором, имеющим следующие номинальные данные: <math>P_n=100</math> кВт, <math>n_n=585</math> об/мин, <math>p=5</math>, <math>\lambda=M_{max}/M_n=3,2</math>, рассчитать и построить механическую характеристику в двигательном режиме. Потерями вращения пренебречь.</p>
ПК-5.2	Проводит профилактические испытания и осуществляет анализ функционирования устройств релейной защиты и автоматики	<p><b>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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?</li> <li>2. Как производится графический расчет сопротивлений пускового реостата двигателя параллельного возбуждения?</li> <li>3. Допустим ли режим противовключения двигателя при отсутствии дополнительного сопротивления в цепи якоря?</li> <li>4. Для какой цели нужно знать механические характеристики и их уравнения?</li> <li>5. Каковы преимущества и недостатки различных способов электрического торможения двигателей?</li> <li>6. Перечислите недостатки регулирования скорости двигателя изменением сопротивления в цепи якоря.</li> <li>7. Каковы практические пределы регулирования скорости двигателя независимого возбуждения при изменении магнитного потока?</li> <li>8. Каковы преимущества и недостатки различных способов регулирования скорости двигателя параллельного возбуждения?</li> <li>9. Почему при регулировании скорости изменением магнитного потока меняется наклон механической характеристики, а при регулировании изменением напряжения он не меняется?</li> <li>10. Какая скорость установится в конце процесса торможения различными способами при активном и пассивном моментах сопротивления?</li> <li>11. Что такое установившийся и переходный режимы работы электропривода?</li> <li>12. Какие моменты действуют на электропривод в установившемся и переходном режимах?</li> <li>13. Как определяется скорость установившегося движения электропривода?</li> <li>14. Какими способами оценивается устойчивость установившегося движения электропривода?</li> <li>15. Каким образом могут быть получены кривые переходных процессов при линейных механических характеристиках двигателя производственного механизма?</li> <li>16. В каких режимах может работать асинхронный двигатель?</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<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><b>Примерные практические задания:</b></p> <p>1. Двигатель постоянного тока с независимым возбуждением, имеющий следующие номинальные данные: <math>R_n=50</math> кВт, <math>U_n=110</math> В, <math>I_n=470</math> А, <math>n_n=1000</math> об/мин, <math>R_\alpha=0,0112</math> 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 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"> <li>– естественную механическую характеристику;</li> <li>– характеристику при напряжении сети <math>U_{\text{ном}} = 0,5U_n</math> ;</li> <li>– характеристику при ослабленном магнитном потоке <math>\Phi_{\text{осл}} = 0,5\Phi_n</math> ;</li> <li>– реостатную характеристику, которая обеспечивает скорость <math>\omega = 0,5\omega_n</math> при моменте сопротивления на валу двигателя <math>M_c = M_n</math>.</li> </ul>
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><b>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чем объяснить, что ток статора при синхронной скорости не зависит от величины добавочного сопротивления в роторной цепи?</li> <li>2. Как изменяется ток ротора асинхронного двигателя с изменением скольжения?</li> <li>3. Почему при неподвижном роторе ток двигателя в несколько раз превышает номинальный ток?</li> <li>4. Как проводятся приближенный и точный графические расчеты пусковых сопротивлений в цепи ротора?</li> <li>5. При каком напряжении сети практически может применяться пуск асинхронного двигателя переключением со звезды на треугольник?</li> <li>6. Для каких механизмов можно осуществить торможение асинхронного двигателя с рекуперацией энергии в сеть?</li> <li>7. С какой целью при динамическом торможении асинхронного двигателя в обмотки статора подают</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																
		<p>постоянный ток?</p> <p>8. Приведите примеры приводов, в которых возможен переход асинхронного двигателя в генераторный режим.</p> <p>9. Назовите возможные способы регулирования скорости вращения асинхронных двигателей.</p> <p>10. Какие способы регулирования скорости асинхронного двигателя позволяют плавно изменять скорость при наличии жестких механических характеристик? Каковы недостатки этих способов?</p> <p>11. Укажите достоинства и недостатки регулирования скорости с помощью тиристорных регуляторов напряжения в цепи статора.</p> <p>12. Начертите каскадные схемы регулирования скорости асинхронного двигателя с использованием полупроводниковых выпрямителей в цепи ротора.</p> <p>13. Каким должно быть соотношение напряжения и частоты при частотном регулировании для сохранения постоянной перегрузочной способности двигателя?</p> <p>14. Какие виды переходных режимов имеют место при работе электропривода?</p> <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 исследуются механические и электромагнитные переходные процессы?</p> <p>18. Объясните физическую сущность электромеханической <math>T_{\mu}</math> и электромагнитной <math>T_{\gamma}</math> постоянных времени. Каким образом могут быть определены постоянные времени <math>T_{\mu}</math> и <math>T_{\gamma}</math>?</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><b>Примерные практические задания:</b></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> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Паспортные данные двигателя Д8</th> </tr> <tr> <th style="width: 5%;">№</th> <th style="width: 70%;">Наименование</th> <th style="width: 10%;">Ед. изм.</th> <th style="width: 15%;">Величина</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Номинальная мощность <math>P_n</math></td> <td style="text-align: center;"><i>кВт</i></td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>Номинальное напряжение <math>U_n</math></td> <td style="text-align: center;"><i>В</i></td> <td style="text-align: center;">220</td> </tr> </tbody> </table>	Паспортные данные двигателя Д8				№	Наименование	Ед. изм.	Величина	1	Номинальная мощность $P_n$	<i>кВт</i>	3	2	Номинальное напряжение $U_n$	<i>В</i>	220
Паспортные данные двигателя Д8																		
№	Наименование	Ед. изм.	Величина															
1	Номинальная мощность $P_n$	<i>кВт</i>	3															
2	Номинальное напряжение $U_n$	<i>В</i>	220															

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства									
		3	Номинальный ток якоря $I_n$					<i>A</i>	17,5		
		4	Номинальная скорость вращения $n_n$					<i>об/мин</i>	1130		
		5	Сопротивление якорной цепи при $20^0 C$ $R_{\text{ов}} = R_{\text{я}} + R_{\text{оп}} + R_{\text{с}}$					<i>Ом</i>	1,72		
		<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 <math>M_c=M_n=1633 \text{ Н*м}</math>, <math>M_{\text{кр}}=5226 \text{ Н*м}</math>, <math>R_2=0,0294 \text{ Ом}</math>. Механическую характеристику построить согласно таблице:</p>									
		M, Н*м	0	1633	474 9	5226	5069	3538	2972	2546	1592
		n, об/мин	600	585	540	506	480	360	300	240	0
<b>Информационно-измерительная техника</b>											
ПК-5.1	Организовывает проведение аварийно-восстановительных и ремонтных работ на оборудовании подстанций	<b>Перечень теоретических вопросов для промежуточной аттестации:</b>									
ПК-5.2	Проводит профилактические испытания и осуществляет анализ функционирования устройств релейной защиты и автоматики	<p>1. Чем объясняется различие в проводимостях проводников, полупроводников и диэлектриков?</p> <p>2. Какой полупроводник называют собственным? Какова его проводимость?</p> <p>3. Дайте сравнительную характеристику проводимости химически чистых германия и кремния.</p> <p>4. Как влияет температура кристалла собственного полупроводника на его проводимость?</p> <p>5. Что называют процессом рекомбинации?</p> <p>6. Что называют донорами? Акцепторами?</p> <p>7. Как влияет введение примеси в собственный полупроводник на его проводимость.</p> <p>8. Что называют основными и неосновными носителями? Примеры таковых носителей.</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>9. Как понимать выражение «тип проводимости полупроводника», в чем отличие типов проводимости собственного и примесного полупроводников?</p> <p>10. Какие носители являются основными при введении донорной или акцепторной примесей? Почему?</p> <p>11. В чем отличие механизмов влияния температуры на проводимость? полупроводников и металлов?</p> <p>12. Что называют p-n переходом, как он образуется?</p> <p>13. Что называют равновесным состоянием p-n перехода</p> <p>14. Что означают выражения «прямое смещение перехода», «обратное смещение перехода»? Чем отличаются параметры перехода при указанных смещениях?</p> <p>15. Что означает выражение «пробой p-n перехода? По каким признакам судят о наступлении пробоя?</p>									

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Физический механизм пробоя и его разновидности.</p> <p>16. Назначение, условное обозначение, конструкция, физический принцип действия, ВАХ, параметры и маркировки выпрямительных диодов.</p> <p>17. Назначение, условное обозначение, конструкция, физический принцип действия, ВАХ, параметры и маркировки стабилитронов.</p> <p>18. Назначение, условное обозначение, конструкция, физический принцип действия, ВАХ, параметры и маркировки биполярных транзисторов.</p> <p>19. Назначение, условное обозначение, конструкция, физический принцип действия, ВАХ, параметры и маркировки полевых транзисторов с управляющим p-n переходом.</p> <p>20. Назначение, условное обозначение, конструкция, физический принцип действия, ВАХ, параметры и маркировки полевых транзисторов с изолированным затвором и индуцированным каналом.</p> <p>21. Динамический режим работы биполярного транзистора в схеме с ОЭ.</p> <p>22. Динамический режим работы полевого транзистора с управляющим переходом.</p> <p>23. Основные логические функции и реализующие их логические элементы, их таблицы истинности.</p> <p>24. Комбинационные логические схемы.</p> <p>25. Последовательностные логические схемы.</p> <p>26. Запоминающие устройства и примеры их применения в измерительной технике.</p> <p>27. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи.</p> <p>28. Типовая архитектура микропроцессора.</p> <p>29. Структура типовой микропроцессорной системы.</p> <p><b>Перечень лабораторных работ и контрольные вопросы для защиты:</b>  <b>Лабораторная работа № 1 «Исследование полупроводникового диода, стабилитрона»</b></p> <p>1. Какой электронный прибор называется полупроводниковым диодом?</p> <p>2. Сравните токи через выпрямительный полупроводниковый диод при прямом и обратном смещении по порядку величин. Объясните различие.</p> <p>3. Для каких целей применяются стабилитроны?</p> <p>4. Какая ветвь ВАХ стабилитрона является рабочей?</p> <p>5. Можно ли использовать стабилитрон в схемах выпрямителей переменного тока?</p> <p>6. Можно ли включать стабилитроны последовательно? Параллельно? Какие дополнительные качества можно при этом получить?</p> <p>7. Чем отличается выходное напряжение в схемах однополупериодного и двухполупериодного выпрямителей?</p> <p>8. Сравните максимальное обратное напряжение на диодах в однополупериодном и двухполупериодном</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>выпрямителях.</p> <p>9. Одинаковы ли частоты входного и выходного напряжения двухполупериодного выпрямителя?</p> <p>10. Какая схема выпрямителя характеризуется наименьшей амплитудой пульсаций на выходе?</p> <p>11. Насколько точно определены в работе параметры полупроводниковых приборов? От чего может зависеть в данном случае качество полученных результатов?</p> <p><b>Лабораторная работа № 2 «Исследование полевого транзистора»</b></p> <p>1. Какие транзисторы называются полевыми или униполярными? Объясните происхождение таких названий.</p> <p>2. Как устроен полевой транзистор с изолированным затвором? Почему его называют МОП-транзистором?</p> <p>3. Как устроен полевой транзистор с управляющим р-п-переходом?</p> <p>4. Чем отличается принцип действия полевых транзисторов с р-п-переходом и с изолированным затвором?</p> <p>5. Чем отличаются МОП-транзисторы со встроенным и индуцированным каналом.</p> <p>6. Как выглядят передаточные характеристики полевых транзисторов известных Вам типов?</p> <p>7. Имеются ли существенные различия в выходных характеристиках полевых транзисторов разного типа?</p> <p>8. Какие характерные области выделяют на выходных ВАХ полевого транзистора?</p> <p>9. Каковы особенности применения полевых транзисторов в зависимости от положения его рабочей точки на выходных характеристиках?</p> <p>10. Какие схемы включения полевых транзисторов Вам известны? Приведите их основные характеристики?</p> <p>11. Какими преимуществами обладают полевые транзисторы по сравнению с биполярными?</p> <p>12. Насколько точно определены в работе параметры полевого транзистора? От чего может зависеть качество полученных результатов?</p> <p><b>Лабораторная работа № 3 «Исследование базовых логических элементов»</b></p> <p>1. Что такое логическая переменная и логический сигнал? Какие значения они могут принимать?</p> <p>2. Что такое логическая функция?</p> <p>3. Что такое таблица истинности? Приведите пример.</p> <p>4. Какие логические элементы составляют базовый набор?</p> <p>5. Каковы основные параметры цифровых микросхем серий ТТЛ и ТТЛШ?</p> <p><b>Лабораторная работа № 4 «Исследование триггеров»</b></p> <p>1. Опишите принцип работы RS-, JK-, D- и T- триггеров.</p> <p>2. Как с помощью JK- и D- триггеров реализовать счетный триггер.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>3. Почему Т-триггер называют счетным?</p> <p><b>Перечень практических работ и контрольные вопросы для защиты:</b>  <b>Практическая работа № 1 «Исследование биполярного транзистора»</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изобразите возможные схемы включения биполярного транзистора.</li> <li>2. Укажите факторы, определяющие силу тока, протекающего через коллектор биполярного транзистора.</li> <li>3. Зависит ли коэффициент <math>\beta_{DC}</math> от тока коллектора? Если да, то в какой степени? Обоснуйте ответ.</li> <li>4. Что можно сказать по выходным характеристикам о зависимости тока коллектора от тока базы и напряжения коллектор-эмиттер?</li> <li>5. Зависит ли дифференциальное входное сопротивление биполярного транзистора от тока эмиттера?</li> <li>6. Чем определяется положение рабочей точки биполярного транзистора?</li> <li>7. При каком условии биполярный транзистор будет находиться в режиме отсечки?</li> <li>8. Чем определяется падение напряжения между коллектором и эмиттером в режиме насыщения?</li> <li>9. Какова разность фаз между входным и выходным гармоническими сигналами в усилительном каскаде с общим эмиттером?</li> <li>10. Чем определяется коэффициент усиления по напряжению в транзисторном каскаде с общим эмиттером?</li> <li>11. Объясните, как работает ВП при выполнении заданий лабораторной работы.</li> <li>12. Насколько точно определены в работе параметры биполярного транзистора? От чего может зависеть качество полученных результатов?</li> </ol> <p><b>Практическая работа № 2 «Исследование тиристора»</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие полупроводниковые приборы называются тиристорами?</li> <li>2. Изобразите структуру динистора.</li> <li>3. Нарисуйте транзисторную схему замещения динистора.</li> <li>4. При каком условии происходит включение динистора?</li> <li>5. Какими способами можно обеспечить выключение динистора?</li> <li>6. Чем отличаются конструкции тиристора от динистора?</li> <li>7. Какие бывают разновидности тириستоров?</li> <li>8. Каковы особенности ВАХ тиристора по сравнению с динистором?</li> <li>9. Существуют ли отличия в способах выключения тиристора и динистора?</li> <li>10. В чем состоят особенности конструкции и принципа работы симистора?</li> <li>11. Как выглядит ВАХ симистора?</li> <li>12. Каков принцип работы управляемого выпрямителя?</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>13. Насколько точно определены в работе параметры тиристора? От чего может зависеть качество полученных результатов?</p> <p><b>Практическая работа № 3 «Исследование дешифратора, мультиплексора»</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие логические функции выполняет дешифратор?</li> <li>2. Каково назначение входов управления в дешифраторе? Как влияет сигнал управления на выходные функции дешифратора?</li> <li>3. Функцию какого электрического устройства выполняет мультиплексор для логических сигналов?</li> <li>4. Каким логическим уравнением описывается работа мультиплексора 2х1 с управляющим входом?</li> </ol> <p><b>Практическая работа № 4 «Исследование цифровых счетчиков»</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. На основе каких триггеров и как можно реализовать двоичный счетчик? Что следует для этого сделать?</li> <li>2. Как преобразовать суммирующий счетчик в вычитающий?</li> <li>3. Что такое коэффициент пересчета счетчика?</li> <li>4. Какими способами можно изменить коэффициент пересчета счетчика?</li> <li>5. От чего может зависеть качество полученных результатов?</li> </ol>
<b>Собственные нужды и вторичная коммутация электрических станций и подстанций</b>		
ПК-5.1	Организовывает проведение аварийно-восстановительных и ремонтных работ на оборудовании подстанций	<p><b>Вопросы для проведения устных опросов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Во сколько стадий выполняют электромонтажные работы?</li> <li>2. Что входит в состав работ по монтажу вторичной коммутации?</li> <li>3. Какая документация необходима для выполнения работ по монтажу вторичной коммутации?</li> <li>4. Что понимается под маркировкой вторичных цепей?</li> <li>5. Какие схемы необходимо иметь при монтаже вторичных цепей?</li> <li>6. На каких принципах выполняется маркировка цепей вторичной коммутации?</li> <li>7. Что означает встречная маркировка, используемая при выполнении монтажных схем?</li> </ol> <p><b>Вопросы для аудиторных контрольных работ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие аппараты используются для коммутации присоединений РУ собственных нужд напряжением до 1 кВ?</li> <li>2. Какие аппараты используются для коммутации присоединений РУ собственных нужд напряжением выше 1 кВ?</li> <li>3. Что представляет из себя щит собственных нужд?</li> <li>4. Каким образом осуществляется монтаж ячейки КРУ?</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>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?</p> <p><b>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</b></p> <p>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.</p>
ПК-5.2	Проводит профилактические испытания и осуществляет анализ функционирования устройств релейной защиты и автоматики	<p><b>Вопросы для проведения устных опросов:</b></p> <p>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»?</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>18. Какими средствами можно выполнить прозвонку жил контрольных кабелей?</p> <p>19. Как можно использовать микротелефонные трубки для прозвонки жил контрольных кабелей?</p> <p>20. Как выполняется проверка изоляции вторичных цепей?</p> <p>21. С какой целью во вторичных цепях трансформаторов тока устанавливают испытательные блоки?</p> <p>22. Какие неисправности могут возникнуть в оперативных цепях?</p> <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><b>Вопросы для аудиторных контрольных работ:</b></p> <p>1. Назначение трансформаторов тока.</p> <p>2. Векторная диаграмма и погрешности трансформатора тока.</p> <p>3. Назначение трансформаторов напряжения.</p> <p>4. Векторная диаграмма и погрешности трансформатора напряжения.</p> <p>5. Классы точности трансформаторов тока.</p> <p>6. Как выполнить проверку трансформатора тока на соответствие классу точности?</p> <p>7. Классы точности трансформаторов напряжения.</p> <p>8. Реле. Релейная характеристика.</p> <p>9. Классификация реле.</p> <p>10. Особенности электромагнитных реле переменного тока.</p> <p><b>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</b></p> <p>1. Средства прозвонки жил контрольных кабелей.</p> <p>2. Проверка изоляции вторичных цепей.</p> <p>3. Неисправности в оперативных цепях.</p> <p>4. Использование векторных диаграмм при наладке вторичных цепей.</p> <p>5. Световая сигнализация положения выключателя.</p> <p>6. Принципы построения схем управления выключателями.</p> <p>7. Виды сигнализации в распределительных устройствах.</p> <p>8. Назначение цепей тока и напряжения. Маркировка выводов измерительных трансформаторов.</p> <p>9. Виды и источники оперативного тока.</p> <p>10. С какой целью во вторичных цепях трансформаторов тока устанавливают испытательные блоки?</p>
ПК-5.3	Составляет схемы замещения	<b>Практические задания</b>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	на обслуживаемом оборудовании, рассчитывает параметры режима короткого замыкания на оборудовании РУ и ЛЭП, рассчитывает и выбирает уставки и характеристики устройств РЗА	<p>Задание №6 На основе результатов, полученных в предыдущих заданиях, рассчитать токи короткого замыкания на распределительном устройстве собственных нужд напряжением выше 1 кВ.</p> <p>Задание №7 На основе результатов, полученных в предыдущих заданиях, рассчитать токи короткого замыкания на распределительном устройстве собственных нужд напряжением до 1 кВ.</p> <p><b>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Конструкция, принцип действия и векторная диаграмма измерительных трансформаторов тока.</li> <li>2. Конструкция, принцип действия и векторная диаграмма измерительных трансформаторов напряжения.</li> <li>3. Класс точности измерительных трансформаторов тока.</li> <li>4. Расчет токов короткого замыкания на РУ СН напряжением выше 1 кВ.</li> <li>5. Расчет токов короткого замыкания на РУ СН напряжением до 1 кВ.</li> </ol>
<b>Переходные процессы в электроэнергетических системах</b>		
ПК-5.1	Организовывает проведение аварийно-восстановительных и ремонтных работ на оборудовании подстанций	<p><b>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Переходные процессы в простейших трехфазных цепях.</li> <li>2. Трехфазное короткое замыкание в неразветвленной цепи, подключенной к источнику синусоидального напряжения постоянной частоты и амплитуды.</li> <li>3. Условия, при которых мгновенное значение тока в данной фазе получается максимальным.</li> <li>4. Общие методики расчета токов коротких замыканий в относительных и именованных единицах.</li> <li>5. Приближенная оценка эквивалентной постоянной времени апериодической составляющей в сложной разветвленной схеме.</li> <li>6. Внезапное короткое замыкание трансформатора.</li> <li>7. Расчет установившегося тока трехфазного короткого замыкания. Влияние и учет действия АРВ.</li> <li>8. Влияние нагрузки и ее приблизительный учет.</li> <li>9. Учет энергосистемы.</li> <li>10. Метод типовых кривых.</li> <li>11. Определение ЭДС генератора из векторной диаграммы предшествующего режима.</li> <li>12. Индуктивности обмоток синхронной машины.</li> <li>13. Переходный процесс, вызванный изменением напряжения возбуждения.</li> <li>14. Выражения для токов в операторной форме.</li> <li>15. Влияние АРВ на переходный процесс при коротком замыкании.</li> </ol>

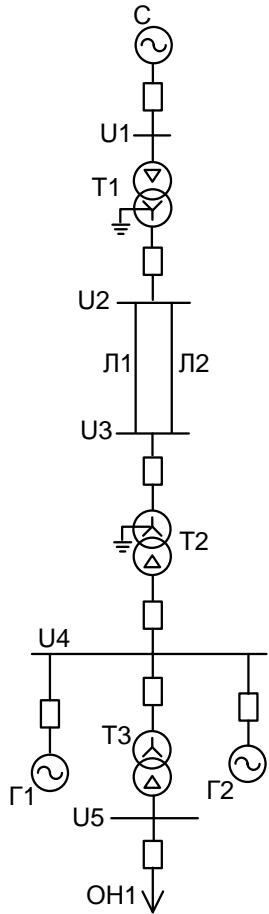
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>16. Изменение во времени ЭДС и напряжения машины.</p> <p>17. Выражения для времени, угла, скорости, ускорения, мощности, вращающего момента, кинетической энергии.</p> <p>18. Практические критерии статической устойчивости простейшей электрической системы.</p> <p>19. Изменение режима при больших возмущениях и малых изменениях скорости вращения генераторов. Качания генераторов.</p> <p>20. Способ площадей и вытекающие из него критерии динамической устойчивости.</p> <p>21. Понятие результирующей устойчивости.</p> <p>22. Асинхронные режимы. Условие ресинхронизации.</p> <p>23. Лавина напряжения.</p> <p>24. Самозапуск асинхронных двигателей.</p> <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>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<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> <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	Проводит профилактические испытания и осуществляет анализ функционирования устройств релейной защиты и автоматики	<p><b>Перечень лабораторных работ:</b></p> <p>1. лабораторная работа № 1 «Трехфазное короткое замыкание в простейшей цепи»</p> <p>2. лабораторная работа №2 «Исследование режимов работы синхронного генератора с помощью векторных диаграмм»</p> <p>3. лабораторная работа №3 «Внезапное нарушение режима работы синхронного генератора».</p> <p>4. лабораторная работа № 4 «Статическая и динамическая устойчивость электропередачи».</p> <p>5. лабораторная работа № 5 «Исследование влияния параметров элементов, схемы и режима электрической системы на устойчивость».</p> <p>6. лабораторная работа № 6 «Исследование влияния на динамическую устойчивость синхронного генератора».</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																																										
		<p>вида короткого замыкания в электроэнергетической системе».</p> <p>7. лабораторная работа № 7 «Переходные процессы в узлах нагрузки при больших возмущениях».</p> <p>8. лабораторная работа № 8 «Внезапное однофазное КЗ синхронного генератора».</p>																																										
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><b>Примерные практические задания:</b></p> <p>1. Определить значения периодической составляющей тока КЗ в точках К1 для расчетной схемы, показанной на рисунке</p>  <table border="1" data-bbox="1064 821 1892 1077"> <thead> <tr> <th>Элемент</th> <th><math>S_H</math>, МВА</th> <th><math>U_{ВН}</math>, кВ</th> <th><math>U_{НН}</math>, кВ</th> <th><math>U_k\%</math></th> <th><math>X_0</math>, Ом /км</th> <th><math>L</math>, 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>2. Определить сверхпереходные величины токов при однофазном кз в простейшей цепи.</p>  <p>Вариант 1 Точка К1</p>	Элемент	$S_H$ , 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
Элемент	$S_H$ , 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
		<p>Генератор: 100 МВА; <math>E''=1,22</math>; <math>x''d=0,25</math>  Трансформаторы: 60 МВА; <math>U_n=10,5\%</math>;  Линии: <math>x_1=0,4</math> Ом/км; <math>x_0=3x_1</math>;  Н1,2: 60МВА; <math>x_1=0,35</math>; <math>E''=0,85</math>  Перечень расчетно-графических работ:  РГР №1 «Расчет токов короткого замыкания в простейшей сети»  РГР №2 «Расчет токов короткого замыкания методом типовых кривых»  РГР № 3 «Построение векторной диаграммы синхронной машины»  РГР №4 «Исследование динамической устойчивости синхронного генератора методом площадей»  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»</p>
<b>Оперативно-диспетчерское управление в электрических сетях</b>		
ПК-5.1	Организовывает проведение аварийно-восстановительных и ремонтных работ на оборудовании подстанций	<p><b>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Особенности энергосистемы. Общие принципы управления энергосистемой.</li> <li>2. Порядок переключений.</li> <li>3. Оперативное состояние оборудования.</li> <li>4. Категории управления оборудованием.</li> <li>5. Распоряжения о переключениях. Бланк переключений.</li> <li>6. Информация об окончании переключений.</li> <li>7. Общая характеристика коммутационных аппаратов.</li> <li>8. Особенности гашения дуги в выключателях.</li> <li>9. Отключение индуктивного тока.</li> <li>10. Особенности использования для отключения разъединителей.</li> <li>11. Операции с выключателями.</li> <li>12. Проверка положения выключателя.</li> <li>13. Снятие оперативного тока с привода выключателя.</li> <li>14. Замыкания на землю в цепи оперативного тока.</li> <li>15. Операции с разъединителями и отделителями.</li> <li>16. Особенности использования разъединителей в нейтральных трансформаторов.</li> <li>17. Включение и отключение воздушных или кабельных спаренных линий.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		18. Включение или отключение трехобмоточного силового трансформатора.
ПК-5.2	Проводит профилактические испытания и осуществляет анализ функционирования устройств релейной защиты и автоматики	<p><b>Примерные практические задания:</b></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<sub>5</sub> 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-5.3	Составляет схемы замещения на обслуживаемом оборудовании, рассчитывает параметры режима короткого	<p><b>Перечень практических занятий:</b>          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</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	замыкания на оборудовании РУ и ЛЭП, рассчитывает и выбирает уставки и характеристики устройств РЗА	РУ с 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".
<b>Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем</b>		
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	<b>Вопросы для защиты лабораторных работ:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как обеспечивается селективность МТЗ?</li> <li>2. Что такое коэффициент схемы? Как он учитывается при выборе тока срабатывания МТЗ?</li> <li>3. Какая схема МТЗ применяется в сети с изолированной нейтралью? Почему?</li> <li>4. Почему двухфазная двухрелейная схема МТЗ не используется в сети с глухозаземленной нейтралью?</li> <li>5. Как оценивается чувствительность МТЗ?</li> <li>6. В каких случаях рекомендуется использование токовой отсечки для защиты ЛЭП?</li> <li>7. Как определяется зона действия токовой отсечки?</li> <li>8. Как выбирается ток срабатывания токовой отсечки на линии с двухсторонним питанием?</li> <li>9. Как определяется ток срабатывания токовой отсечки?</li> <li>10. Как определяется ток срабатывания токовой отсечки с выдержкой времени?</li> <li>11. Принцип действия неселективной сигнализации о замыканиях на землю?</li> <li>12. Фильтр токов нулевой последовательности: схема, принцип действия, область применения?</li> <li>13. Трансформатор тока нулевой последовательности: принцип действия, область применения?</li> <li>14. Каким образом можно измерить напряжение нулевой последовательности на распределительном устройстве?</li> <li>15. Почему в сети с изолированной нейтралью защита от замыканий на землю выполняется с действием на сигнал, а не на отключение?</li> <li>16. Какие повреждения и ненормальные режимы работы характерны для силовых трансформаторов?</li> <li>17. От каких повреждений защищает дифференциальная защита трансформатора?</li> <li>18. Из каких составляющих складывается ток небаланса в дифференциальной защите силового трансформатора?</li> <li>19. Назовите способы снижения тока небаланса?</li> <li>20. Как влияет использование реле с БНТ на определение тока срабатывания дифференциальной защиты силового трансформатора?</li> <li>21. Назначение АПВ.</li> <li>22. Классификация АПВ.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<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><b>Задания к курсовому проекту:</b></p> <p>Вопросы, подлежащие рассмотрению в курсовом проекте:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Рассчитать токи КЗ на всех присоединениях.</li> <li>3. Рассчитать уставки защит силового трансформатора на базе электромеханических реле.</li> <li>4. Рассчитать уставки защит секционного выключателя на базе электромеханических реле.</li> <li>5. Рассчитать уставки защит присоединения по заданию на базе микропроцессорного реле.</li> <li>6. Рассчитать уставки автоматики (АРНТ, АПВ, АВР, АЧР, устройство автоматического включения КУ).</li> </ol> <p>Исходные данные (Вариант 1)</p>

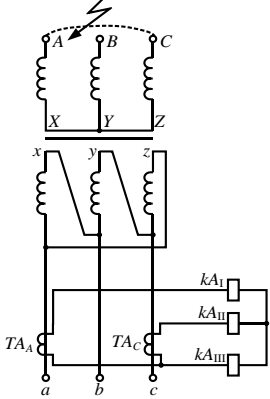
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 60%;"> </div> <div style="width: 35%;"> <p> <math>U_{РУ.ВН} = 35 \text{ кВ}</math>  <math>U_{РУ.НН} = 6 \text{ кВ}</math>            Схема РУ ВН – 3Н  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

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>Вопросы к аудиторной контрольной работе №2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Принцип действия и векторная диаграмма реле направления мощности.</li> <li>2.Направленная максимальная токовая защита: принцип действия, достоинства и недостатки.</li> <li>3.Продольная дифференциальная защита линий: принцип действия, ток небаланса, схемы, достоинства и недостатки.</li> <li>4.Поперечная дифференциальная защита линий: принцип действия, достоинства и недостатки.</li> <li>5.Реле сопротивления: принцип действия, характеристики.</li> <li>6.Дистанционная защита линий электропередачи: принцип действия, схема, обеспечение селективности.</li> <li>7.Направленная защита с ВЧ-блокировкой: принцип действия, схема ВЧ-канала.</li> <li>8.Дифференциально-фазная защита ЛЭП: принцип действия.</li> </ol> <p>Вопросы к аудиторной контрольной работе №3</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие повреждения характерны для силовых трансформаторов?</li> <li>2. Составляющие тока небаланса дифференциальной защиты силового трансформатора.</li> <li>3. Схемы дифференциальной защиты силового трансформатора.</li> <li>4. Газовая защита силового трансформатора: назначение, принцип действия газового реле.</li> <li>5. Дифференциальная защита силового трансформатора с реле ДЗТ-11.</li> <li>6. Какие повреждения и ненормальные режимы характерны для электродвигателей?</li> <li>7. Какие виды защит используются на двигателях мощностью до 5 МВт от междуфазных коротких замыканий, их схемы и принцип действия.</li> <li>8. Какие виды защит используются на двигателях мощностью свыше 5 МВт от междуфазных коротких замыканий, их схемы и принцип действия.</li> <li>9. Каковы причины перегрузки электродвигателей? В каком случае защита от перегрузки должна действовать на сигнал, а в каком на отключение двигателя от сети?</li> <li>10. Принцип действия защиты двигателя от перегрузки с использованием тепловых реле, область применения такой защиты, ее достоинства и недостатки.</li> <li>11. Принцип действия токовой защиты двигателя от перегрузки, область применения такой защиты, ее достоинства и недостатки, схемы.</li> <li>12. Схема и принцип действия защиты электродвигателя от понижения напряжения.</li> <li>13. Принцип действия защиты электродвигателя от однофазных замыканий обмотки статора на землю.</li> </ol> <p>Вопросы к аудиторной контрольной работе №4</p>

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

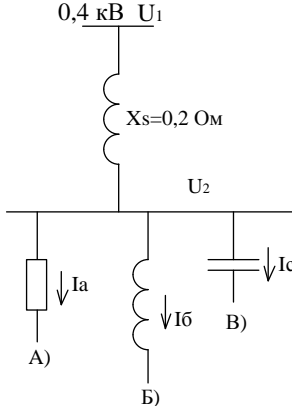
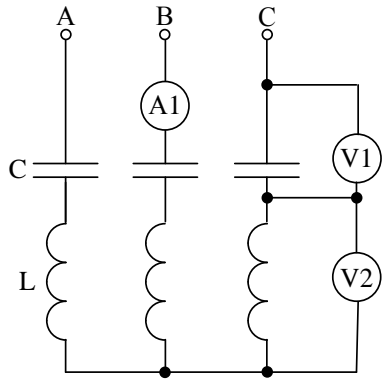
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>5. Виды повреждений в сетях с изолированной нейтралью. Векторные диаграммы токов и напряжений.</p> <p>6. Максимальная токовая защита, выбор параметров срабатывания.</p> <p>7. Устройство и принцип действия электромагнитных реле.</p> <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>

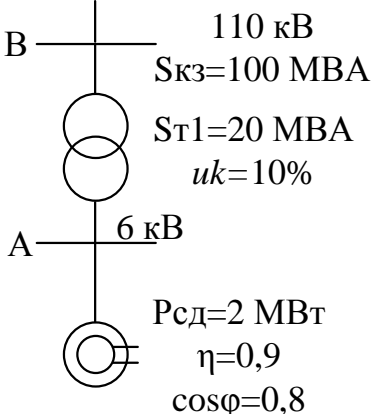
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>36. Дифференциально-фазная высокочастотная защита линий электропередачи.</p> <p>37. Направленная высокочастотная защита линий электропередачи.</p> <p>38. Фильтровая направленная защита ЛЭП с ВЧ-блокировкой.</p> <p>39. Повреждения 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> <div style="text-align: center;"> </div> <p>55. Определить ток срабатывания МТЗ.</p> <div style="text-align: center;"> </div>

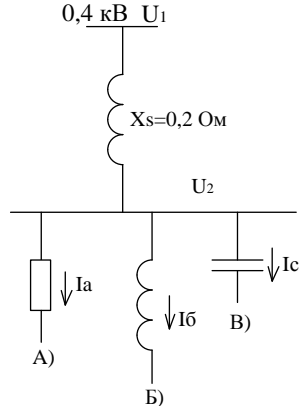
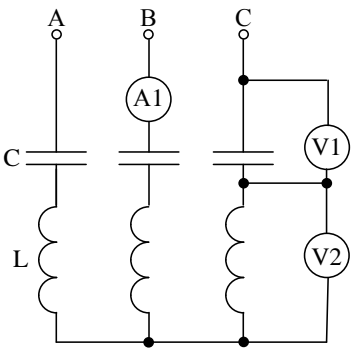
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>56.      Задача</p>  <p>Чему будут равны токи в реле при двухфазном коротком замыкании фаз AC за трансформатором со схемой Y/Δ-11 со стороны обмотки, соединенной в схему Y?  Первичный ток короткого замыкания равен 12 кА. Потерями в силовом трансформаторе пренебречь, а его коэффициент трансформации считать равным 1.  Коэффициент трансформации измерительных трансформаторов тока <math>k_{TA}=600/5</math>.</p>

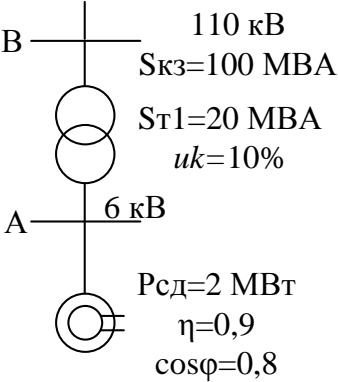
### Управление качеством электрической энергии

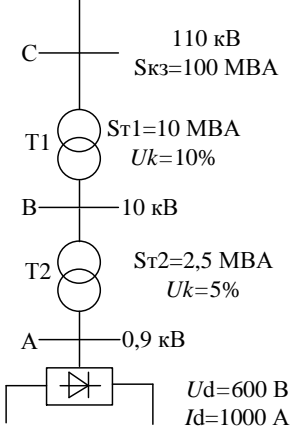
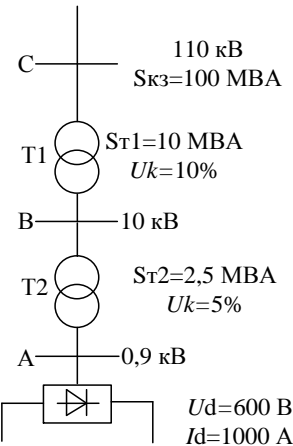
ПК-5.1	Организовывает проведение аварийно-восстановительных и ремонтных работ на оборудовании подстанций	<p><b>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Влияние колебаний напряжения на работу электрооборудования.</li> <li>2 Показатели качества электроэнергии и их нормирование.</li> <li>3 Причины отклонения частоты в системе электроснабжения.</li> <li>4 Схемные способы снижения колебаний напряжения.</li> <li>5 Влияние отклонений частоты на работу электрооборудования.</li> <li>6 Колебания частоты в системах электроснабжения.</li> <li>7 Способы снижения отклонений частоты.</li> <li>8 Режимы работы систем электроснабжения с дуговыми сталеплавильными печами.</li> <li>9 Причины отклонений напряжения в системе электроснабжения.</li> <li>10 Режимы работы систем электроснабжения с прокатными станами.</li> </ol> <p><b>Примерные практические задания:</b></p> <p>1. Найти отношение между <math>\frac{ U_1 }{U_2}</math> при различных нагрузках <math>I_a=I_b=I_c=50</math> А. Построить векторную диаграмму.</p>
--------	---	---

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<div style="text-align: center;">  </div> <p>2. Рассчитать показания приборов в схеме фильтров второй гармоники при его подключении к трехфазной сети напряжением <math>U_{л}=6</math> кВ; ёмкость одного конденсатора <math>C=66,3</math> мкФ. Рассчитать реактивную мощность фильтра, выделяемую в сеть на основной частоте.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>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><b>Перечень расчетно-графических работ:</b>  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><b>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Влияние отклонений напряжения на работу электрооборудования.</li> <li>2 Экономический ущерб от пониженного качества электроэнергии.</li> <li>3 Способы снижения отклонений напряжения.</li> <li>4 Определение эквивалентных колебаний напряжения при работе прокатного стана с тиристорным приводом постоянного тока.</li> <li>5 Режимы работы систем электроснабжения с несимметричной нагрузкой.</li> <li>6 Узкополосные фильтры.</li> <li>7 Оценка эффективности фильтрации.</li> <li>8 Причины несимметрии напряжений в системе электроснабжения.</li> <li>9 Широкополосные фильтры.</li> <li>10 Влияние несимметрии напряжений на работу электрооборудования.</li> </ol>

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>3. Рассчитать остаточное напряжение в точках А и В при асинхронном пуске СД.</p>  <p><b>Перечень расчетно-графических работ:</b> 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><b>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Схемы и принцип действия установок прямой компенсации.</li> <li>2 Способы снижения несимметрии напряжений.</li> <li>3 Схемы и принцип действия установок косвенной компенсации.</li> <li>4 Работа конденсаторных установок в системах электроснабжения с ухудшенным качеством электроэнергии.</li> <li>5 Применение быстродействующих синхронных компенсаторов.</li> <li>6 Режимы работы систем электроснабжения с нелинейной нагрузкой.</li> <li>7 Причины несинусоидальности токов и напряжений в системах электроснабжения.</li> <li>8 Влияние высших гармоник на работу электрооборудования.</li> <li>9 Схемные способы снижения уровня высших гармоник.</li> <li>10 Причины колебаний напряжения в системе электроснабжения.</li> </ol> <p><b>Примерные практические задания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<div style="text-align: center;">  </div> <p data-bbox="795 750 2161 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="795 1348 1758 1412"><b>Перечень расчетно-графических работ:</b> РГР №3 «Расчет напряженности электрического поля от воздушных линий»</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
<b>Электрические и электронные аппараты</b>		
ПК-5.1	Организовывает проведение аварийно-восстановительных и ремонтных работ на оборудовании подстанций	<p><b>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные требования к электрическим аппаратам.</li> <li>2. Классификация электрических аппаратов.</li> <li>3. Электродинамические усилия в электрических аппаратах.</li> <li>4. Электродинамические усилия при переменном токе.</li> <li>5. Электродинамическая стойкость электрических аппаратов. Как проверить электрические аппараты на Электродинамическая стойкость.</li> <li>6. Нагрев электрических аппаратов при продолжительном режиме работы.</li> <li>7. Нагрев электрических аппаратов при кратковременном режиме работы.</li> <li>8. Нагрев электрических аппаратов при повторно-кратковременном режиме работы.</li> <li>9. Термическая стойкость электрических аппаратов. Проверка электрических аппаратов на термическую стойкость.</li> <li>10. Электрическая дуга как вид электрического разряда в газах.</li> </ol> <p><b>Методические рекомендации для подготовки к промежуточной аттестации</b></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><b>Примерные практические задания:</b></p> <p><b>ЗАДАЧА 1.</b> Токоподвод к автоматическому выключателю постоянного тока выполнен медными прямоугольными шинами сечением <math>b \times h</math>, расположенными параллельно широкой стороне друг к другу на расстоянии <math>a</math> и закрепленными на опорных изоляторах на расстоянии <math>\ell</math> между соседними изоляторами. Выбрать размеры сечения <math>b</math> и <math>h</math> токоподводящих шин, исходя из</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																																																																	
		<p>длительного режима работы выключателя при <math>I_{ном}</math> и его электродинамической стойкости при сквозном токе короткого замыкания <math>I_{кз}</math> (максимальное значение пропускаемого тока). Данные для расчета представлены в табл. 2.</p> <p style="text-align: right;"><i>Таблица 2</i></p> <table border="1" data-bbox="801 459 1872 689"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Параметры</th> <th colspan="10">ВАРИАНТЫ</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> </thead> <tbody> <tr> <td><math>a</math>, мм</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>65</td> <td>70</td> <td>75</td> <td>80</td> <td>90</td> <td>100</td> <td>110</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td><math>\ell</math>, мм</td> <td>150</td> <td>160</td> <td>170</td> <td>170</td> <td>180</td> <td>180</td> <td>200</td> <td>200</td> <td>210</td> <td>210</td> </tr> <tr> <td><math>I_{ном}</math>, А</td> <td>160</td> <td>200</td> <td>250</td> <td>400</td> <td>600</td> <td>800</td> <td>1000</td> <td>1600</td> <td>2000</td> <td>2500</td> </tr> <tr> <td><math>I_{кз}</math>, кА</td> <td>55</td> <td>60</td> <td>75</td> <td>80</td> <td>100</td> <td>120</td> <td>160</td> <td>200</td> <td>250</td> <td>300</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Методические указания</p> <p>1. Определение размеров сечения шин, исходя из длительного режима работы</p> $S_{дл} = \frac{I_{ном}}{j_{доп}},$ <p>где <math>j_{доп} = 2 \text{ А/мм}^2</math> – допустимая из условий нагрева шинпровода плотность тока.</p> <p>Отношение узкой стороны сечения шинпровода к его широкой стороне <math>b/h</math> обычно принимается в пределах от 0,1 до 0,25. При этом размеры сечения выбираются из стандартных рядов для медного проката. Для размера <math>b</math>: ... 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12...мм, для размера <math>h</math>: ... 20, 30, 40, 50, 60, 80, 100, 120 ... мм.</p> <p>Выбранные размеры <math>b</math> и <math>h</math> должны обеспечивать сечение не менее <math>S_{дл}</math> 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	$\ell$ , 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																																																									
$\ell$ , 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 шинпровода длиной <math>\ell</math>,</p> $P_{эд} = 10^{-7} K K_{\phi} I_{КЗ}^2 \quad ,$ <p>где <math>K = \frac{2\ell}{a} \left[ \sqrt{1 + \left(\frac{a}{\ell}\right)^2} - \frac{a}{\ell} \right]</math> – коэффициент контура;</p> <p><math>K_{\phi}</math> – коэффициент формы, определяется по кривым Двайта.</p> <p>Максимальное изгибающее механическое напряжение в шине</p> $\sigma_{\max} = \frac{P_{эд} \ell}{12W_{из}} = \frac{P_{эд} \ell}{2hb^2} \quad ,$ <p>где <math>W_{из} = \frac{hb^2}{6}</math> – момент сопротивления изгибу шины, мм<sup>3</sup>.</p> <p>Если <math>\sigma_{\max} \leq \sigma_{дон} = 13,7 \cdot 10^5 \text{ Н/мм}^2</math>, то сечение медных токоподводящих шин, выбранное исходя из длительного режима работы, принимается окончательным. Если же <math>\sigma_{\max} &gt; \sigma_{дон}</math>, то необходимо увеличить толщину шинпровода, исходя из соотношения</p> $b = \sqrt{\frac{P_{эд} \ell}{2h\sigma_{дон}}} \quad .$ <p>Это значение <math>\ell</math> также должно выбираться из стандартного ряда.</p> <p><b>Устные опросы:</b>  <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</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>проводниках 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><b>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виды ионизации и деионизации межконтактного промежутка.</li> <li>2. Способы гашения электрической дуги.</li> <li>3. Электрические контакты. Переходное сопротивление контактов.</li> <li>4. Конструкции электрических контактов. Параметры.</li> <li>5. Электромагниты. Сила тяги электромагнитов постоянного тока.</li> <li>6. Особенности электромагнитов переменного тока.</li> <li>7. Предохранители. Конструкции, выбор предохранителей.</li> <li>8. Измерительные трансформаторы тока. Назначение, основные параметры.</li> <li>9. Погрешности трансформаторов тока. Классы точности.</li> <li>10. Схемы соединения трансформаторов тока и реле.</li> </ol> <p><b>Устные опросы:</b></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. Контактторы постоянного и переменного тока. Магнитные пускатели. Контактторы, пускатели с использованием полупроводниковых элементов.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p><b>Примеры заданий к аудиторной контрольной работе №1</b>  Аудиторная контрольная работа №1 – Классификация аппаратов, основные требования к электрическим аппаратам. Электродинамические усилия в электрических аппаратах.  Нагрев электрических аппаратов.  Перечень вопросов к контрольной работе:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. К какой категории электрических аппаратов относится реактор? <ol style="list-style-type: none"> <li>а) защитные аппараты</li> <li>б) контролируемые аппараты</li> <li>в) ограничивающие аппараты</li> <li>г) измерительные аппараты</li> </ol> </li> <li>2. Защитные свойства оболочки электрического аппарата обозначаются буквами <ol style="list-style-type: none"> <li>а) IM</li> <li>б) IC</li> <li>в) IP</li> <li>г) IN</li> </ol> </li> <li>3. Какое климатическое условие соответствует климатическому исполнению «О»? <ol style="list-style-type: none"> <li>а) умеренный климат</li> <li>б) общетропический климат</li> <li>в) общеклиматический</li> <li>г) тропический влажный климат</li> </ol> </li> <li>4. Категории размещения «под навесом» соответствует обозначение <ol style="list-style-type: none"> <li>а) 1</li> <li>б) 2</li> <li>в) 3</li> <li>г) 4</li> </ol> </li> <li>5. По какой формуле определяются электродинамические усилия между двумя проводниками? <ol style="list-style-type: none"> <li>а) <math>F = \frac{M_0}{4\pi} \cdot i_1 \cdot i_2 \cdot \frac{2l}{a}</math></li> <li>б) <math>F = \frac{M_0}{4\pi} \cdot i^2 \cdot \ln \frac{R_2}{R_1}</math></li> <li>в) <math>F = \frac{M_0}{4\pi} \cdot i^2 \cdot \ln \frac{a}{2}</math></li> </ol> </li> <li>6. По какой формуле определяются электродинамические усилия в проводнике с</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>переменным сечением?</p> <p>а) <math>F = \frac{M_0}{4\pi} \cdot i_1 \cdot i_2 \cdot \frac{2l}{a}</math></p> <p>б) <math>F = \frac{M_0}{4\pi} \cdot i^2 \cdot \ln \frac{R_2}{R_1}</math></p> <p>в) <math>F = \frac{M_0}{4\pi} \cdot i^2 \cdot \ln \frac{a}{2}</math></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>10. Режим работы электрического аппарата, при котором за период включения аппарат не успевает нагреться до <math>Q_{уст}</math>, а за время паузы успевает остыть до <math>Q_0</math>.</p> <p>а) продолжительный режим работы</p> <p>б) прерывисто-продолжительный</p> <p>в) кратковременный</p>
ПК-5.3	Составляет схемы замещения на обслуживаемом оборудовании, рассчитывает параметры режима короткого замыкания на оборудовании РУ и ЛЭП, рассчитывает и	<p><b>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</b></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> <p>4. Тепловые и температурные реле.</p> <p>5. Максимальные реле тока серии РТ-40.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	выбирает уставки и характеристики устройств РЗА	<p>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><b>Устные опросы:</b>  <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><b>Примеры заданий к аудиторной контрольной работе №2</b>  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> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сульфидные пленки на поверхности контактов электрических аппаратов - результат взаимодействия металла с <ol style="list-style-type: none"> <li>а) азотом</li> <li>б) серой</li> <li>в) кислородом</li> <li>г) углеродом</li> </ol> </li> <li>2. Что из перечисленного не является требованием к материалу контактных соединений</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>а) высокая электропроводность  б) высокая теплопроводность  в) высокая твердость для уменьшения усилия нажатия  г) высокая твердость для уменьшения механического износа</p> <p>3. Расстояние, на которое перемещается подвижная контактная система после касания контактов  а) раствор  б) провал  в) зазор</p> <p>4. Способ гашения электрической дуги, при котором используется множество медных или железных пластин  а) перемещение дуги  б) растягивание дуги  в) соприкосновение дуги с поверхностью  г) деление дуги на ряд коротких</p> <p>5. Химическая формула элегаза  а) S<sub>6</sub>H  б) SH<sub>6</sub>  в) S<sub>6</sub>F  г) SF<sub>6</sub></p> <p>6. Класс точности трансформатора тока гарантируется для определенного значения  а) вторичного тока цепи  б) вторичного напряжения цепи  в) вторичного сопротивления цепи</p> <p>7. При каком токе в электромагнитных реле возникает вибрация, ухудшающая его эксплуатационные характеристики  а) постоянном  б) переменном  в) в обоих случаях</p> <p>8. Максимальное значение тока к.з., которое выключатель способен включить и отключить, оставаясь в исправном состоянии  а) электродинамическая стойкость  б) предельная коммутационная способность  в) термическая стойкость</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>9. Автоматы с выдержкой времени при перегрузках и мгновенного срабатывания при токах короткого замыкания называют</p> <p>а) нормальными  б) быстродействующими  в) селективными  г) неселективными</p> <p>10. Что характеризует термин «величина пускателя»?</p> <p>а) допустимый ток контактов магнитного пускателя  б) допустимое напряжение контактов магнитного пускателя  в) допустимую температуру нагрева контактов магнитного пускателя  г) габаритные размеры магнитного пускателя</p>
<b>Микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики</b>		
ПК-5.1	Организовывает проведение аварийно-восстановительных и ремонтных работ на оборудовании подстанций	<p><b>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</b></p> <p>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 <math>\delta</math>-функцией?  8. У какого вида сигналов выполняется квантование по уровню?  9. В чем отличие между р-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.</p>
ПК-5.2	Проводит профилактические испытания и осуществляет анализ функционирования	3. Дополнить предложенную логическую схему защиты ВЛ 110 кВ дистанционной защитой с ВЧ-блокировкой.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	устройств релейной защиты и автоматики	
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><b>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как осуществляется прямое аналогово-цифровое преобразование?</li> <li>2. Принцип действия времяимпульсного АЦП.</li> <li>3. Разновидности цифроаналоговых преобразователей.</li> <li>4. Назовите основные элементы структурной схемы цифрового устройства защиты.</li> <li>5. С какой целью в тракте аналого-цифрового преобразования микропроцессорного устройства релейной защиты используется мультиплексор?</li> <li>6. В каком виде могут выполняться входные преобразователи аналоговых сигналов?</li> <li>7. Достоинства и недостатки входного преобразователя аналогового сигнала, выполненного в виде катушки Роговского.</li> <li>8. Как выполняется защита от помех оптронных входных преобразователей дискретного сигнала?</li> <li>9. Назовите положительные и отрицательные стороны малого токового потребления оптронных преобразователей.</li> <li>10. Назовите требования к средствам визуального отображения информации в цифровых реле.</li> <li>11. Какие органы местного управления используются в цифровых реле?</li> <li>12. Какие способы хранения информации об уставках используются в цифровых реле?</li> <li>13. Назовите способы самотестирования устройств хранения данных.</li> </ol>
<b>Интеллектуальные системы учета электроэнергии</b>		
ПК-5.1	Организовывает проведение аварийно-восстановительных и ремонтных работ на оборудовании подстанций	<p>Вопросы к экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислите основные приоритетные направления развития ИТ в электроэнергетике</li> <li>2. Тенденции развития мировой и Российской энергетики</li> <li>3. Преимущества Smart Grid по сравнению с традиционной ОЭС</li> <li>4. Смарт-счетчики (интеллектуальные счетчики) энергоресурсов</li> <li>5. Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учёта электроэнергии.</li> <li>6. Принципы построения Smart Grid</li> </ol>
ПК-5.2	Проводит профилактические испытания и осуществляет анализ функционирования устройств релейной защиты и автоматики	<p>Вопросы к экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. SCADA-системы</li> <li>2. Основные интерфейсы передачи данных для систем интеллектуального учета энергоресурсов</li> <li>3. Основные принципы формирования интерфейсов передачи данных для систем интеллектуального учета энергоресурсов.</li> <li>4. Программные средства учета, контроля и управления объектов электроэнергетики</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		5. Особенности режимов работы Smart Grid 6. Ключевые задачи, решаемые стейкхолдерами при внедрении систем интеллектуального учета энергоресурсов
<b>Техника высоких напряжений</b>		
ПК-5.1	Организует проведение аварийно-восстановительных и ремонтных работ на оборудовании подстанций	<b>Перечень вопросов для промежуточной аттестации:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что послужило основой возникновения техники высоких напряжений ТВН?</li> <li>2. Почему для передачи электрической энергии на большие расстояния используют повышенное напряжение?</li> <li>3. Какие четыре раздела изучает курс ТВН?</li> <li>4. Какие три вида изоляции используют в высоковольтном оборудовании?</li> <li>5. Дайте определение внешней и внутренней изоляции для высоковольтного оборудования.</li> <li>6. Для каких целей служит диэлектрик?</li> <li>7. Какое поле создается между изолируемыми электродами?</li> <li>8. Что означает электрическая прочность диэлектрика?</li> <li>9. Что означает пробивное напряжение диэлектрика?</li> <li>10. Что означает полный, неполный и частичный пробой диэлектрика?</li> <li>11. Назовите три формы электрического поля.</li> <li>12. Приведите пример однородного поля.</li> <li>13. Приведите пример слабо неоднородного поля.</li> <li>14. Приведите пример резко неоднородного поля.</li> <li>15. Что характеризует коэффициент неоднородности <math>K_n</math> электрического поля? Как это коэффициент рассчитать?</li> <li>16. Как рассчитать среднюю напряженность электрического поля между электродами?</li> <li>17. От чего зависит максимальная напряженность электрического поля между электродами?</li> <li>18. Запишите формулу для вычисления максимальной напряженности электрического поля коаксиального кабеля. Дайте расшифровку введенным обозначениям.</li> <li>19. Запишите формулу для вычисления средней напряженности электрического поля коаксиального кабеля. Дайте расшифровку введенным обозначениям.</li> <li>20. Запишите формулу для вычисления коэффициент неоднородности <math>K_n</math> электрического поля коаксиального кабеля. Дайте расшифровку введенным обозначениям.</li> <li>21. Чему равно значение коэффициента неоднородности <math>K_n</math> электрического поля для однородного, слабо неоднородного и резко неоднородного полей?</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>22. Назовите две системы электродов, создающие электрическое поле. Дайте им характеристику.</p> <p>23. Дайте определение симметричной системе электродов.</p> <p>24. Дайте определение несимметричной системе электродов.</p> <p>25. При отсутствии внешнего электрического поля, в каком состоянии находятся частицы газа?</p> <p>26. Как рассчитать среднюю длину <math>\lambda</math> свободного пробега частицы газа? Назовите три фактора, которые оказывают существенное влияние на <math>\lambda</math>.</p> <p>27. Как влияет давление газа на среднюю длину <math>\lambda</math> свободного пробега частицы газа?</p> <p>28. Как влияет температура газа на среднюю длину <math>\lambda</math> 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><b>Примерное практическое задание:</b>  Многослойная изоляция состоит из двух слоев различных диэлектрических материалов. Материал первого слоя имеет относительную диэлектрическую проницаемость <math>\epsilon_1</math> и удельную проводимость <math>\gamma_1</math>. Материал второго слоя – соответственно <math>\epsilon_2</math> и <math>\gamma_2</math>. Толщина первого и второго слоя диэлектриков <math>d_1</math> и <math>d_2</math>, площадь электродов - <math>S</math>.</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><b>Примерное практическое задание:</b>  В силовом трансформаторе происходит тепловое старение его внутренней изоляции под действием повышенной температуры.</p> <p>Изоляция трансформатора рассчитана на срок службы равный <math>\tau_n</math>, при значении воздействующего напряжения <math>U</math>, рабочей температуре <math>T_n</math>, допустимой для данного класса нагревостойкости изоляции, и при отсутствии частичных разрядов.</p> <p><u>Задание.</u> Построить график расчетного срока службы изоляции при температуре <math>T_n</math>, 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	<p><b>Перечень вопросов для промежуточной аттестации:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что может послужить причиной перехода атома из нормального состояния в возбужденное состояние?</li> <li>2. Укажите время пребывания атома в возбужденном состоянии. Когда атом излучает фотон?</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	автоматики	<p>3. Когда и почему электрон покидает атом, т.е. становится свободным?</p> <p>4. Что означает <i>процесс ионизации атома</i>?</p> <p>5. Что означает <i>процесс рекомбинации атома</i>?</p> <p>6. Как рассчитать коэффициент степени ионизации газа <math>K_{\text{ион}}</math>.</p> <p>7. Какой газ называется <i>электроотрицательным</i> и почему?</p> <p>8. Какой газ называется <i>электроположительным</i> и почему?</p> <p>9. Назовите два вида ионизации, и дайте им определения.</p> <p>10. Что означает <i>объемная ионизация</i>?</p> <p>11. Что означает <i>поверхностная ионизация</i>?</p> <p>12. Назовите четыре вида <i>объемной ионизации</i>?</p> <p>13. Объясните процесс возникновения <i>ударной ионизации</i>.</p> <p>14. Почему <i>электронная ударная ионизация</i> преобладает над <i>ионной ударной ионизацией</i>?</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><b>Примерное практическое задание:</b>  <b>Задание.</b> Выбрать тип изолятора. Начертить эскиз конструкции выбранного типа изолятора и привести</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>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 <math>n</math> изоляторов.</p> <p><b>Примерное практическое задание:</b>  Длина одножильного маслонаполненного кабеля с заземленной свинцовой оболочкой равна <math>l</math>, радиус токоведущей жилы <math>r</math> и радиус оболочки <math>R</math>. Изоляция кабеля имеет диэлектрическую проницаемость равную <math>\epsilon_r</math>. Кабель рассчитан на рабочее напряжение <math>U</math>.</p> <p><u>Задание.</u> Рассчитать емкость кабеля и определить характер изменения напряженности электрического поля у поверхности токоведущей жилы при увеличении ее радиуса от <math>r</math> до <math>R</math>. Построить зависимость <math>E = f(r_x)</math>.</p> <p>В трехфазной системе с изолированной нейтралью произошло короткое замыкание одной фазы на землю. Известно номинальное напряжение сети <math>U_n</math>, сечение проводов <math>S</math> (провод круглого сечения), средняя высота подвеса проводов над землей <math>h</math> и длина линии электропередач <math>l</math>.</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><b>Перечень вопросов для промежуточной аттестации:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опишите слова процесс «лавина электронов», где и когда он возникает?</li> <li>2. Дайте определение коэффициенту ударной ионизации <math>\alpha</math>.</li> <li>3. Почему после прохождения лавины электронов в газе остаются положительные ионы?</li> <li>4. Дайте словесное описание, что происходит на рис. 1.5.</li> <li>5. Почему результирующая напряженность на рис. 1.5 имеет такую зависимость?</li> <li>6. Дайте словесное описание, что происходит на рис. 1.6.</li> <li>7. Какой разряд в газовом промежутке после прохождения лавинного процесса называется несамостоятельным разрядом?</li> <li>8. Какой разряд в газовом промежутке после прохождения лавинного процесса называется самостоятельным разрядом?</li> <li>9. Укажите условие, когда несамостоятельный разряд может стать самостоятельным разрядом?</li> <li>1. Укажите условие, когда <i>самостоятельный разряд</i> может стать <i>несамостоятельным разрядом</i>?</li> <li>10. Укажите два условия возобновления лавинного процесса в газовом промежутке при самостоятельной</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>форме его разряда.</p> <p>11. Почему на рис. 1.7 две мелкие лавины притягиваются к центральной крупной лавине?</p> <p>12. Объясните причину возникновения двух мелких лавин на рис. 1.7.</p> <p>13. Объясните процесс образования катодного стримера. Что это такое, и как он проявляется?</p> <p>14. Назовите критическое число электронов в лавине <math>n_{кр}</math>, при котором лавинный разряд переходит в стримерный разряд. Объясните этот процесс.</p> <p>15. Что означает критическое расстояние <math>x_{кр}</math>, при котором лавинный разряд переходит в стримерный разряд. Объясните этот процесс.</p> <p>16. Как влияет расстояние между электродами на переход лавинного разряда в стримерный разряд. Объясните этот процесс.</p> <p>17. Зависимость между какими физическими величинами для однородного электрического поля устанавливает закон Пашена? Приведите графическое отображение закона Пашена для воздуха.</p> <p>18. Используя физические представления для правой ветви на рис. 1.8 объяснить, почему при <math>S = const</math> и увеличении давления <math>\uparrow P</math>, чтобы осуществить электрический пробой газового промежутка необходимо увеличить напряжении пробоя <math>\uparrow U_{пр}</math>?</p> <p>19. Используя физические представления для правой ветви на рис. 1.8 объяснить, почему при <math>S = const</math> и уменьшении давления <math>\downarrow P</math>, пробой газового промежутка наступает при меньшем значении напряжении пробоя <math>\downarrow U_{пр}</math>?</p> <p>20. Используя физические представления для левой ветви на рис. 1.8 объяснить, почему при <math>S = const</math> и увеличении давления <math>\uparrow P</math>, электрический пробой газового промежутка наступает при меньшем напряжении пробоя <math>\downarrow U_{пр}</math>?</p> <p>21. Используя физические представления для левой ветви на рис. 1.8 объяснить, почему при <math>S = const</math> и уменьшении давления <math>\downarrow P</math>, чтобы осуществить электрический пробой газового промежутка необходимо увеличить напряжении пробоя <math>\uparrow U_{пр}</math>?</p> <p>22. Используя физические представления для правой ветви на рис. 1.8 объяснить, почему при <math>P = const</math> и увеличении расстояния <math>\uparrow S</math>, чтобы осуществить электрический пробой газового промежутка необходимо увеличить напряжении пробоя <math>\uparrow U_{пр}</math>?</p> <p>23. Используя физические представления для правой ветви на рис. 1.8 объяснить, почему при <math>P = const</math> и уменьшении давления <math>\downarrow S</math>, пробой газового промежутка наступает при меньшем значении напряжении пробоя <math>\downarrow U_{пр}</math>?</p> <p>24. Используя физические представления для левой ветви на рис. 1.8 объяснить, почему при <math>P = const</math> и увеличении давления <math>\uparrow S</math>, электрический пробой газового промежутка наступает при меньшем напряжении пробоя <math>\downarrow U_{пр}</math>?</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>25. Используя физические представления для левой ветви на рис. 1.8 объяснить, почему при <math>P = const</math> и уменьшении давления <math>\downarrow S</math>, чтобы осуществить электрический пробой газового промежутка необходимо увеличить напряжении пробоя <math>\uparrow U_{пр}</math>?</p> <p>26. Объясните, что происходит с напряжении пробоя <math>U_{пр}</math> газового промежутка при увеличении температуры газа?</p> <p>27. Объясните, что происходит с напряжении пробоя <math>U_{пр}</math> 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><b>Примерное практическое задание:</b>  В трехфазной системе с изолированной нейтралью произошло короткое замыкание одной фазы на землю. Известно номинальное напряжение сети <math>U_n</math>, сечение проводов <math>S</math> (провод круглого сечения), средняя высота подвеса проводов над землей <math>h</math> и длина линии электропередач <math>l</math>.</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><b>Примерное практическое задание:</b>  Многослойная изоляция состоит из двух слоев различных диэлектрических материалов. Материал первого слоя имеет относительную диэлектрическую проницаемость <math>\epsilon_1</math> и удельную проводимость <math>\gamma_1</math>. Материал второго слоя – соответственно <math>\epsilon_2</math> и <math>\gamma_2</math>. Толщина первого и второго слоя диэлектриков <math>d_1</math> и <math>d_2</math>, площадь электродов - <math>S</math>.</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>
<b>Производственная - преддипломная практика</b>		
ПК-5.1	Организовывает проведение аварийно-восстановительных и ремонтных работ на оборудовании подстанций	<b>Содержание отчета</b> Содержание отчета должно включать следующие разделы: 1. На плане объекта должно быть нанесено основное технологическое оборудование, железнодорожные пути, автодороги, подкрановые пути, трубопроводы и другие инженерные коммуникации. При наличии
ПК-5.2	Проводит профилактические	нескольких отметок, на которых располагается оборудование, следует выполнить план каждой отметки или

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	испытания и осуществляет анализ функционирования устройств релейной защиты и автоматики	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.
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>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</p>

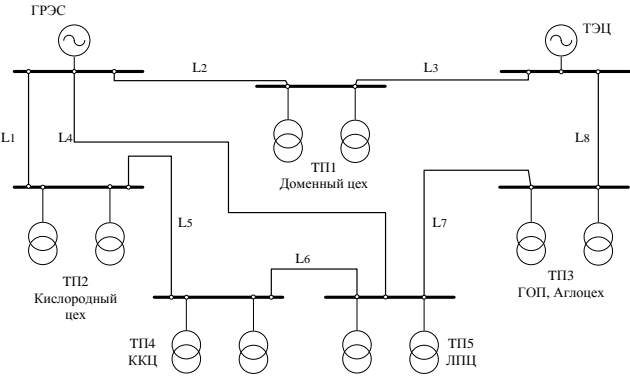
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>5. При рассмотрении мероприятий по компенсации реактивной мощности необходимо изучить нормативные условия потребления реактивной 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> <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> <p>– принципиальные однолинейные схемы источников питания с указанием типов и характеристик</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>генераторов, трансформаторов, коммутационных аппаратов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– напряжения на сборных шинах источников питания;</li> <li>– величина мощности, которая может быть получена для электроснабжения изучаемого объекта;</li> <li>– расстояние от источника питания до проектируемого объекта с указанием особенностей местности, наличия железнодорожных путей, автодорог, трубопроводов и других коммуникаций;</li> <li>– эквивалентное сопротивление системы или мощность короткого замыкания на шинах источников питания;</li> <li>– величина тока однофазного замыкания на землю в сети с изолированной или компенсированной нейтралью.</li> </ul> <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"> <li>– удельное сопротивление грунта;</li> <li>– сопротивление растеканию естественных заземлителей;</li> <li>– сопротивление растеканию искусственных заземлителей.</li> </ul> <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,</p>

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		18. Какие мероприятия по экономии и соблюдению качества электроэнергии применяются на исследуемом объекте
<b>Возобновляемые источники энергии</b>		
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><b>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</b></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><b>Индивидуальное задание №1</b></p> <p>Подготовьте доклад по теме современные тенденции применения возобновляемых источников энергии в</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. США</li> <li>2. Европе</li> <li>3. Китае</li> <li>4. Австралии</li> <li>5. России</li> <li>6. Японии</li> <li>7. Африке</li> </ol> <p><b>Индивидуальное задание №2</b></p> <p>Подготовьте доклад по теме перспективы применения возобновляемых источников энергии в</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. США</li> <li>2. Европе</li> <li>3. Китае</li> <li>4. Австралии</li> <li>5. России</li> <li>6. Японии</li> <li>7. Африке</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
<b>ПК-6 – Способен планировать работы по эксплуатации электротехнического оборудования</b>		
<b>Надежность систем электроснабжения</b>		
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><b>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбор схемы электроснабжения с учетом надежности.</li> <li>2. Расчет оптимальной периодичности профилактического обслуживания электрооборудования.</li> <li>3. Принципы оптимального распределения ограниченной мощности между потребителями.</li> <li>4. Расчет времени восстановления питания в разветвленных электрических сетях.</li> <li>5. Модели и показатели надежности релейной защиты и противоаварийной автоматики.</li> <li>6. Принципы резервирования релейной защиты и автоматики.</li> <li>7. Методика расчета надежности для устройств релейной защиты.</li> <li>8. Расчет надежности электроснабжения с учетом надежности устройств релейной защиты и автоматики.</li> </ol> <p><b>Решение задач</b></p> <p><b>Задача 1</b> Проводилось наблюдение за работой пяти однотипных элементов. Зарегистрированное время безотказной работы <math>t_1 = 250 \text{ сут}</math>, <math>t_2 = 295 \text{ сут}</math>, <math>t_3 = 340 \text{ сут}</math>, <math>t_4 = 210 \text{ сут}</math>, <math>t_5 = 190 \text{ сут}</math>. Определить вероятность безотказной работы при времени 1 год, 2 года; определить среднее время безотказной работы, интенсивность отказов.</p> <p><b>Задача 2</b> 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 оборудования, внесение предложений по их сокращению	<p><b>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Техничко-экономические показатели, характеризующие надежность электроснабжения.</li> <li>2. Оценка ущерба потребителей при плановых и внезапных нарушениях электроснабжения.</li> <li>3. Методика определения ущерба потребителя при аварийных перерывах электроснабжения.</li> <li>4. Методика определения ущерба потребителей при снижении качества электроэнергии.</li> <li>5. Особенности расчета ущерба потребителей с непрерывным технологическим процессом.</li> <li>6. Ущерб энергоснабжающей организации от перерыва электроснабжения потребителей.</li> <li>7. Оптимизационные задачи надежности электроснабжения. Критерии эффективности надежного электроснабжения.</li> <li>8. Определение категории электроприемников по надежности электроснабжения.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>9. Определение степени и кратности резервирования питания потребителей.</p> <p><b>Решение задач</b>            Определить среднегодовой ущерб от перерыва электроснабжения для металлургического предприятия полного цикла на основании схемы внутривзаводского электроснабжения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рассчитать среднегодовой параметр потока отказов и среднее время восстановления питания заданных потребителей.</li> <li>2. Рассчитать величину ущерба от перерыва электроснабжения указанного первичного потребителя и от остановки технологического процесса вторичного потребителя.</li> <li>3. Предложить и обосновать технико-экономическими расчетами способы повышения надежности электроснабжения.</li> </ol> 
<b>Электроснабжение</b>		
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><b>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каким документом регламентируются показатели качества электроэнергии?</li> <li>2. Назовите специфические нагрузки промышленных предприятий?</li> <li>3. Как нормируется уровень высших гармоник?</li> <li>4. Какими параметрами характеризуются высшие гармоники?</li> <li>5. В чем различие между отклонениями и колебаниями напряжения?</li> <li>6. В чем заключается отрицательное действие высших гармоник?</li> <li>7. Как компенсируется реактивная мощность в узлах со специфической резкопеременной и нелинейной нагрузкой?</li> <li>8. Каким образом мощность короткого замыкания в узлах нагрузки влияет на показатели качества</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>электроэнергии?</p> <p>9. Каким образом можно увеличить мощность короткого замыкания?</p> <p><b>Примерные практические задачи для промежуточной аттестации:</b></p> <p><b>Задача 1:</b> 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><b>Задача 2:</b> 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><b>Примерное задание на курсовой проект (часть 3):</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для выбранной схемы электроснабжения при наличии нелинейных нагрузок оценить показатели качества электроэнергии: коэффициенты высших гармоник напряжения и искажения синусоидальности кривой напряжения.</li> <li>2. При наличии однофазных электроприемников оценить несимметрию напряжений: рассчитать коэффициенты нулевой и обратной последовательности.</li> <li>3. Выбрать необходимые фильтрокомпенсирующие и фильтросимметрирующие устройства.</li> <li>4. Рассчитать и выбрать устройства грозозащиты и защитного заземления</li> </ol>
ПК-6.2	Осуществляет анализ условно постоянных затрат на эксплуатацию электротехнического оборудования, внесение	<p><b>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислите основные технико-экономические характеристики проектов электроснабжения.</li> <li>2. Как определяются капитальные и эксплуатационные затраты?</li> <li>3. Как производится выбор сечений проводников по экономическим критериям?</li> <li>4. Как оценивается экономически целесообразный режим параллельной работы силовых трансформаторов?</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	предложений по их сокращению	<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><b>Примерные практические задачи для промежуточной аттестации:</b></p> <p><b>Задача 1:</b> Определите сечение проводов ВЛ-10 кВ по экономической плотности тока, если известно, что мощность нагрузки составляет 860 кВт, <math>\cos \varphi = 0,7</math>, а режим работы потребителя – непрерывный.</p> <p><b>Задача 2:</b> На подстанции установлено два силовых трансформатора ТМЗ-630/10. Паспортные данные: <math>I_{x.x.} = 1,5\%</math>; <math>u_k = 5,5\%</math>; <math>\Delta p_{x.x.} = 30</math> Вт; <math>\Delta p_{к.з.} = 76</math> кВт. Определите значение мощности нагрузки, при передаче которой по одному или двум параллельно работающим трансформаторам потери в них будут одинаковы.</p> <p><b>Примерное задание на курсовой проект (часть 4):</b></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>
<b>Производственная - преддипломная практика</b>		
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><b>Содержание отчета</b></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 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</p>
ПК-6.2	Осуществляет анализ условно постоянных затрат на эксплуатацию электротехнического оборудования, внесение предложений по их сокращению	

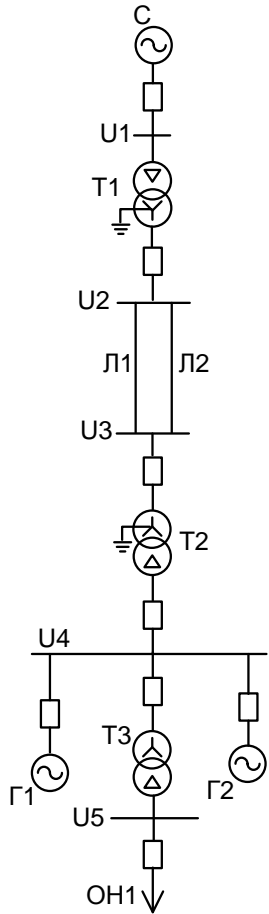
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Правилами устройства электроустановок.</p> <p>3. Сведения об электроприемниках оформляются в виде ведомости, в которую включаются сведения об электроприемниках как переменного, так и постоянного тока. К электроприемникам следует 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 конденсаторы, 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</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>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"> <li>– принципиальные однолинейные схемы источников питания с указанием типов и характеристик генераторов, трансформаторов, коммутационных аппаратов;</li> <li>– напряжения на сборных шинах источников питания;</li> <li>– величина мощности, которая может быть получена для электроснабжения изучаемого объекта;</li> <li>– расстояние от источника питания до проектируемого объекта с указанием особенностей местности, наличия железнодорожных путей, автодорог, трубопроводов и других коммуникаций;</li> <li>– эквивалентное сопротивление системы или мощность короткого замыкания на шинах источников питания;</li> <li>– величина тока однофазного замыкания на землю в сети с изолированной или компенсированной нейтралью.</li> </ul> <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</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>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"> <li>– удельное сопротивление грунта;</li> <li>– сопротивление растеканию естественных заземлителей;</li> <li>– сопротивление растеканию искусственных заземлителей.</li> </ul> <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><b>Контрольные вопросы</b></p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технологический процесс предприятия (цеха).</li> <li>2. Основное технологическое оборудование.</li> <li>3. Приемники электрической энергии напряжением до и выше 1000 В.</li> <li>4. Кабельные и воздушные линии, токопроводы, изолированные провода, способы их прокладки.</li> <li>5. Какие технические средства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения используются на исследуемом объекте?</li> <li>6. Контрольно-измерительные приборы и устройства автоматики, применяемые в системе электроснабжения.</li> <li>7. Электропотребление и нормирование расхода электроэнергии.</li> <li>8. Электрическое освещение и осветительные сети.</li> <li>9. Организация эксплуатации и ремонта электроустановок.</li> <li>10. Схемы и оборудование цепей вторичной коммутации: управления, измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации, телемеханики.</li> <li>11. Параметры срабатывания устройств релейной защиты и автоматики.</li> <li>12. Источники оперативного тока.</li> <li>13. Организация и методика проведения профилактических испытаний электроустановок системы электроснабжения.</li> <li>14. Экономические показатели исследуемого объекта практики (калькуляция себестоимости, штатное расписание, план-график ППР (ТОиР), трудоемкость проведения ремонтных работ и др.).</li> <li>15. Опасные и вредные производственные факторы исследуемого объекта.</li> <li>16. Какие способы ликвидации аварий используются на объекте практики?</li> <li>17. Система пожаротушения объекта практики.</li> <li>18. Какие мероприятия по экономии и соблюдению качества электроэнергии применяются на исследуемом объекте</li> </ol>
<b>ПК-7 – Способен организовать и координировать деятельность членов коллектива исполнителей</b>		
<b>Оперативно-диспетчерское управление в электрических сетях</b>		
ПК-7.1	Осуществляет оформление и выдачу нарядов-допусков и распоряжений на проведение работ на оборудовании, согласно действующей нормативно-технической	<b>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Защита нейтрали в сети с эффективно заземленной нейтралью.</li> <li>2. Блокировки.</li> <li>3. Включение и отключение синхронных генераторов и компенсаторов.</li> <li>4. Автоматическое гашение поля.</li> <li>5. Перевод линии на питание с другой секции шин при наличии замкнутой реакторной связи между</li> </ol>

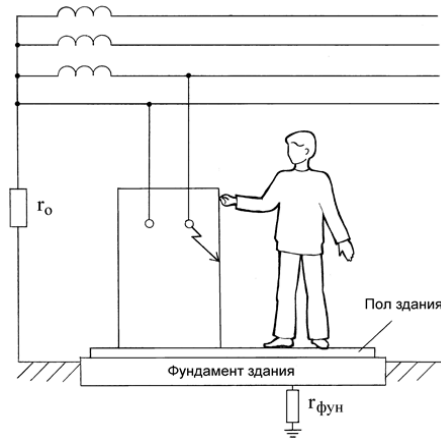
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	документации	<p>секциями.</p> <p>6. Переключения в схеме РУ с двумя выключателями на цепь.</p> <p>7. Вывод в ремонт выключателя отключением его разъединителей в схеме с двумя выключателями на цепь.</p> <p>8. Нормальный, оптимальный, послеаварийный, утяжеленный, аварийный, ремонтный режимы.</p> <p>9. Внезапное понижение частоты.</p> <p>10. Перегрузка электропередачи.</p> <p>11. Понижение напряжения ниже допустимого.</p> <p>12. Повышение частоты и напряжения выше допустимых значений.</p> <p>13. Нарушение режима из-за неотключившегося КЗ или асинхронного хода в энергосистеме.</p> <p>14. Аварийное разделение энергосистемы на несинхронно работающие части.</p> <p>15. Восстановление в работе генерирующих мощностей и нагрузок.</p> <p>16. Релейная защита и устройства резервирования при отказе выключателей в основной сети.</p> <p>17. Автоматическое повторное включение и включение резерва.</p> <p>18. Противоаварийная автоматика.</p>
ПК-7.2	Осуществляет организацию работ в соответствии с проектами производства работ, технологическими картами	<p><b>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</b></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 <math>U_5</math> 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 правил производства работ	<p><b>Перечень практических занятий:</b>          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</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>РУ с 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".</p>
<b>Электробезопасность</b>		
ПК-7.1	<p>Осуществляет оформление и выдачу нарядов-допусков и распоряжений на проведение работ на оборудовании, согласно действующей нормативно-технической документации</p>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачёту:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Организация работы по электробезопасности при эксплуатации электроустановок на промышленных предприятиях.</li> <li>2. Требования, предъявляемые к электротехническому персоналу.</li> <li>3. Показатели электротравматизма и классификация электротравм. Данные учета и их использование. Судебно-медицинская экспертиза.</li> <li>4. Электротравматизм и электрооборудование. Распределение электротравм по напряжениям электроустановок, по роду тока, по условиям возникновения электрической цепи через тело человека.</li> <li>5. Действие электрического тока на организм человека.</li> <li>6. Виды поражений электрическим током.</li> <li>7. Электрическое сопротивление тела человека.</li> <li>8. Влияние значения тока на исход поражения.</li> <li>9. Влияние продолжительности прохождения тока на исход поражения.</li> <li>10. Влияние пути тока на исход поражения.</li> </ol> <p><b>Примерные практические задания к зачёту:</b></p> <p><b>№ 1.</b>            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?            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</p>

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

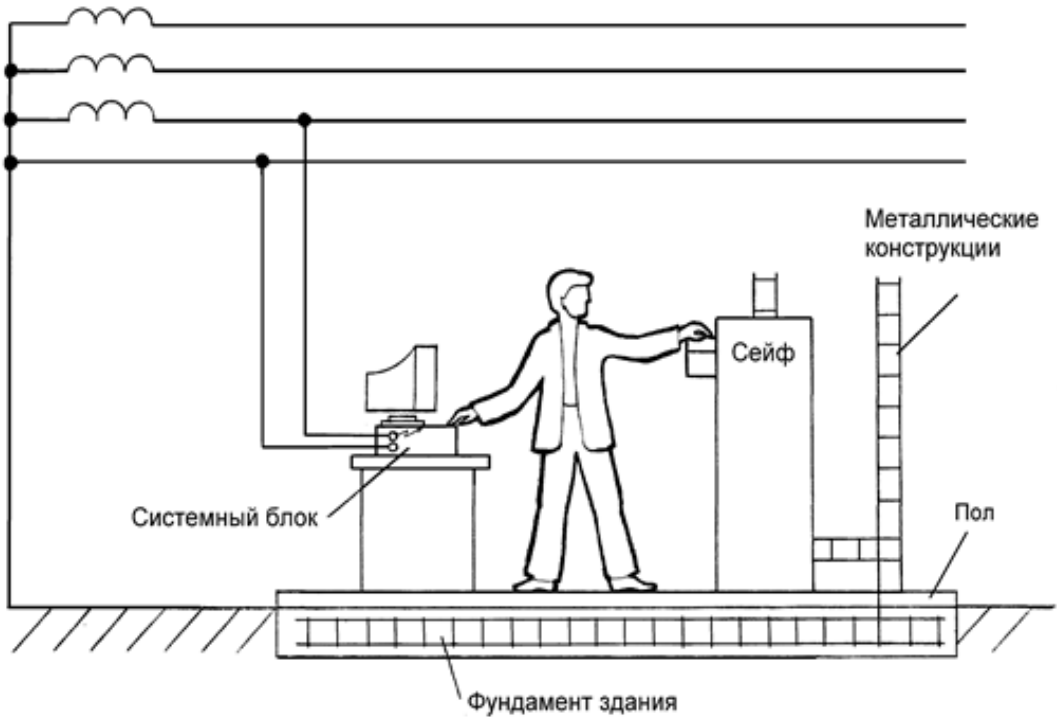
средства защиты Вы могли бы предложить?  
Исходные данные  
 Корпус холодильника не занулен и не касается никаких заземленных конструкций. Питающая сеть трехфазная четырехпроводная с заземленной нейтралью, фазное напряжение - 220 В. Сотрудник стоит на деревянном полу в промокших из-за дождя ботинках.  
Схема для анализа

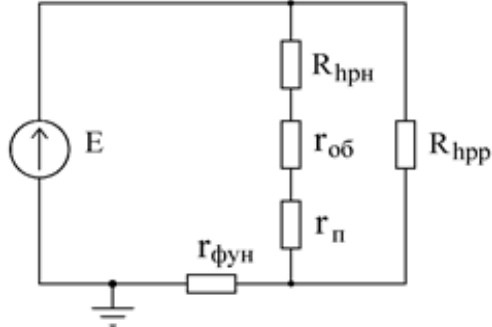


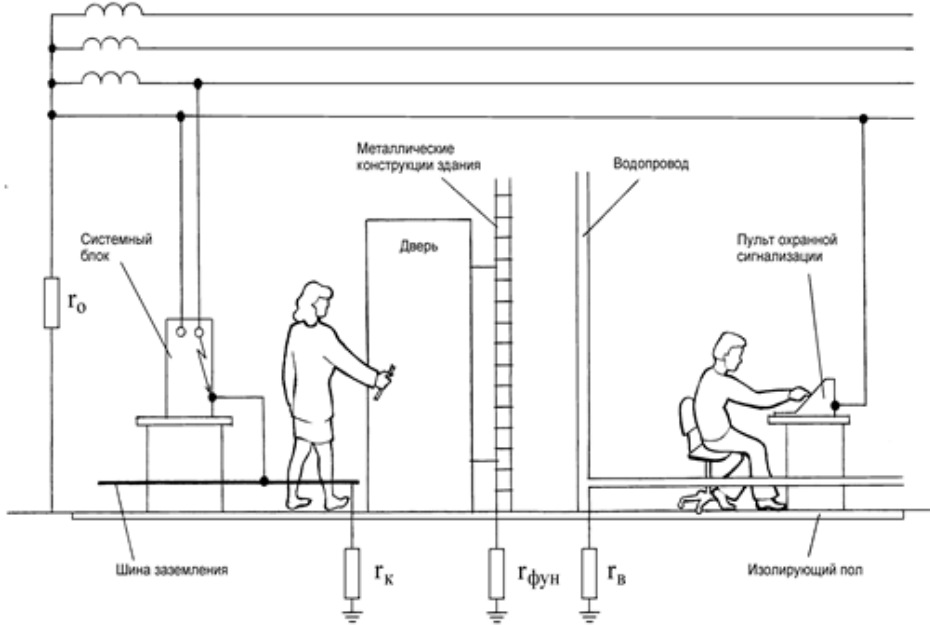
го – сопротивление заземления нейтрали;  
 гб – сопротивление ботинок;  
 гп – сопротивление пола между подошвами ботинок и "землей";  
 гфун – сопротивление растеканию тока с фундаментом здания;  
 Rh – сопротивление тела человека.

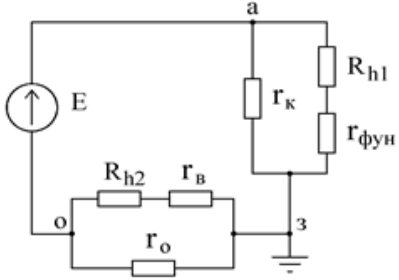
Вариант	го, Ом	гб, Ом	гп, Ом	гфун, Ом	Rh, Ом
пол мокрый	пол сухой				
А	3,7				
Б	5,9				
В	6,8				

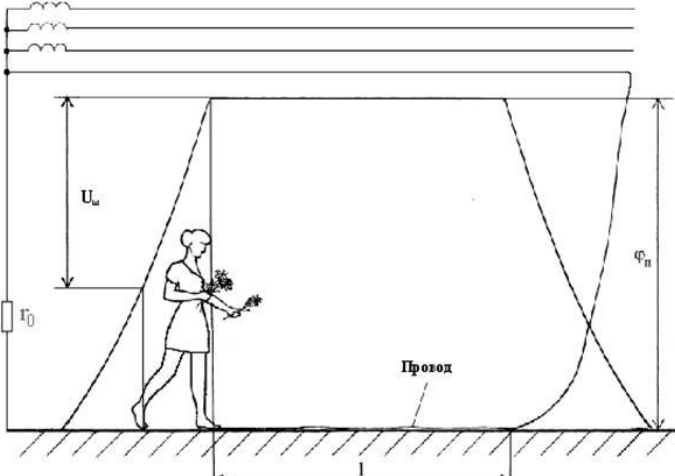
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства												
		<table border="1" data-bbox="792 309 1547 400"> <tr> <td>Г</td> <td>9,3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Д</td> <td>2,9</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <div data-bbox="792 443 1503 687" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> </div> <p data-bbox="792 692 2150 719"><b>№ 2.</b></p> <p data-bbox="792 724 2150 1023">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="792 1027 2150 1161">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, исключая возможность возникновения рассмотренной ситуации, Вы могли бы предложить?</p> <p data-bbox="792 1166 2150 1193"><u>Исходные данные</u></p> <p data-bbox="792 1198 2150 1262">Питающая сеть - трехфазная четырехпроводная с заземленной нейтралью; фазное напряжение – 220 В. Сопротивлением заземления нейтрали пренебречь.</p> <p data-bbox="792 1299 2150 1326"><u>Схема для анализа</u></p>	Г	9,3					Д	2,9				
Г	9,3													
Д	2,9													

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																					
		 <p> <math>r_{об}</math> – сопротивление обуви сотрудника  <math>r_{п}</math> – сопротивление пола между подошвами обуви и заземленными конструкциями здания  <math>r_{фун}</math> – сопротивления растеканию тока с фундамента здания  <math>R_{hpp}</math> – сопротивление тела сотрудника по пути рука - рука  <math>R_{hpn}</math> – сопротивление тела сотрудника по пути рука - ноги </p> <table border="1" data-bbox="788 1252 2083 1447"> <thead> <tr> <th data-bbox="788 1252 1167 1332">Вариант</th> <th data-bbox="1167 1252 1509 1332"><math>r_{об}</math>, Ом</th> <th data-bbox="1509 1252 1619 1332"><math>r_{п}</math>, Ом</th> <th data-bbox="1619 1252 1744 1332"><math>r_{фун}</math>, Ом</th> <th data-bbox="1744 1252 1870 1332"><math>R_{hpp}</math>, Ом</th> <th data-bbox="1870 1252 1995 1332"><math>R_{hpn}</math>, Ом</th> <th data-bbox="1995 1252 2083 1332"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="788 1332 1167 1412">Сотрудник не касается сейфа</td> <td data-bbox="1167 1332 1509 1412">Сотрудник касается сейфа</td> <td colspan="5" data-bbox="1509 1332 2083 1412"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="788 1412 1167 1447">А</td> <td data-bbox="1167 1412 1509 1447">150 000</td> <td data-bbox="1509 1412 1619 1447">95</td> <td data-bbox="1619 1412 1744 1447"></td> <td data-bbox="1744 1412 1870 1447">1 100</td> <td data-bbox="1870 1412 1995 1447">6 000</td> <td data-bbox="1995 1412 2083 1447">1</td> </tr> </tbody> </table>	Вариант	$r_{об}$ , Ом	$r_{п}$ , Ом	$r_{фун}$ , Ом	$R_{hpp}$ , Ом	$R_{hpn}$ , Ом		Сотрудник не касается сейфа	Сотрудник касается сейфа						А	150 000	95		1 100	6 000	1
Вариант	$r_{об}$ , Ом	$r_{п}$ , Ом	$r_{фун}$ , Ом	$R_{hpp}$ , Ом	$R_{hpn}$ , Ом																		
Сотрудник не касается сейфа	Сотрудник касается сейфа																						
А	150 000	95		1 100	6 000	1																	

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="801 676 1077 703">Эквивалентная схема</p>  <p data-bbox="801 1129 860 1157">№ 3.</p> <p data-bbox="801 1166 2168 1430">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="801 1437 2168 1461">Сделайте выводы о правомерности решения руководителя отдела автоматизации, об эффективности работы</p>				

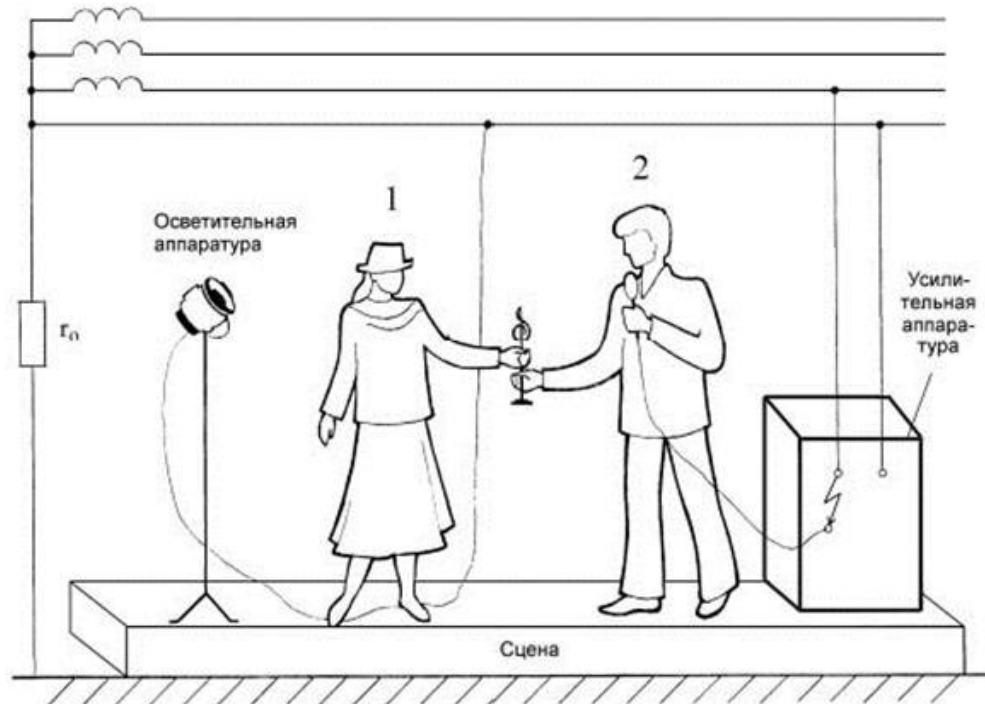
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																		
		<p>служб охраны труда и главного энергетика банка, о влиянии различных элементов цепи замыкания на землю на условия безопасности.</p> <p><u>Схема для анализа</u></p> <p>гк – сопротивление заземления корпусов вычислительного 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="790 1283 1442 1453"> <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="792 304 1442 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="792 488 1070 512"><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="792 847 1384 871"><b>Перечень теоретических вопросов к зачёту:</b></p> <ol data-bbox="792 882 2116 1238" style="list-style-type: none"> <li>1. Влияние частоты и рода тока на исход поражения.</li> <li>2. Влияние индивидуальных свойств человека на исход поражения.</li> <li>3. Критерии безопасности электрического тока.</li> <li>4. Освобождение пострадавшего от токоведущих частей электроустановок напряжением до и выше 1кВ.</li> <li>5. Меры первой помощи пострадавшему от действия электрического тока.</li> <li>6. Искусственное дыхание.</li> <li>7. Массаж сердца.</li> <li>8. Анализ опасности поражения током в различных электрических сетях.</li> <li>9. Защитные меры и средства в электроустановках.</li> <li>10. Контроль и профилактика изоляции.</li> </ol> <p data-bbox="792 1281 1391 1305"><b>Примерные практические задания к зачёту:</b></p> <p data-bbox="792 1316 862 1340"><b>№ 4.</b></p> <p data-bbox="792 1351 2163 1477">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</p>																		

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства										
		<p>электропоражения, если ноги находятся на 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 <math>d</math>.</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><math>R_h</math> - сопротивление тела переводчицы по пути тока нога-нога  <math>l</math> - длина участка провода лежащего на земле  <math>r</math> - удельное сопротивление грунта  <math>r_0</math> - сопротивление заземления нейтрали</p> <table border="1" data-bbox="790 1316 1270 1441"> <thead> <tr> <th>Вариант</th> <th><math>R_h</math>, Ом</th> <th><math>l</math>, м</th> <th><math>r</math>, Ом×м</th> <th><math>r_0</math>, 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								

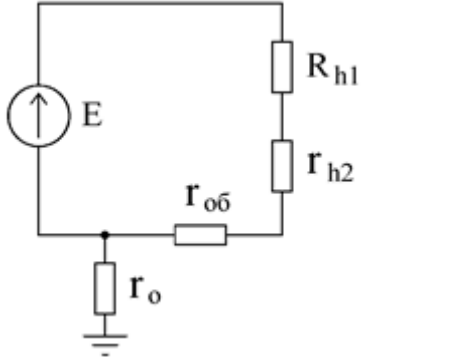
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства				
		Б			9,3	<p>Вблизи упавшего провода потенциалы поверхности земли изменяются, как показано на рисунке.</p> <p>Нога, которая касается провода, имеет потенциал <math>\varphi_n</math></p> <p><b>№ 5.</b>  При вручении победительнице танцевального 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.  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><u>Исходные данные</u>  Электрооборудование сцены запитано от трехфазной четырехпроводной сети с заземленной нейтралью; фазное напряжение - 220В. Проводимостью сцены пренебречь.</p> <p><u>Схема для анализа</u></p>
В			8,1			
Г			6,2			
Д			3,4			

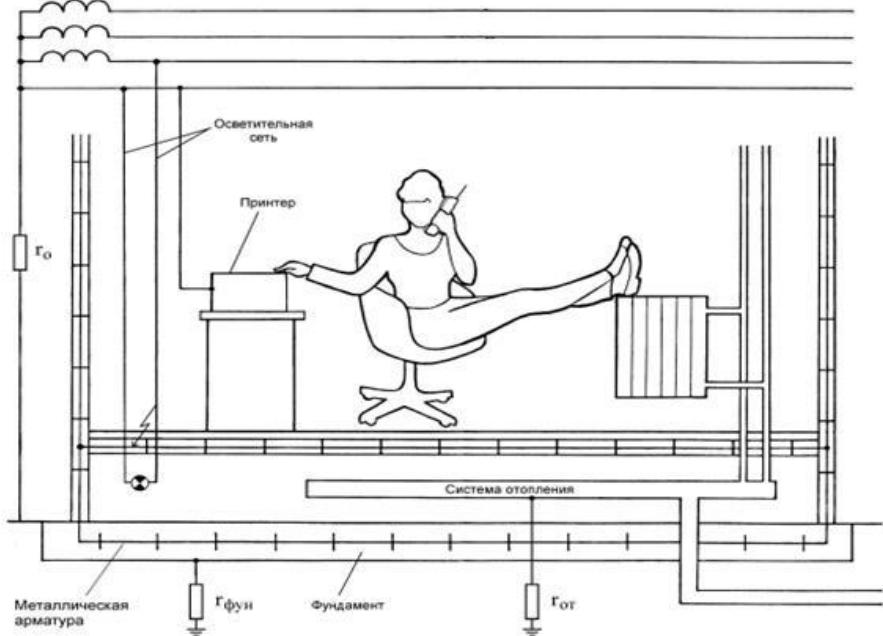
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
----------------	----------------------------------	--------------------



Rh1 – сопротивление тела победительницы по пути тока рука-нога  
Rh2 – сопротивление тела представителя фирмы по пути тока рука-рука  
 $r_{об}$  – сопротивление обуви победительницы конкурса

Вариант	Rh1, Ом	Rh2, Ом	$r_{об}$ , Ом
А			
Б			
В			

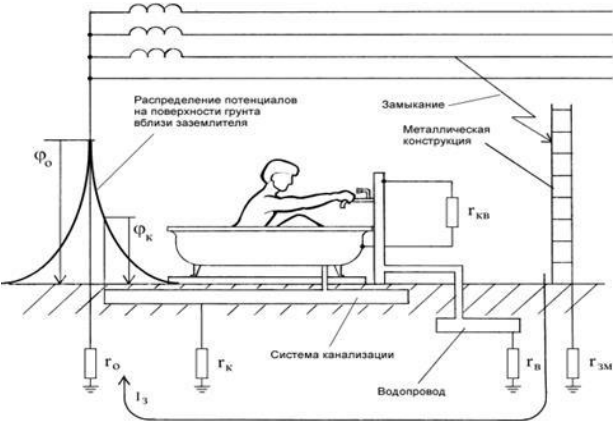
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства								
		<table border="1" data-bbox="792 308 1240 400"> <tr> <td>Г</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Д</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <div data-bbox="792 440 1274 855" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">Эквивалентная схема</p>  <p>The diagram shows an equivalent circuit. On the left, there is a voltage source <math>E</math> represented by a circle with an upward-pointing arrow. This source is connected in series with a resistor <math>\Gamma_{об}</math> (located at the bottom of the circuit). To the right of <math>\Gamma_{об}</math>, the circuit branches into two parallel paths. The upper path contains a resistor <math>R_{h1}</math> in series with a resistor <math>\Gamma_{h2}</math>. The lower path contains a resistor <math>\Gamma_{о}</math> connected to ground, represented by a horizontal line with a downward-pointing arrow and a small circle below it.</p> </div> <p data-bbox="801 863 869 887"><b>№ 6.</b></p> <p data-bbox="801 895 2168 1094">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="801 1174 1025 1198"><u>Исходные данные</u></p> <p data-bbox="801 1206 2168 1270">Система освещения и все оборудование страховой компании запитаны от трехфазной четырехпроводной сети с заземленной нейтралью; фазное напряжение - 220В. Сопротивление заземления нейтрали <math>r_0</math> - 3.9 Ом.</p> <p data-bbox="801 1278 1032 1302">Схема для анализа</p>	Г				Д			
Г										
Д										

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																												
		 <p data-bbox="801 973 1635 1077"> <math>\gamma_{\text{фун}}</math> - сопротивление растеканию тока в земле фундамента здания  <math>\gamma_{\text{от}}</math> - сопротивление растеканию тока в земле системы топления  <math>R_h</math> - сопротивление тела сотрудника компании         </p> <table border="1" data-bbox="801 1077 1523 1388"> <thead> <tr> <th>Вариант</th> <th><math>\gamma_{\text{фун}}</math>, Ом</th> <th><math>\gamma_{\text{от}}</math>, Ом</th> <th><math>R_h</math>, 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" style="text-align: center;">Эквивалентная схема</td> </tr> </tbody> </table>	Вариант	$\gamma_{\text{фун}}$ , Ом	$\gamma_{\text{от}}$ , Ом	$R_h$ , Ом	А				Б				В				Г				Д				Эквивалентная схема			
Вариант	$\gamma_{\text{фун}}$ , Ом	$\gamma_{\text{от}}$ , Ом	$R_h$ , Ом																											
А																														
Б																														
В																														
Г																														
Д																														
Эквивалентная схема																														

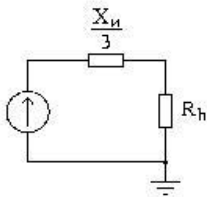
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		
ПК-7.3	<p>Осуществляет контроль соблюдения технологической последовательности и правил производства работ</p>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачёту:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обеспечение недоступности токоведущих частей.</li> <li>2. Защитное заземление.</li> <li>3. Защитное зануление.</li> <li>4. Защитное отключение.</li> <li>5. Напряжение прикосновения. Напряжение шага.</li> <li>6. Организация безопасной эксплуатации электроустановок.</li> <li>7. Подготовка и обучение электротехнического персонала.</li> <li>8. Квалификационные группы по электробезопасности и условия их присвоения.</li> <li>9. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ.</li> <li>10. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ со снятием напряжения.</li> <li>11. Защита человека от воздействия электромагнитных полей промышленной частоты. Экранирующий костюм. Экранирующие устройства.</li> </ol> <p><b>№ 7.</b></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.</p> <p>Сделайте выводы относительно правильности выбора устройства токовой защиты (теплового расцепителя). Попробуйте оценить опасность подобной ситуации, если человек касается не корпуса прибора, в котором</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства												
		<p>произошло замыкание, а корпуса рядом стоящего зануленного прибора.</p> <p><u>Исходные данные</u>  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 <math>r_{фун}</math> и заземления нейтрали <math>r_0</math> по сравнению с сопротивлением тела человека <math>R_h</math> пренебречь. Проводимостью обуви и пола между ногами человека и металлическими заземленными конструкциями здания пренебречь.</p> <p><u>Схема для анализа</u></p>  <p><math>R_{Ф}</math> - сопротивление фазного проводника от источника питания до места замыкания  <math>R_{Н}</math> - сопротивление нулевого проводника от источника питания до места замыкания</p> <table border="1" data-bbox="790 1300 1227 1468"> <thead> <tr> <th>Вариант</th> <th><math>R_{Ф,0}</math> м</th> <th><math>R_{Н,0}</math> м</th> <th><math>Z_T/3,0</math> м</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> </tbody> </table>	Вариант	$R_{Ф,0}$ м	$R_{Н,0}$ м	$Z_T/3,0$ м	А	0,56	0,97	0,22	Б	0,87	0,43	0,11
Вариант	$R_{Ф,0}$ м	$R_{Н,0}$ м	$Z_T/3,0$ м											
А	0,56	0,97	0,22											
Б	0,87	0,43	0,11											

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства												
		<table border="1" data-bbox="795 308 1227 443"> <tr> <td>В</td> <td>0,32</td> <td>0,54</td> <td>0,18</td> </tr> <tr> <td>Г</td> <td>1,03</td> <td>1,76</td> <td>0,53</td> </tr> <tr> <td>Д</td> <td>0,44</td> <td>0,75</td> <td>0,08</td> </tr> </table> <p data-bbox="795 451 1496 483">ZT/3 - сопротивление обмотки источника питания сети</p> <p data-bbox="795 486 1303 518"><u>Характеристики теплового расцепителя</u></p> <p data-bbox="795 521 2166 585">При замыкании фазного провода на корпус зануленного прибора, ток замыкания протекает по двум ветвям: через нулевой проводник (In) и через тело человека, rфун. и ro (Ih).</p> <div data-bbox="824 611 1120 821" style="text-align: center;"> </div> <p data-bbox="1198 858 1467 890" style="text-align: center;"><u>Эквивалентная схема</u></p> <p data-bbox="795 893 869 925"><b>№ 8.</b></p> <p data-bbox="795 928 2166 992">Находящийся в командировке сотрудник отдела маркетинга принимал ванну в своем гостиничном номере. Коснувшись рукой крана, он получил электрический удар.</p> <p data-bbox="795 995 2166 1219">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 <math>\phi_x = 0,7 \cdot \phi_0</math>, где <math>\phi_0</math> - потенциал заземленной нейтрали трехфазной вторичной обмотки трансформатора подстанции.</p> <p data-bbox="795 1222 2166 1318">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 data-bbox="795 1321 1030 1353"><u>Исходные данные</u></p> <p data-bbox="795 1356 2166 1452">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</p>	В	0,32	0,54	0,18	Г	1,03	1,76	0,53	Д	0,44	0,75	0,08
В	0,32	0,54	0,18											
Г	1,03	1,76	0,53											
Д	0,44	0,75	0,08											

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																														
		<p>системы канализации гк ) - 3,2 Ом.  <u>Схема для анализа</u></p>  <p> <math>R_h</math> – сопротивление тела человека  <math>g_v</math> – сопротивление растеканию тока в земле водопровода  <math>g_{kv}</math> – сопротивление электрической связи между краном и ванной  <math>g_{zm}</math> – сопротивление растеканию в земле конструкций, на которые произошло замыкание         </p> <table border="1" data-bbox="792 951 1308 1262"> <thead> <tr> <th>Вариант</th> <th><math>R_h</math>, Ом</th> <th><math>g_v</math>, Ом</th> <th><math>g_{kv}</math>, Ом</th> <th><math>g_{zm}</math>, Ом</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Б</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>8,7</td> </tr> <tr> <td>В</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Г</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>9,9</td> </tr> <tr> <td>Д</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Прежде всего, необходимо найти потенциал нейтрали подстанции. Его величина определяется напряжением сети и сопротивлениями <math>g_o</math> и <math>g_{zm}</math>.          Эквивалентная схема для определения <math>\phi_o</math></p>	Вариант	$R_h$ , Ом	$g_v$ , Ом	$g_{kv}$ , Ом	$g_{zm}$ , Ом	А					Б				8,7	В					Г				9,9	Д				
Вариант	$R_h$ , Ом	$g_v$ , Ом	$g_{kv}$ , Ом	$g_{zm}$ , Ом																												
А																																
Б				8,7																												
В																																
Г				9,9																												
Д																																

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<div data-bbox="801 306 1070 497" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="801 507 862 534"><b>№ 9.</b></p> <p data-bbox="801 544 2168 805">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 радиотелефона. Провода радиотелефона 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 data-bbox="801 815 1034 842"><u>Исходные данные</u></p> <p data-bbox="801 852 2168 1013">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; сопротивления растеканию тока с ног пострадавшего и сопротивлением обуви пренебречь.</p> <div data-bbox="1182 1018 1787 1439" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="801 1449 1411 1476">СИ – емкость между фазным проводом и землей</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																								
		<p>Rh – сопротивление тела человека  E – фазное напряжение источника питания</p> <table border="0"> <tr> <td>Вариант</td> <td>СИ, Ф</td> <td>Rh, Ом</td> <td>E, В</td> </tr> <tr> <td>А</td> <td></td> <td>2·10<sup>-6</sup></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Б</td> <td></td> <td>5·10<sup>-7</sup></td> <td></td> </tr> <tr> <td>В</td> <td></td> <td>7·10<sup>-7</sup></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Г</td> <td></td> <td>1.2·10<sup>-6</sup></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Д</td> <td></td> <td>4·10<sup>-7</sup></td> <td></td> </tr> </table> <p><u>Эквивалентная схема</u></p>  <p>Здесь X<sub>и</sub> – 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><b>Перечень тем, предлагаемых студентам для подготовки конспектов в рамках изучаемой дисциплины:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Действие электрического тока на тело человека. Первая медицинская помощь пострадавшему от электрического удара.</li> <li>2. Плакаты и знаки электробезопасности.</li> <li>3. Организация и основы безопасного обслуживания электроустановок. Оформление наряд-допуска для</li> </ol>	Вариант	СИ, Ф	Rh, Ом	E, В	А		2·10 <sup>-6</sup>		Б		5·10 <sup>-7</sup>		В		7·10 <sup>-7</sup>		Г		1.2·10 <sup>-6</sup>		Д		4·10 <sup>-7</sup>	
Вариант	СИ, Ф	Rh, Ом	E, В																							
А		2·10 <sup>-6</sup>																								
Б		5·10 <sup>-7</sup>																								
В		7·10 <sup>-7</sup>																								
Г		1.2·10 <sup>-6</sup>																								
Д		4·10 <sup>-7</sup>																								

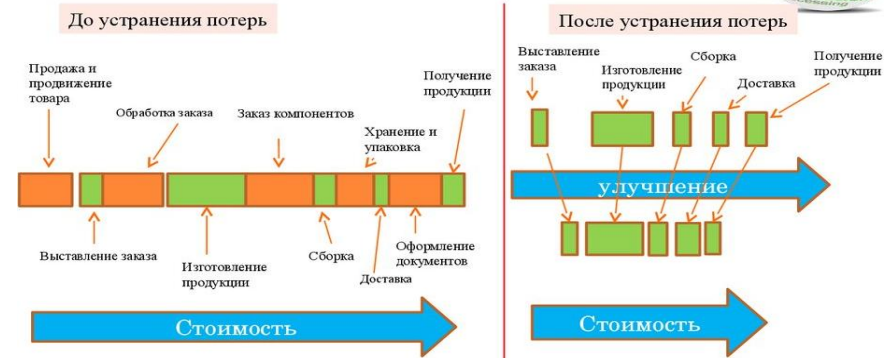
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>работы в электроустановках.</p> <p>4. Средства защиты в электроустановках. Защита человека от действия электромагнитных полей.</p> <p>5. Классификация персонала по электробезопасности.</p> <p>Конспекты выполняются объемом по 5-6 рукописных страниц. В темах 1-4 конспект необходимо дополнять наглядным материалом – картинками, таблицами и т.д.</p>
<b>Производственный менеджмент</b>		
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"> <li>1. Общая характеристика организации и ее ресурсов: люди, технология, материалы, капитал, информация.</li> <li>2. Общие аспекты в работе руководителя: содержание, роли, функции управления. Информационные, межличностные роли руководителя, роли, связанные с принятием решений.</li> <li>3. Внутренняя среда организации. Внутренние переменные как результат управленческих решений и их взаимосвязь: цели, задачи, структура, технология, люди.</li> <li>4. Внешняя среда организации. Характеристика факторов прямого и косвенного воздействия: поставщики, потребители, конкуренты, законодательство, уровень экономики, уровень технологии, групповые интересы.</li> <li>5. Бережливое производство</li> <li>6. Функция планирования. Методы экономического планирования и прогнозирования. Альтернативы и выбор стратегии, возможности использования матрицы Бостонской группы.</li> <li>7. Функция организация взаимодействия на предприятии. Формирование структуры организации и делегирование полномочий. Формирование матричных (проектных) организационных структур в условиях внедрения инновационных разработок.</li> <li>8. Функция мотивации персонала. Методы управления персоналом и материальное стимулирование. Сущность содержательных и процессуальных теорий мотивации в менеджменте.</li> <li>9. Организация и планирование оплаты труда. Общая характеристика форм и систем оплаты труда.</li> <li>10. Контроль как функция управления. Роль контроля в обеспечении результатов деятельности. Предварительный, текущий и заключительный контроль. Информационно-управляющие системы.</li> <li>11. Бизнес-план инвестиционного проекта: структура и порядок его составления. SWOT-анализ.</li> <li>12. Оценка экономической эффективности принятия управленческих решений оснащение отделов,</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																																				
		<p>лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием. ТЭО проекта.</p> <p><b>Практические задания</b></p> <p>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 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="1106 722 1861 1265"> <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. Проектом предусмотрено оснащение оборудованием на сумму 150000 у.е.. Инвестиции 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</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>необходимо предложите меры по его улучшению.</p> <p>4. Предприятие рассматривает целесообразность приобретения оборудования. Срок эксплуатации 5 лет; износ на оборудование 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 эксплуатации оборудования с последующим ежегодным ростом их на 3%. Рассматривается увеличение оборотных 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> <table border="1" data-bbox="840 710 2166 1129"> <thead> <tr> <th colspan="3" data-bbox="840 710 1585 774">Показатели</th> <th colspan="5" data-bbox="1585 710 2166 742">Варианты</th> </tr> <tr> <td colspan="3" data-bbox="840 774 1585 805"></td> <td data-bbox="1585 742 1713 774">1</td> <td data-bbox="1713 742 1841 774">2</td> <td data-bbox="1841 742 1968 774">3</td> <td data-bbox="1968 742 2096 774">4</td> <td data-bbox="2096 742 2166 774"></td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3" data-bbox="840 805 1377 837">Стоимость линии, тыс. руб.</td> <td data-bbox="1585 805 1713 837">10000</td> <td data-bbox="1713 805 1841 837">12000</td> <td data-bbox="1841 805 1968 837">13000</td> <td data-bbox="1968 805 2096 837">14000</td> <td data-bbox="2096 805 2166 837">1</td> </tr> <tr> <td data-bbox="840 837 1377 869" rowspan="5">Выручка от реализации по годам, тыс. руб.</td> <td data-bbox="1377 837 1478 997" rowspan="5">г о д ы</td> <td data-bbox="1478 837 1585 869">1</td> <td data-bbox="1585 837 1713 869">8800</td> <td data-bbox="1713 837 1841 869">8600</td> <td data-bbox="1841 837 1968 869">9000</td> <td data-bbox="1968 837 2096 869">9800</td> <td data-bbox="2096 837 2166 869">8</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1478 869 1585 901">2</td> <td data-bbox="1585 869 1713 901">9400</td> <td data-bbox="1713 869 1841 901">9200</td> <td data-bbox="1841 869 1968 901">9600</td> <td data-bbox="1968 869 2096 901">10400</td> <td data-bbox="2096 869 2166 901">9</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1478 901 1585 933">3</td> <td data-bbox="1585 901 1713 933">10200</td> <td data-bbox="1713 901 1841 933">10000</td> <td data-bbox="1841 901 1968 933">10400</td> <td data-bbox="1968 901 2096 933">11200</td> <td data-bbox="2096 901 2166 933">1</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1478 933 1585 965">4</td> <td data-bbox="1585 933 1713 965">10000</td> <td data-bbox="1713 933 1841 965">9800</td> <td data-bbox="1841 933 1968 965">10200</td> <td data-bbox="1968 933 2096 965">11000</td> <td data-bbox="2096 933 2166 965">9</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1478 965 1585 997">5</td> <td data-bbox="1585 965 1713 997">8000</td> <td data-bbox="1713 965 1841 997">7800</td> <td data-bbox="1841 965 1968 997">8200</td> <td data-bbox="1968 965 2096 997">9000</td> <td data-bbox="2096 965 2166 997">7</td> </tr> <tr> <td colspan="3" data-bbox="840 997 1585 1029">Текущие расходы, тыс. руб.</td> <td data-bbox="1585 997 1713 1029">3400</td> <td data-bbox="1713 997 1841 1029">3800</td> <td data-bbox="1841 997 1968 1029">4800</td> <td data-bbox="1968 997 2096 1029">5000</td> <td data-bbox="2096 997 2166 1029">3</td> </tr> <tr> <td colspan="3" data-bbox="840 1029 1585 1061">Оборотные средства, тыс. руб.</td> <td data-bbox="1585 1029 1713 1061">2500</td> <td data-bbox="1713 1029 1841 1061">3000</td> <td data-bbox="1841 1029 1968 1061">2000</td> <td data-bbox="1968 1029 2096 1061">1000</td> <td data-bbox="2096 1029 2166 1061">2</td> </tr> <tr> <td colspan="3" data-bbox="840 1061 1585 1093">Сумма кредита</td> <td data-bbox="1585 1061 1713 1093">5000</td> <td data-bbox="1713 1061 1841 1093">6000</td> <td data-bbox="1841 1061 1968 1093">7000</td> <td data-bbox="1968 1061 2096 1093">8000</td> <td data-bbox="2096 1061 2166 1093">6</td> </tr> <tr> <td colspan="3" data-bbox="840 1093 1585 1125">Ликвидационная стоимость старого оборудования, тыс. руб.</td> <td data-bbox="1585 1093 1713 1125">4000</td> <td data-bbox="1713 1093 1841 1125">3500</td> <td data-bbox="1841 1093 1968 1125">5000</td> <td data-bbox="1968 1093 2096 1125">5500</td> <td data-bbox="2096 1093 2166 1125">1</td> </tr> </tbody> </table>	Показатели			Варианты								1	2	3	4		Стоимость линии, тыс. руб.			10000	12000	13000	14000	1	Выручка от реализации по годам, тыс. руб.	г о д ы	1	8800	8600	9000	9800	8	2	9400	9200	9600	10400	9	3	10200	10000	10400	11200	1	4	10000	9800	10200	11000	9	5	8000	7800	8200	9000	7	Текущие расходы, тыс. руб.			3400	3800	4800	5000	3	Оборотные средства, тыс. руб.			2500	3000	2000	1000	2	Сумма кредита			5000	6000	7000	8000	6	Ликвидационная стоимость старого оборудования, тыс. руб.			4000	3500	5000	5500	1
Показатели			Варианты																																																																																							
			1	2	3	4																																																																																				
Стоимость линии, тыс. руб.			10000	12000	13000	14000	1																																																																																			
Выручка от реализации по годам, тыс. руб.	г о д ы	1	8800	8600	9000	9800	8																																																																																			
		2	9400	9200	9600	10400	9																																																																																			
		3	10200	10000	10400	11200	1																																																																																			
		4	10000	9800	10200	11000	9																																																																																			
		5	8000	7800	8200	9000	7																																																																																			
Текущие расходы, тыс. руб.			3400	3800	4800	5000	3																																																																																			
Оборотные средства, тыс. руб.			2500	3000	2000	1000	2																																																																																			
Сумма кредита			5000	6000	7000	8000	6																																																																																			
Ликвидационная стоимость старого оборудования, тыс. руб.			4000	3500	5000	5500	1																																																																																			
ПК-7.2	Осуществляет организацию работ в соответствии с проектами производства работ, технологическими картами	<p>1. 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 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"> <li>- перечень условных обозначений и символов, используемых Вами при разработке карты текущего ПСС;</li> <li>- алгоритм выполнения Карты ПСС, содержащий комментарии разработчика</li> </ul>																																																																																								

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

### ПОТОК СОЗДАНИЯ ЦЕННОСТИ



ПК-7.3

Осуществляет контроль соблюдения технологической последовательности и правил производства работ

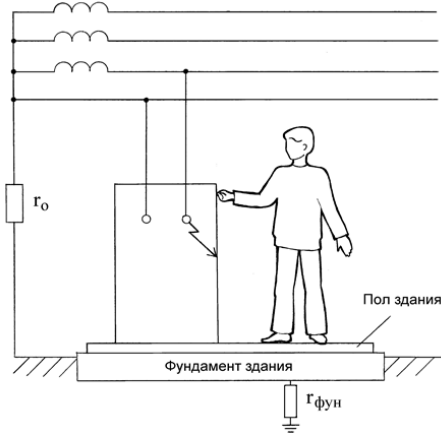
#### «Построение диаграммы Ямазуми»

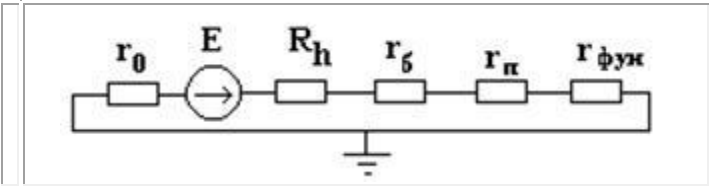
1. Проведите анализ карты работы и выявите операции, по времени цикла существенно влияющие на обеспечение требуемого такта обработки и сборки деталей. Время такта (цикла) составляет 45 секунд.
2. Укажите операции, на которых недозагружены рабочие места в пределах заданного времени такта?
3. Определите соотношение видов работ по времени на шестой операции (в %):
  - Потери –
  - Не добавляет ценность –
  - Добавляет ценность –

Номер операции	Название операции	Время, с	Характеристика времени
1	Операция 1		
1_1		5	Потери
1_2		10	Не добавляет ценность
1_3		5	Не добавляет ценность
1_4		9	Не добавляет ценность

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства			
		1_5		9	Не добавляет ценность
		1_6		10	Добавляет ценность
		2	Операция 2		
		2_1		6	Добавляет ценность
		2_2		9	Не добавляет ценность
		2_3		10	Не добавляет ценность
		2_4		7	Потери
		3	Операция 3		
		3_1		9	Добавляет ценность
		3_2		9	Добавляет ценность
		3_3		6	Не добавляет ценность
		3_4		9	Добавляет ценность
		3_5		9	Добавляет ценность
		3_6		6	Не добавляет ценность
		3_7		9	Добавляет ценность
		3_8		9	Добавляет ценность
		3_9		8	Не добавляет ценность
		4	Операция 4		
		4_1		10	Не добавляет ценность
		4_2		5	Не добавляет ценность
		4_3		7	Добавляет ценность
		4_4		6	Не добавляет ценность
		4_5		8	Добавляет ценность
		4_6		8	Добавляет ценность
		5	Операция 5		
		5_1		10	Потери
		5_2		8	Добавляет ценность
		5_3		6	Добавляет ценность

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства			
		5_4		7	Добавляет ценность
		5_5		5	Добавляет ценность
		5_6		5	Добавляет ценность
		5_7		10	Добавляет ценность
		6	Операция 6		
		6_1		7	Потери
		6_2		8	Потери
		6_3		10	Не добавляет ценность
		6_4		7	Добавляет ценность
		6_5		10	Добавляет ценность
		6_6		5	Добавляет ценность
<b>Монтаж и наладка электрических сетей</b>					
ПК-7.1	Осуществляет оформление и выдачу нарядов-допусков и распоряжений на проведение работ на оборудовании, согласно действующей нормативно-технической документации	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачёту:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Организация работы по электробезопасности при эксплуатации электроустановок на промышленных предприятиях.</li> <li>2. Требования, предъявляемые к электротехническому персоналу.</li> <li>3. Показатели электротравматизма и классификация электротравм. Данные учета и их использование. Судебно-медицинская экспертиза.</li> <li>4. Электротравматизм и электрооборудование. Распределение электротравм по напряжениям электроустановок, по роду тока, по условиям возникновения электрической цепи через тело человека.</li> <li>5. Действие электрического тока на организм человека.</li> <li>6. Виды поражений электрическим током.</li> <li>7. Электрическое сопротивление тела человека.</li> <li>8. Влияние значения тока на исход поражения.</li> <li>9. Влияние продолжительности прохождения тока на исход поражения.</li> <li>10. Влияние пути тока на исход поражения.</li> </ol> <p><b>Примерные задания на контрольную работу:</b></p> <p><b>№ 1.</b></p>			

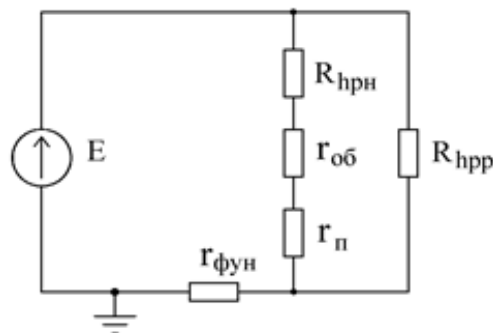
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Сотрудник офиса коснулся корпуса холодильника, который в результате неисправности оказался электрически связанным с питающим фазным проводом. Определите значения токов, проходящих через тело человека при разной влажности пола, опишите, 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></p> <p>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>  <p> <math>r_0</math> – сопротивление заземления нейтрали;  <math>r_б</math> – сопротивление ботинок;  <math>r_п</math> – сопротивление пола между подошвами ботинок и "землей";  <math>r_{фун}</math> – сопротивление растеканию тока с фундаментом здания;  <math>R_h</math> – сопротивление тела человека. </p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства					
		Вариант	$r_0$ , Ом	$r_б$ , Ом	$r_п$ , Ом	$r_{фун}$ , Ом	$R_h$ , Ом
пол мокрый	пол сухой						
А	3,7						
Б	5,9						
В	6,8						
Г	9,3						
Д	2,9						
							
<p><b>№ 2.</b></p> <p>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>Сделайте выводы относительно влияния различных элементов цепи тока через тело человека на опасность поражения, об обоснованности требований действующих правил. Где, помимо правил,</p>							

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства												
		<p>должно быть указано требование об использовании розетки с третьим защитным контактом? Какие меры, исключающие возможность возникновения рассмотренной ситуации, Вы могли бы предложить?</p> <p><u>Исходные данные</u>          Питающая сеть - трехфазная четырехпроводная с заземленной нейтралью; фазное напряжение – 220 В. Сопротивлением заземления нейтрали пренебречь.</p> <p><u>Схема для анализа</u></p>  <p>гоб – сопротивление обуви сотрудника          гп – сопротивление пола между подошвами обуви и заземленными конструкциями здания          гфун – сопротивление растеканию тока с фундамента здания          Rhpp – сопротивление тела сотрудника по пути рука - рука          Rhpn – сопротивление тела сотрудника по пути рука - ноги</p> <table border="1" data-bbox="790 1300 2107 1380"> <thead> <tr> <th>Вариант</th> <th>гоб, Ом</th> <th>гп, Ом</th> <th>гфун, Ом</th> <th>Rhpp, Ом</th> <th>Rhpn, Ом</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Сотрудник не касается сейфа</td> <td colspan="5">Сотрудник касается сейфа</td> </tr> </tbody> </table>	Вариант	гоб, Ом	гп, Ом	гфун, Ом	Rhpp, Ом	Rhpn, Ом	Сотрудник не касается сейфа	Сотрудник касается сейфа				
Вариант	гоб, Ом	гп, Ом	гфун, Ом	Rhpp, Ом	Rhpn, Ом									
Сотрудник не касается сейфа	Сотрудник касается сейфа													

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																
		А	Б	В	Г	Д	Е											
		150 000	86 000	41 000	270 000	16 000	95 000	73 000	670 000	15 000	240 000	1 100	6 000	1 900	1 800	1 500	1 600	1 400

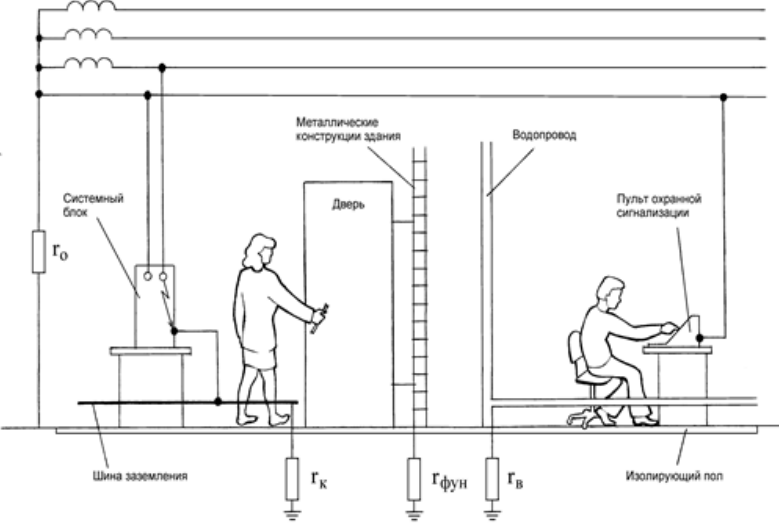
Эквивалентная схема

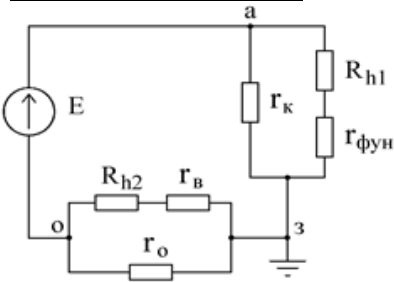


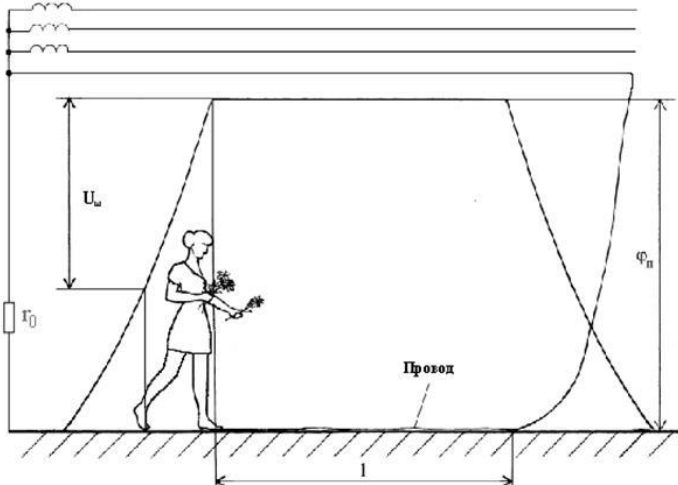
**№ 3.**

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.

Сделайте выводы о правомерности решения руководителя отдела автоматизации, об эффективности работы служб охраны труда и главного энергетика банка, о влиянии различных элементов цепи замыкания на землю на условия безопасности.

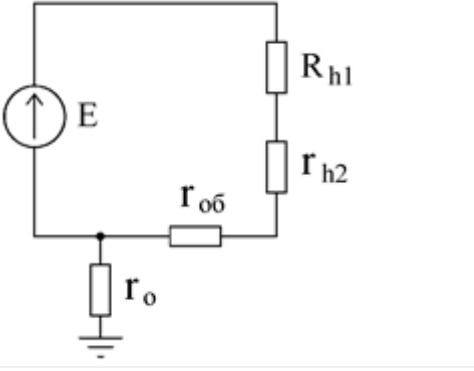
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																																				
		<p><u>Схема для анализа</u></p> <p>гк – сопротивление заземления корпусов вычислительного оборудования  гфун – сопротивление растеканию тока в земле фундамента здания  гв – сопротивление растеканию тока в земле системы водопровода  Rh1 – сопротивление тела сотрудницы банка  Rh2 – сопротивление тела сотрудника охраны</p>  <p>The diagram illustrates a building interior with various electrical and safety components. At the top, there are power lines with transformers. A 'Системный блок' (system unit) is connected to a 'Шина заземления' (grounding busbar) labeled <math>G_0</math>. A person is standing near a 'Дверь' (door) and a 'Металлические конструкции здания' (metal building structure). A 'Водопровод' (water pipe) is shown, and a security guard is seated at a 'Пульт охранной сигнализации' (security control panel). The floor is labeled 'Изолирующий пол' (insulating floor). Grounding points are marked as <math>G_k</math>, <math>G_{фун}</math>, and <math>G_v</math>.</p> <table border="1" data-bbox="790 1125 1496 1423"> <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> <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> </tbody> </table>	Вариант	гк, Ом	гфун, Ом	гв, Ом	Rh1, Ом	Rh2, Ом	А	3,8					Б	7,6					В	9,4					Г	5,3					Д	6,7				
Вариант	гк, Ом	гфун, Ом	гв, Ом	Rh1, Ом	Rh2, Ом																																	
А	3,8																																					
Б	7,6																																					
В	9,4																																					
Г	5,3																																					
Д	6,7																																					

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p><u>Эквивалентная схема</u></p> 
ПК-7.2	Осуществляет организацию работ в соответствии с проектами производства работ, технологическими картами	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачёту:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Влияние частоты и рода тока на исход поражения.</li> <li>2. Влияние индивидуальных свойств человека на исход поражения.</li> <li>3. Критерии безопасности электрического тока.</li> <li>4. Освобождение пострадавшего от токоведущих частей электроустановок напряжением до и выше 1кВ.</li> <li>5. Меры первой помощи пострадавшему от действия электрического тока.</li> <li>6. Искусственное дыхание.</li> <li>7. Массаж сердца.</li> <li>8. Анализ опасности поражения током в различных электрических сетях.</li> <li>9. Защитные меры и средства в электроустановках.</li> <li>10. Контроль и профилактика изоляции.</li> </ol> <p><b>Примерные задания на контрольную работу:</b>  <b>№ 4.</b>      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 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 <math>d</math>.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства															
		<p>Опишите все способы, которыми могут воспользоваться коммерческий директор и шофер для освобождения пострадавшей от воздействия электрического тока.</p> <p><u>Исходные данные</u>  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>  <math>R_h</math> - сопротивление тела переводчицы по пути тока нога-нога  <math>l</math> - длина участка провода лежащего на земле  <math>r</math> - удельное сопротивление грунта  <math>r_0</math> - сопротивление заземления нейтрали</p> <table border="1" data-bbox="790 1281 1308 1428"> <thead> <tr> <th>Вариант</th> <th><math>R_h</math>, Ом</th> <th><math>l</math>, м</th> <th><math>r</math>, Ом×м</th> <th><math>r_0</math>, Ом</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>5,7</td> </tr> <tr> <td>Б</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>9,3</td> </tr> </tbody> </table>	Вариант	$R_h$ , Ом	$l$ , м	$r$ , Ом×м	$r_0$ , Ом	А				5,7	Б				9,3
Вариант	$R_h$ , Ом	$l$ , м	$r$ , Ом×м	$r_0$ , Ом													
А				5,7													
Б				9,3													

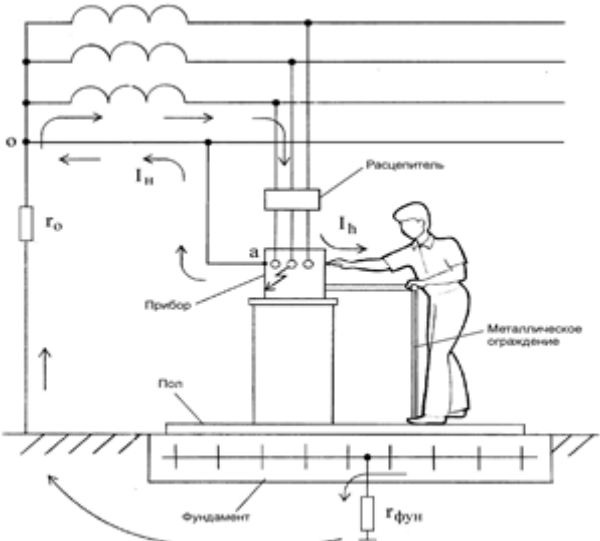
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства												
		<table border="1" data-bbox="792 304 1308 453"> <tr> <td data-bbox="792 304 920 352">В</td> <td data-bbox="920 304 1048 352"></td> <td data-bbox="1048 304 1176 352"></td> <td data-bbox="1176 304 1308 352">8,1</td> </tr> <tr> <td data-bbox="792 352 920 400">Г</td> <td data-bbox="920 352 1048 400"></td> <td data-bbox="1048 352 1176 400"></td> <td data-bbox="1176 352 1308 400">6,2</td> </tr> <tr> <td data-bbox="792 400 920 448">Д</td> <td data-bbox="920 400 1048 448"></td> <td data-bbox="1048 400 1176 448"></td> <td data-bbox="1176 400 1308 448">3,4</td> </tr> </table> <p data-bbox="792 459 2163 491">Вблизи упавшего провода потенциалы поверхности земли изменяются, как показано на рисунке.</p> <p data-bbox="792 507 1541 544">Нога, которая касается провода, имеет потенциал <math>\varphi_n</math></p> <p data-bbox="792 550 882 582"><b>№ 5.</b></p> <p data-bbox="792 588 2163 874">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="792 880 2163 951">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="792 957 1066 989"><u>Исходные данные</u></p> <p data-bbox="792 995 2163 1066">Электрооборудование сцены запитано от трехфазной четырехпроводной сети с заземленной нейтралью; фазное напряжение - 220В. Проводимостью сцены пренебречь.</p> <p data-bbox="792 1072 1079 1104"><u>Схема для анализа</u></p>	В			8,1	Г			6,2	Д			3,4
В			8,1											
Г			6,2											
Д			3,4											

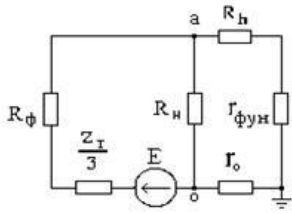
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																								
		<div data-bbox="828 319 1523 798" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="806 813 1814 925"> Rh1 – сопротивление тела победительницы по пути тока рука-нога  Rh2 – сопротивление тела представителя фирмы по пути тока рука-рука  гоб – сопротивление обуви победительницы конкурса </p> <table border="1" data-bbox="784 1005 1276 1300"> <thead> <tr> <th>Вариант</th> <th>Rh1, Ом</th> <th>Rh2, Ом</th> <th>гоб, 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> </tbody> </table>	Вариант	Rh1, Ом	Rh2, Ом	гоб, Ом	А				Б				В				Г				Д			
Вариант	Rh1, Ом	Rh2, Ом	гоб, Ом																							
А																										
Б																										
В																										
Г																										
Д																										

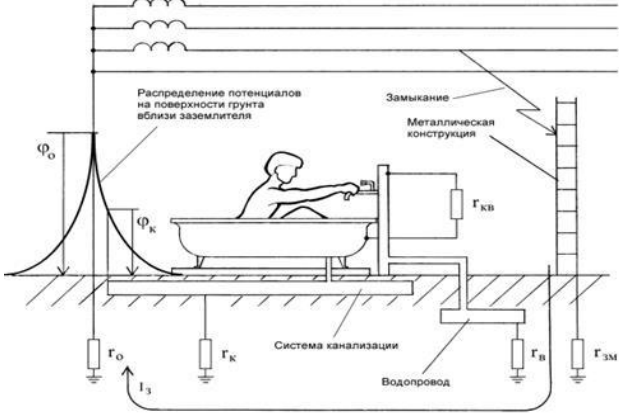
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p data-bbox="824 316 1272 347">Эквивалентная схема</p>  <p data-bbox="824 730 891 762">№ 6.</p> <p data-bbox="786 767 2168 986">При ремонтных работах в подвальном помещении страховой компании была повреждена изоляция осветительной 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="815 1062 1066 1094"><u>Исходные данные</u></p> <p data-bbox="786 1102 2168 1206">Система освещения и все оборудование страховой компании запитаны от трехфазной четырехпроводной сети с заземленной нейтралью; фазное напряжение - 220В. Сопротивление заземления нейтрали <math>r_0</math> - 3.9 Ом.</p> <p data-bbox="815 1214 1070 1246">Схема для анализа</p>

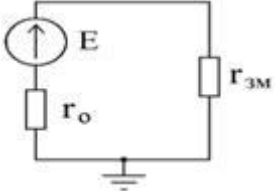
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																												
		 <p> <math>r_{\text{фун}}</math> - сопротивление растеканию тока в земле фундамента здания  <math>r_{\text{от}}</math> - сопротивление растеканию тока в земле системы топления  <math>R_h</math> - сопротивление тела сотрудника компании </p> <table border="1" data-bbox="792 1082 1563 1420"> <thead> <tr> <th>Вариант</th> <th><math>r_{\text{фун}}</math>, Ом</th> <th><math>r_{\text{от}}</math>, Ом</th> <th><math>R_h</math>, 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	$r_{\text{фун}}$ , Ом	$r_{\text{от}}$ , Ом	$R_h$ , Ом	А				Б				В				Г				Д				Эквивалентная схема			
Вариант	$r_{\text{фун}}$ , Ом	$r_{\text{от}}$ , 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><b>Перечень теоретических вопросов к зачёту:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обеспечение недоступности токоведущих частей.</li> <li>2. Защитное заземление.</li> <li>3. Защитное зануление.</li> <li>4. Защитное отключение.</li> <li>5. Напряжение прикосновения. Напряжение шага.</li> <li>6. Организация безопасной эксплуатации электроустановок.</li> <li>7. Подготовка и обучение электротехнического персонала.</li> <li>8. Квалификационные группы по электробезопасности и условия их присвоения.</li> <li>9. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ.</li> <li>10. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ со снятием напряжения.</li> <li>11. Защита человека от воздействия электромагнитных полей промышленной частоты.</li> </ol> <p>Экранирующий костюм. Экранирующие устройства.</p> <p><b>Примерные задания на контрольную работу:</b>  <b>№ 7.</b>  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</p>

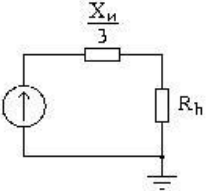
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>воздействие допустимым.</p> <p>Сделайте выводы относительно правильности выбора устройства токовой защиты (тепловой расцепитель).</p> <p>Попробуйте оценить опасность подобной ситуации, если человек касается не корпуса прибора, в котором произошло замыкание, а корпуса рядом стоящего зануленного прибора.</p> <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. Сопротивлениями растекания тока с фундамента здания <math>r_{\text{фун}}</math> и заземления нейтрали <math>r_0</math> по сравнению с сопротивлением тела человека <math>R_h</math> пренебречь. Проводимостью обуви и пола между ногами человека и металлическими заземленными конструкциями здания пренебречь.</p> <p><u>Схема для анализа</u></p>  <p>The diagram illustrates a three-phase power system with a neutral point 'о'. A thermal circuit breaker (АЕ-1000) is connected to the system. A person is shown touching a device (Прибор) which is connected to the system. The device is enclosed in a metal enclosure (Металлическое ограждение) which is grounded through the floor (Пол) and the building's foundation (Фундамент). The diagram shows the current <math>I_n</math> flowing through the neutral wire and the current <math>I_h</math> flowing through the person. Resistances <math>r_0</math> and <math>r_{\text{фун}}</math> are indicated at the neutral point and the foundation, respectively.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																								
		<p>RФ - сопротивление фазного проводника от источника питания до места замыкания  RH - сопротивление нулевого проводника от источника питания до места замыкания</p> <table border="1" data-bbox="792 379 1258 711"> <thead> <tr> <th>Вариант</th> <th>RФ, Ом</th> <th>RH, Ом</th> <th>ZТ/3, 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> <tr> <td>Г</td> <td>1,03</td> <td>1,76</td> <td>0,53</td> </tr> <tr> <td>Д</td> <td>0,44</td> <td>0,75</td> <td>0,08</td> </tr> </tbody> </table> <p>ZТ/3 - сопротивление обмотки источника питания сети  <u>Характеристики теплового расцепителя</u>  При замыкании фазного провода на корпус зануленного прибора, ток замыкания протекает по двум ветвям: через нулевой проводник (In) и через тело человека, rфун. и ro (Ih).</p>  <p style="text-align: center;"><u>Эквивалентная схема</u></p> <p><b>№ 8.</b>  Находящийся в командировке сотрудник отдела маркетинга принимал ванну в своем гостиничном номере. Коснувшись рукой крана, он получил электрический удар.  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</p>	Вариант	RФ, Ом	RH, Ом	ZТ/3, Ом	А	0,56	0,97	0,22	Б	0,87	0,43	0,11	В	0,32	0,54	0,18	Г	1,03	1,76	0,53	Д	0,44	0,75	0,08
Вариант	RФ, Ом	RH, Ом	ZТ/3, Ом																							
А	0,56	0,97	0,22																							
Б	0,87	0,43	0,11																							
В	0,32	0,54	0,18																							
Г	1,03	1,76	0,53																							
Д	0,44	0,75	0,08																							

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства															
		<p><math>\varphi_k = 0,7 \cdot \varphi_0</math>, где <math>\varphi_0</math> - 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 <math>r_k</math>) - 3,2 Ом.</p> <p><u>Схема для анализа</u></p>  <p><math>R_h</math> – сопротивление тела человека  <math>r_v</math> – сопротивление растеканию тока в земле водопровода  <math>r_{kv}</math> – сопротивление электрической связи между краном и ванной  <math>r_{zm}</math> – сопротивление растеканию в земле конструкций, на которые произошло замыкание</p> <table border="1" data-bbox="790 1316 1350 1449"> <tr> <td>Вариа</td> <td><math>R_h</math>,</td> <td><math>r_v</math>,</td> <td><math>r_{kv}</math>,</td> <td><math>r_{zm}</math>,</td> </tr> <tr> <td>нт</td> <td>Ом</td> <td>Ом</td> <td>Ом</td> <td>Ом</td> </tr> <tr> <td>А</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Вариа	$R_h$ ,	$r_v$ ,	$r_{kv}$ ,	$r_{zm}$ ,	нт	Ом	Ом	Ом	Ом	А				
Вариа	$R_h$ ,	$r_v$ ,	$r_{kv}$ ,	$r_{zm}$ ,													
нт	Ом	Ом	Ом	Ом													
А																	

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																				
		<table border="1" data-bbox="792 308 1348 501"> <tr> <td>Б</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>8,7</td> </tr> <tr> <td>В</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Г</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>9,9</td> </tr> <tr> <td>Д</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p data-bbox="792 507 2163 576">Прежде всего, необходимо найти потенциал нейтрали подстанции. Его величина определяется напряжением сети и сопротивлениями <math>r_0</math> и <math>r_{зм}</math>.</p> <p data-bbox="792 582 1384 616">Эквивалентная схема для определения ф0</p>  <p data-bbox="792 817 882 850"><b>№ 9.</b></p> <p data-bbox="792 857 2163 1145">Возвращаясь домой после презентации нового проекта офис-менеджер сбил с дороги и оказался недалеко от карьера. Обходя лужу, он поднялся на кучу земли и, удерживая равновесие, взялся за провод радиотелефона. Провода радиотелефона 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 data-bbox="792 1152 1075 1185"><u>Исходные данные</u></p> <p data-bbox="792 1192 2163 1362">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>	Б				8,7	В					Г				9,9	Д				
Б				8,7																		
В																						
Г				9,9																		
Д																						

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																								
		<div data-bbox="913 311 1534 726" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="913 734 1579 837"> <math>C_U</math> – емкость между фазным проводом и землей  <math>R_h</math> – сопротивление тела человека  <math>E</math> – фазное напряжение источника питания </p> <table border="1" data-bbox="884 845 1590 1117"> <thead> <tr> <th>Вариант</th> <th><math>C_U, \Phi</math></th> <th><math>R_h, \text{Ом}</math></th> <th><math>E, \text{В}</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А</td> <td><math>2 \cdot 10^{-6}</math></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Б</td> <td><math>5 \cdot 10^{-7}</math></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>В</td> <td><math>7 \cdot 10^{-7}</math></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Г</td> <td><math>1.2 \cdot 10^{-6}</math></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Д</td> <td><math>4 \cdot 10^{-7}</math></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="913 1157 1500 1197"> Эквивалентная схема </p>	Вариант	$C_U, \Phi$	$R_h, \text{Ом}$	$E, \text{В}$	А	$2 \cdot 10^{-6}$			Б	$5 \cdot 10^{-7}$			В	$7 \cdot 10^{-7}$			Г	$1.2 \cdot 10^{-6}$			Д	$4 \cdot 10^{-7}$		
Вариант	$C_U, \Phi$	$R_h, \text{Ом}$	$E, \text{В}$																							
А	$2 \cdot 10^{-6}$																									
Б	$5 \cdot 10^{-7}$																									
В	$7 \cdot 10^{-7}$																									
Г	$1.2 \cdot 10^{-6}$																									
Д	$4 \cdot 10^{-7}$																									

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<div style="text-align: center;">  </div> <p data-bbox="913 622 1899 654">Здесь <math>X_C</math> – емкостное сопротивление между фазным проводом и землей</p> $X_C = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot C_C},$ <p data-bbox="913 774 1344 805">где <math>f</math> – частота питающей сети.</p> <p data-bbox="784 853 2168 917"><b>Перечень тем, предлагаемых студентам для подготовки конспектов в рамках изучаемой дисциплины:</b></p> <ol data-bbox="784 925 2168 1220" style="list-style-type: none"> <li>6. Действие электрического тока на тело человека. Первая медицинская помощь пострадавшему от электрического удара.</li> <li>7. Плакаты и знаки электробезопасности.</li> <li>8. Организация и основы безопасного обслуживания электроустановок. Оформление наряд-допуска для работы в электроустановках.</li> <li>9. Средства защиты в электроустановках. Защита человека от действия электромагнитных полей.</li> <li>10. Классификация персонала по электробезопасности.</li> </ol> <p data-bbox="784 1220 2168 1292">Конспекты выполняются объемом по 5-6 рукописных страниц. В темах 1-4 конспект необходимо дополнять наглядным материалом – картинками, таблицами и т.д.</p>
<b>Производственная - преддипломная практика</b>		
ПК-7.1	Осуществляет оформление и выдачу нарядов-допусков и распоряжений на проведение работ на оборудовании,	<p data-bbox="784 1348 1064 1380"><b>Содержание отчета</b></p> <p data-bbox="784 1380 1534 1412">Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <ol data-bbox="784 1412 2168 1460" style="list-style-type: none"> <li>1. На плане объекта должно быть нанесено основное технологическое оборудование, железнодорожные</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	согласно действующей нормативно-технической документации	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
ПК-7.2	Осуществляет организацию работ в соответствии с проектами производства работ, технологическими картами	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
ПК-7.3	Осуществляет контроль соблюдения технологической последовательности и правил производства работ	<p>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</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>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> <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</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>источниках питания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципиальные однолинейные схемы источников питания с указанием типов и характеристик генераторов, трансформаторов, коммутационных аппаратов;</li> <li>– напряжения на сборных шинах источников питания;</li> <li>– величина мощности, которая может быть получена для электроснабжения изучаемого объекта;</li> <li>– расстояние от источника питания до проектируемого объекта с указанием особенностей местности, наличия железнодорожных путей, автодорог, трубопроводов и других коммуникаций;</li> <li>– эквивалентное сопротивление системы или мощность короткого замыкания на шинах источников питания;</li> <li>– величина тока однофазного замыкания на землю в сети с изолированной или компенсированной нейтралью.</li> </ul> <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"> <li>– удельное сопротивление грунта;</li> <li>– сопротивление растеканию естественных заземлителей;</li> <li>– сопротивление растеканию искусственных заземлителей.</li> </ul> <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</p>

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		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