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

УТВЕРЖДЕНО
Ученым советом МГТУ им. Г.И. Носова
Протокол № 5 от 28 февраля 2024 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
13.03.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА

Направленность (профиль) программы
Энергообеспечение предприятий

Магнитогорск, 2024

ОП-АТб-24-1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
УНИВЕРСАЛЬНЫЕ **КОМПЕТЕНЦИИ**		
УК-1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		
Философия		
УК-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	***Примерные практические задания:*** 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». 2. Прочитайте вопросы и дайте развернутые ответы: 1) Чем, по-вашему мнению, можно объяснить, что именно философия пришла к необходимости постановки основного вопроса философии? 2) Что должно служить основанием для формулировки основного вопроса философии? 3) Как в самой постановке основного вопроса философии отражается мировоззренческая позиция философа? 4) Чем объяснить многообразие и разнообразие постановки этого вопроса? 3. Соотнесите: 1) Основные разделы философии и предмет их изучения; 2) Основные типы мировоззрения и особенности; 3) Основные школы философии (направления) и представители, ***Примерные тестовые задания:*** Найдите правильный ответ и обоснуйте его: 1. Поиск и нахождение всеобщих оснований бытия считается предметом: А) философии Б) науки В) религии Г) искусства 2. Гуманистическая функция философии состоит в помощи индивиду:

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

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

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		А) М. Вебер Б) П. Сорокин В) Л. Уорд Г) Г. Спенсер 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: А) М. Вебер Б) П. Сорокин В) Л. Уорд Г) Э. Дюркгейм 8. Фактор, являющийся важнейшим содержанием общественного бытия людей, согласно материалистическому пониманию истории – ..… 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 – … …. А) М. Вебер Б) П. Сорокин В) А. Редклифф-Браун Г) Э. Дюркгейм 10. Концепция, утверждающая, что историю творит привилегированное меньшинство, называется … ***Примерные индивидуальные задания:*** Составьте глоссарий по следующим темам: «Философская картина мира», «Основные разделы философии», «Основные школы и направления философии», «Древневосточная философия», «Античная философия», «Средневековая философия», «Философия эпохи Возрождения», «Философия Нового времени и эпохи Просвещения», «Немецкая классическая философия», «Философия марксизма», «Русская философия», «Современная западная философия», «Проблема бытия», «Проблема познания», «Проблема идеального», «Человек», «Культура и цивилизация».
УК-1.3	При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует	***Примерные практические задания для экзамена:*** Прочитайте и прокомментируйте высказывания, аргументируйте свой ответ. 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? 2. Абсолютное большинство историков считает, что присоединение Новгорода к Московской Руси являлось

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
	собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения	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? 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? 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? 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? 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? 7. «Иногда лучший способ погубить человека – это предоставить ему самому выбрать судьбу» (М. Булгаков). В чем сложность свободы для современного человека? 8. «Знание есть только путь к силе» (Т.Гоббс). В чем сила философского знания? 9. Что можно противопоставить подобным рассуждениям? В какой мере приведенные аргументы обосновывают выдвигаемый тезис? 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. 10. «Знание, отделенное от справедливости и другой добродетели, представляется плутовством, а не мудростью» (Сократ). В чем специфика философии? Что такое мудрость и как соотносятся философия и мудрость?
Продвижение научной продукции		

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
УК-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	*Теоретические вопросы:* 1. Система финансирования инновационной деятельности в различных сферах жизнедеятельности. 2. Принципы, формы и методы финансирования научно-технической продукции. 3. Понятие и экономическое содержание результатов научной и научно-технической деятельности. 4. Экономические показатели, характеризующие научную деятельность. 5. Классификация научно-технической продукции по экономическим критериям. 6. Источники финансирования инновационных проектов. 7. Формы финансирования инновационной деятельности. 8. Формы государственной поддержки инновационной деятельности. 9. Средства и методы стимулирования сбыта продукции. 10. Организация и планирование продвижения товара и пути его совершенствования. 11. Средства и методы стимулирования сбыта продукции. 12. Государственная регистрация научных результатов.
УК-1.2	Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществляет поиск информации по различным типам запросов	*Практические задания:* Подготовка (написание) рефератов на предложенные или самостоятельные тематики: 1. Понятие научной деятельности, показатели ее характеризующие, источники финансирования. 2. Проблемы анализа рынка научно-технической продукции. 3. Научно-техническая продукция как товар особого рода. 4. Процесс производства, реализации и использования научно-технической продукции. 5. Классификация научно-технической продукции по экономическим критериям. 6. Организация и планирование продвижения товара и пути его совершенствования. 7. Средства и методы стимулирования сбыта продукции. 8. Принципы, формы и методы финансирования научно-технической продукции. 9. Основные этапы продвижения научного товара и пути его совершенствования в условиях Российского рынка научной продукции. 10. Формы государственной поддержки инновационной деятельности в России. 11. Производственный процесс и основные принципы его организации. 12. Порядок и особенности выполнения научно-исследовательских работ по государственным контрактам
УК-1.3	При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует	*Творческие задания:* 1. Разработать концепцию (методику) стимулирования сбыта конкретной научно-технической продукции. 2. Разработать концепцию (методику) оценивания значимости и практической пригодности конкретной инновационной продукции. 3. Сравнить стабильный и инновационный производственные процессы.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
	собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения	4. Описать виды продвижения научной продукции на рынке. 5. Аналитический обзор научно-технической политики России. 6. Оформление методики анализа патентной документации и проведения патентного поиска.
Учебная - ознакомительная практика		
УК-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Произвести сбор материалов по энергообъектам учебной практики: 1. Данные по ЦЭС ПАО «ММК». Описание электростанции, характеристика, режимы работы, основные схемы, чертежи. 2. Энергообъекты МП трест «Теплофикация», характеристика, описание, схемы, анализ работы; 3. Энергообеспечение ООО «МЦОЗ», схемы, характеристика; 4. Производство кислорода на примере ПАО «ММК», описание, схемы, оборудование. 5. Основы безопасности жизнедеятельности на объектах учебной практики.
УК-1.2	Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществляет поиск информации по различным типам запросов	Оформить материалы в виде отчета по практике в соответствие с требованиями образовательной организации по следующим вопросам: 1. Данные по ЦЭС ПАО «ММК». Описание электростанции, характеристика, режимы работы, основные схемы, чертежи. 2. Энергообъекты МУП ТРЕСТ «Теплофикация», характеристика, описание, схемы, анализ работы; 3. Энергообеспечение ООО «МЦОЗ», схемы, характеристика; 4. Производство кислорода на примере ПАО «ММК», описание, схемы, оборудование. 5. Основы безопасности жизнедеятельности на объектах учебной практики.
УК-1.3	При обработке информации отличает	Сформулировать основные выводы по учебной-ознакомительной практике и работе энергооборудования на основе созданного отчета.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
	факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения	
Производственная технологическая практика		
УК-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	*Во время практики студенты изучают следующие вопросы:* 1. Котельный цех: - характеристика используемого топлива, его подготовка к сжиганию и горелочные устройства; - конструкция, тепловой и аэродинамический режимы топок парогенератора, особенности эксплуатации топок; - испарительные поверхности нагрева, их конструкции, схемы включения и температурные условия работы; схемы циркуляции и питания котлов; - пароперегреватели, конструкции и схемы включения, температурные условия работы; устройства и методы регулирования температуры перегретого пара; марки сталей, применяемые для изготовления пароперегревателей; - водяные экономайзеры, конструкции и схемы включения; - воздухонагреватели, конструкции, особенности эксплуатации и ремонта; способы защиты конвективных поверхностей от золового износа и низкотемпературной коррозии; - водный режим парогенераторов, качество получаемого пара; - вспомогательное оборудование парогенераторов (дутьевые и мельничные вентиляторы, циклоны, скрубберы, золоуловители, электрофильтры и др.); - правила эксплуатации парогенераторов, теплотехнические испытания, автоматический контроль теплового и аэродинамического режимов работы. 2. Турбинный цех: - тип, конструкция и особенности работы турбин, установленных в машинном зале; - методы и устройства для регулировки паровых турбин; - особенности конструкции и специфические условия работы конденсационных установок; - режим работы элементов схемы регенерации; - конструктивное оформление и правила технической эксплуатации подогревателей низкого (ПНД) и высокого (ПВД) давления;

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		- эксплуатационные и аварийные режимы работы паровых турбин; - деаэрация воды, конструкция, принцип работы и режим деаэраторов; - установки для восполнения потерь конденсата и отпуска пара. 3. Электроцех: - техническая характеристика, особенности эксплуатации и режим работы генераторов; - трансформаторы, их техническая характеристика, особенности эксплуатации, режим работы и правила безопасности при эксплуатации и ремонте. 4. Цех (участок) КИП и автоматики: - контрольно-измерительные приборы и регуляторы, исполнительные механизмы и регулирующие органы, используемые в схеме теплового контроля; - работа локальных схем контроля и регулирования различных параметров и элементов оборудования станции; - схемы и оборудование технологической защиты и блокировки теплосилового оборудования, применение ЭВМ. 5. Цех топливоподачи: - топливное хозяйство, ёмкости складов, приёмные разгрузочные устройства, характеристика оборудования, технология хранения; - методы и технология подготовки, очистки и подачи топлива потребителям, режим работы системы транспорта; - правила противопожарной безопасности, охраны труда на складах топлива и системе транспорта топлива. 6. Газовое хозяйство: - схемы газопроводов, газораспределительные станции и арматура, регулирующие устройства; - правила по технике безопасности и противопожарной технике при обслуживании газового хозяйства. 7. Цех химводоочистки: - водный режим электростанции, характеристика м качество используемой воды, требования к качеству пара, конденсата, питательной и котловой воде; - схема водоподготовки, техническая характеристика используемого оборудования и режим его работы; - организация текущего и капитального ремонта оборудования цеха. 8. Районные и пиковые котельные: - схемы включения, типы, конструкции и тепловые режимы бойлерных установок; - схемы включения пиковых сетевых водоподогревателей, их тепловые режимы; - пиковые водогрейные котлы, их конструкции, тепловые режимы, годовые и суточные графики тепловых нагрузок; - соотношения между тепловыми нагрузками регулируемых отборов турбины и пиковой котельной. 9. Паровоздуходувная станция: - техническая характеристика турбокомпрессоров доменных воздуходувок и их вспомогательного оборудования;

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		- регулирование турбин, приводов, компрессоров или воздуходувок; - способы ввода кислорода для обогащения воздуха и особенность работы компрессоров на обогащённом воздухе; - схемы подачи сжатого воздуха от ПВЭС и ПВС к доменным печам и кислородным станциям. 10. Техническое водоснабжение: - оборотное водоснабжение, схема, режим эксплуатации, оборудование; - прямоточное водоснабжение, характеристика насосной станции и её оборудования; - развёрнутая схема водопроводов, конструкция водозабора и фильтрационных установок. 11. Паросиловой цех: - котлы-утилизаторы, их характеристика и оборудование, правила эксплуатации; - тепловой и гидравлический режим КУ, технико-экономические показатели работы котлов утилизаторов и систем испарительного охлаждения; - конструкции и характеристика газоочистных сооружений, режимы их работы и эффективность применения; - вспомогательное оборудование КУ и газоочисток, схемы КИП и автоматики. 12. Кислородно-компрессорный цех: - схемы установки разделения воздуха, конструкции и техническая характеристика элементов схемы (ректификационных колонн, генераторов, детандеров, паровых турбин); - потребители кислорода, технико-экономические показатели работы, автоматический контроль и регулирование процесса получения кислорода.
УК-1.2	Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществляет поиск информации по различным типам запросов	*Задание на практику* Перечень вопросов, подлежащих изучению при производственной - технологической практики: 1. Проведение литературного обзора по журнальным статьям (не менее 20 источников) по направлению, рекомендованному руководителем (Промышленная теплоэнергетика, Энергетик, АВОК, Электрические станции). 2. Проведение литературного обзора по книгам по выбранному направлению (глубина поиска 15лет по электронному каталогу, библиотечному фонду, Лань, Юрайт) 3. Формулировка выбранной проблемы, постановка задач для ВКР 4. Выбор типовой методики расчета, в рамках базового описания решаемой задачи, выполнение типового расчета по согласованным с руководителем данным 5. Описание технологического цикла предприятия в рамках решаемой студентом задачи. Потребляемые энергоресурсы (включая вторичные энергоресурсы), вырабатываемые и отпускаемые энергоресурсы (рабочие тела, энергоносители). Схемы энергопотоков. Энергооборудование вырабатывающее и потребляющее (преобразующее) энергоресурсы. Энергобаланс предприятия (участка). 6. Критика типового решение организации энергохозяйства для изучаемого предприятия. Анализ и выявление недостатков работы основного энергетического оборудования конкретного производственного участка (цеха).

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		7. Организация теплотехнического и теплоэнергетического хозяйства на подобных предприятиях. 8. Изучение уровня автоматизации производственных процессов . 9. Изучение правил техники безопасности и охраны труда, мероприятий по охране окружающей среды в энергохозяйствах подобных предприятий. 10. На основе собранного литературного и расчетных материалов сделать предложения по совершенствованию энергохозяйства конкретного производственного участка (цеха). 11. Подготовить исходные материалы для выполнения ВКР. 12. Обработка и анализ полученной информации.
УК-1.3	При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения	*Написать отчет по практике.* По окончании практики студент составляет письменный технический отчёт. Содержание отчёта определяется программой практики и зависит от вида практики и её продолжительности. Отчёт выполняется в виде сброшюрованной записки с титульным листом и оглавлением. Текст отчёта должен быть разбит на разделы, отражающие все вопросы, предусмотренные программой и индивидуальным заданием на практику. Рисунки и схемы в тексте должны выполняться аккуратно и иметь соответствующие пояснения. Копии крупных чертежей, полученные на предприятии, а также выполненные студентом, представляются в виде приложения к отчёту. Отчёт должен содержать не менее 30 страниц рукописного текста и приложение (чертежи, диаграммы, расчёты и т.д.). При написании следует стремиться к точности и лаконичности изложения. Текст и рисунки отчёта размещают с одной стороны листа бумаги. Все страницы отчёта должны быть пронумерованы. Иллюстрации к отчёту выполняются в соответствии с требованиями ЕСКД и правилами инженерной графики. В конце отчёта приводиться список использованной при подготовке отчёта литературы, который должен быть оформлен согласно библиографическим правилам. В отчёт вносят результаты личных наблюдений и практического опыта работы студента на рабочем месте, а также основные данные, полученные студентом из лекций и экскурсий. Следует также кратко изложить результаты изучения производственных журналов, технологических инструкций, теплотехнических карт, материалов лабораторных испытаний проектных материалов, материалов научно-исследовательских работ, проводимых в цехе. Желательно включить в отчет критические замечания по организации труда, эксплуатации оборудования, нерациональному использованию энергоресурсов, несоблюдению требований по охране воздушного бассейна и т.д., а также сформулировать предложения по устранению этих недостатков. Наличие таких предложений свидетельствует об активной и творческой деятельности студента в период прохождения практики. Отдельный раздел отчета посвящается результатам выполнения индивидуального задания и изобретательско - рационализаторской деятельности студента на практике.
История теплоэнергетики		
УК-1.1	Анализирует задачу,	Собрать данные с помощью обзора литературы:

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
	выделяя ее базовые составляющие, рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	1. Запасы и ресурсы источников энергии; 2. Динамика потребления энергоресурсов и развитие энергетического хозяйства, экологические проблемы энергетики; 3. Место нетрадиционных источников в удовлетворении энергетических потребностей человека; 4. Использование энергии солнца; 5. Ветроэнергетические установки; 6. Геотермальная энергия; 7. Использование энергии океана; 8. Энергетические ресурсы океана; 9. Понятие вторичных энергоресурсов (вэр); 10. Использование вторичных энергоресурсов для получения электрической и тепловой энергии.
УК-1.2	Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществляет поиск информации по различным типам запросов	Собрать исходные данные с помощью литературного обзора по след. примерным тематикам: 1. Топливопотребление на 1 кВт·ч генерируемой электроэнергии на ТЭС 2. Топливопотребление на 1 кВт·ч генерируемой электроэнергии на АЭС 3. КПД преобразования энергии солнца в электрическую энергию. 4. КПД преобразования ветряного потенциала в электрическую энергию. 5. Параметры геотермальных источников при использовании теплоты для генерации электрической энергии.
УК-1.3	При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку	Сделать доклад на основе собранных данных литературного обзора об энергообъектах, сформулировать основные выводы и сделать заключение об эффективности работы основного энергетического оборудования.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
	зрения	
Энергетика теплотехнологий		
УК-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	*Выполнить обзор литературы:* 1. Структура, масштабы и эффективность использования топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) в экономике России и зарубежных стран, в энергетике и перерабатывающих отраслях промышленности. 2. Удельные расходы топлива и их минимальные значения. 3. Энергетическая стратегия России: основные принципы, направления и перспективы ее развития. 4. Источники образования отходов. 5. Экологические аспекты теплоэнергетики и теплотехнологии. 6. Масштабы загрязнения окружающей среды от производственной деятельности. 7. Межотраслевой характер влияния отходов. 8. Основные определения: теплотехнологическая система (ТС), теплотехнологический комплекс (ТТК), безотходная и малоотходная системы (БС и МС). 9. Основные принципы безотходной технологии.
УК-1.2	Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществляет поиск информации по различным типам запросов	*Выполнить задание:* ЗАДАЧА 1. Предприятие потребляет в год 900 тыс. нм3 природного газа, теплотворная способность которого 8200 ккал/нм3, 7 тыс. Гкал тепловой энергии и 1,5 млн кВт·ч электрической энергии. Определите, подлежит ли предприятие обязательным энергетическим обследованиям согласно закону «Об энергосбережении».
УК-1.3	При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения	*Выполнить задания:* ЗАДАЧА 1. Предложите энергосберегающую схему для повышения энергетической эффективности промышленной котельной, имеющей закрытую систему сбора конденсата. Покажите возможности оценки потенциала энергосбережения. ЗАДАЧА 2. Определите долю каждого из потребителя предприятия, если известно годовое потребление электроэнергии Э=97,5·106 кВт·ч, природного газа G= 1,85·106 м3, дизельного топлива d = 2,6·106 л, мазута м= 85,8·106 л, сжиженного газа gг= 0,3·106 кг, кокса к = 3·106 кг.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
	и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения	ЗАДАЧА 3. Определите экономию условного топлива при уменьшении температуры уходящих газов от 190 до 130°С для котла, работающего на природном газе при следующих условиях: теплопроизводительность котельной 50 МВт, КПД котла брутто ηкбр = 79%, q3 = 2,1%, объем дымовых газов Уух=11,2 мз/нмз, удельная теплоемкость дымовых газов Сух =1,34кДж/кг·К.
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		
Правоведение		
УК-2.1	Определяет круг задач в рамках поставленной цели и предлагает способы их решения и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта	**Перечень вопросов для подготовки к зачету** 1. Понятие, признаки государства 2. Конституция Российской Федерации – основной закон государства. 3. Форма правления Российской Федерации. 4. Система органов государственной власти в Российской Федерации. 5. Президент Российской Федерации. 6. Федеральное Собрание Российской Федерации. 7. Правительство Российской Федерации. 8. Система судов в Российской Федерации. 9. Особенности федеративного устройства России. 10. Понятие и сущность права. 11. Источники права. 12. Система законодательства Российской Федерации. Нормативно-правовые акты, их виды. 13. Отрасли российского права. 14. Правонарушение: понятие, признаки, виды. 15. Юридическая ответственность, понятие и виды. 16. Правоспособность и дееспособность физических лиц. 17. Юридические лица: понятие, виды, особенности создания и прекращения деятельности. 18. Гражданско-правовые сделки, их виды, формы и условия действительности. 19. Понятие права собственности. Вещные права лица, не являющегося собственником. 20. Основания приобретения права собственности. ***Примерные тесты:*** 1. Органы законодательной власти в России подразделяются на две категории

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		– федеральные и региональные − федеральные и муниципальные − общие и специальные − полномочные и региональные 2. Единственным критерием отграничения административного правонарушения от преступления является – степень общественной опасности − форма вины − объект посягательства − объективная сторона административного правонарушения 3. Не является основанием для отказа гражданину в допуске к государственной тайне – его временная нетрудоспособность − признание судом гражданина недееспособным − признание его особо опасным рецидивистом − наличие у гражданина судимости 4. За нарушение дисциплины труда к работнику может быть применен (-о) – выговор − лишение свободы − штраф − предупреждение
УК-2.2	Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм	***Примерные практические задания:*** Составьте текст завещания, включив следующие условия: - несколько наследников - одного наследника по закону лишить наследства - определить завещательное возложение - определить завещательный отказ
УК-2.3	Выполняет задачи в	***Примерные практические задания***

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
	зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования	Используя статьи Конституции Российской Федерации, сосчитайте количество субъектов Российской Федерации: республик, краёв, областей, автономных округов, автономных областей, городов федерального значения. Укажите, какие новые субъекты Российской Федерации появились за последнее время. **Аргументируйте свой ответ со ссылкой на статьи Конституции РФ.**
Социальное партнерство		
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	**Вопросы для подготовки к зачету** 1. Сущность и содержание социального партнерства 2. Базовые категории в теории социального партнерства 3. Роль социального консенсуса в социальном партнерстве 4. Социальное партнерство в сфере занятости населения 5. Социальное партнерство в сфере образования 6. Социальное партнерство в третьем секторе 7. Социальное партнерство в сфере медико-социальной работы 8. Опыт социального партнерства за рубежом и в России 9. Деятельность Международной организации труда в сфере социального партнерства 10. Зарубежные модели социального партнерства 11. Социальное партнерство в России 12. Основные формы участия работников в управлении организацией. 13. Роль механизмов социального партнерства в предупреждении трудовых споров. 14. Индивидуальные трудовые споры как виды трудовых конфликтов: пути разрешения. 15. Возможности участия представителей сторон социального партнерства в разрешении индивидуальных трудовых споров. 16. Коллективные трудовые споры и порядок их разрешения в России. 17. Особенности примирительных процедур при разрешении коллективных трудовых споров. Право на

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		забастовку и его ограничения. 18. Групповая сплоченность как консолидация членов команды. 19. Влияние психологических характеристик индивидов на сплоченность команды. 20. Управление психологическим климатом в команде. 21. Командообразование как фактор эффективной совместной деятельности 22. Теоретические аспекты, этапы, способы командообразования. 23. Характеристика понятия команды, роль личности в ней. 24. Стратегическое мышление руководителя как форма делового проектирования. 25. Процесс формирования руководителем управленческой команды. 26. Психологические основы профессионального лидерства в команде. 27. Социально-психологические средства повышения креативности команды. 28. Социально-психологические методы повышения эффективности совещаний. 29. Социально-психологические методы обеспечения эффективности переговорного процесса. 30. Этапы развития команд в организации.
УК-2.2	Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм	*Практические задания:* 1. Изучить истории развития и существующих моделей социального партнерства. Составить таблицы форм, уровней и субъектов социального партнерства. 2. Ответственность в социальном партнерстве: правовое регулирование, недостатки, направления совершенствования. Изучение норм об ответственности, практики применения норм об ответственности (составы, размер штрафов, сроки привлечения, процедура). 3. Анализ текста коллективного договора для участия в совместном обсуждении на семинаре.
УК-2.3	Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и представляет результаты проекта,	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

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
	предлагает возможности их использования и/или совершенствования	
Технологическое предпринимательство		
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	*«Нематериальные активы. Охрана интеллектуальной собственности»* №1. При проведении опытно-конструкторской работы в лаборатории научно-исследовательского института научный сотрудник Матвеев изобрел новое устройство. Заведующий этой лабораторией Карпов потребовал указать в качестве авторов изобретения не только Матвеева, но и его, Карпова, поскольку он осуществлял общее руководство данной работой, контролировал ход ее выполнения и оказывал Матвееву всяческое организационное и материальное содействие, вникал в суть разработки и давал ценные советы. Матвеев согласился на это при условии, что это будет оформлено договором и за это ему будет заплачено. Карпов и Матвеев подписали соглашение, из которого следовало, что стороны признают, что они являются соавторами изобретения, и было дано описание изобретения. Оговоренную сумму Карпов немедленно передал Матвееву. Институт оформил на данное изобретение патент, в котором обладателем исключительного права на изобретение был указан институт, а авторами изобретения были указаны Матвеев и Карпов. Впоследствии Матвеев поссорился с Карповым и решил добиться исключения указания на авторство Карпова из патента. Выберите правильную юридическую оценку описанной ситуации: А) ситуация соответствует закону, поскольку интеллектуальные права являются передаваемыми и отчуждаемыми активами. Матвеев не имеет права оспаривать соавторство Карпова; Б) продажа авторства законом не признается и не защищается. Сделка Карпова и Матвеева ничтожна, потому что заведующий лабораторией не внес никакого личного творческого вклада в создание изобретения и не может считаться автором по закону. Матвеев имеет основания для оспаривания соавторства Карпова; В) Карпов является соавтором Матвеева в силу закона. Соглашение Карпова и Матвеева является излишним и недействительным. Матвеев не имеет права оспаривать соавторство Карпова и должен вернуть Карпову полученные от него деньги. №2. Вы провели исследование в области химии, в результате которого открыли новый закон природы, синтезировали ранее не известное вещество и написали об этом научную статью. Выделите и охарактеризуйте все охраноспособные результаты интеллектуальной деятельности: А) научное открытие, новое вещество (изобретение), научная статья (произведение науки); Б) новое вещество (изобретение), научная статья (произведение науки); В) новое вещество (изобретение) при условии его патентования, научная статья (произведение науки) при условии ее опубликования.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		№3. Антонов – единственный автор разработки – раскрыл ее суть в докладе на конференции. Доклад был опубликован 01 февраля 2016 г. Далее, 18 февраля 2017 г. Антонов обратился к патентному поверенному за услугами по оформлению заявки на регистрацию данной разработки как изобретения в Роспатенте. Патентный поверенный заявил о непатентоспособности данной разработки, поскольку она уже известна из уровня техники, т.к. информация о ней была раскрыта в опубликованном докладе. Прав ли патентный поверенный согласно п. 3 ст. 1350 ГК РФ: А) нет, потому что Антонов является единственным автором разработки, поэтому не «конкурирует» сам с собой и эта публикация не может считаться для него вошедшей в уровень техники; Б) нет, потому что льготный срок на подачу заявки после раскрытия информации не истек; В) да, потому что по закону не имеет значения, кто раскрыл данные о разработке, а льготный срок для подачи заявки после раскрытия информации уже истек. №4. Общество с ограниченной ответственностью «Старт Ап» подало в Роспатент заявку на получение патента на коммерчески ценную разработку в качестве изобретения. К «Старт Апу» обратилась компания, заинтересованная в использовании данной разработки, с выгодным предложением приобрести временную неисключительную возможность ее использования. Юрист «Старт Апа» разъяснил руководству фирмы, что, по его мнению, в России это невозможно. Прав ли он: А) да, потому что лицензирование патентных заявок законодательством не предусмотрено; Б) отчасти да, потому что до публикации патентной заявки право использования своей разработки «Старт Ап» может предоставить только в качестве ноу-хау (при условии, что сведения сохранялись в режиме конфиденциальности), а после публикации режим ноу-хау по закону пропадает и до момента получения патента юридический объект пользования отсутствует; В) нет, потому что как до, так и после публикации патентной заявки до получения патента «Старт Ап» может предоставлять право использования соответствующей информации, несмотря на то, что отсутствует охраняемый объект интеллектуальной собственности (ноу-хау, изобретение); а если в отношении разработки соблюдался режим конфиденциальности, то это также возможно по договору о предоставлении права использования ноу-хау (но только до публикации заявки, если вся суть такого ноу-хау заключалась в данном изобретении). №5. Без каких условий лицензионный договор не будет считаться заключенным? А) предмет (конкретизация объекта ИС), способы использования объекта ИС, размер вознаграждения за использование ИС (или указание на безвозмездность договора); Б) предмет (конкретизация объекта ИС), способы использования объекта ИС, территория использования объекта ИС, срок действия договора, размер вознаграждения за использование ИС (или указание на безвозмездность); В) способы использования объекта ИС, срок действия договора, ответственность за нарушение договора. *№8 «Трансфер технологий и лицензирование»*

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		№1. Что понимают под трансфером технологий? А) формальную передачу прав на использование и коммерциализацию новых изобретений и инноваций от субъекта, выполняющего научные исследования, третьей стороне; Б) самостоятельное практическое использование и коммерциализацию технологической разработки субъектом, выполняющим научные исследования, в собственном производстве; В) создание объекта интеллектуальной собственности для собственных нужд и дальнейшего применения для перспективных исследований и разработок; Г) нет верного ответа. №2. Можно ли назвать компанию IBM, продающую права на использование технологий, патенты на которые ей принадлежат, патентным троллем? А) да; Б) нет; В) да, но только в случае, если IBM не использует эти технологии в собственной производственной деятельности. №3. В случае, если Ваша компания разработала изобретение, провела патентный поиск, подала заявку и получила от патентного ведомства уведомление о проведении в отношении изобретения экспертизы по существу, а также получила дату приоритета и номер документа (заявки) на патент на изобретение, а также нашла покупателя на данное изобретение, какого вида договор будет заключен: А) патентная лицензия; Б) бесплатная лицензия; В) гибридная лицензия; Г) нет верного ответа. №4. Какой раздел не является обязательным в лицензионном договоре на использование изобретения, охраняемого патентом в режиме PCT? А) информация об усовершенствованиях, вносимых в технологию, составляющую основу для предмета сделки; Б) перечень сотрудников Лицензиата и Лицензиара, имеющих доступ к информации о технологии; В) информация о сроке действия договора. №5. Какой тип лицензии (исключительная или неисключительная) наиболее выгоден для Лицензиара? А) простая (неисключительная) лицензия, потому что Лицензиар сможет продать права на разработку и другим покупателям; Б) простая (неисключительная) лицензия, потому что цена сделки будет выше, нежели чем при заключении договора исключительной лицензии, ведь объем передаваемых прав значительно больше при простой лицензии; В) исключительная лицензия, так как с Лицензиара снимается обязательство по уплате пошлин за поддержание патента в силе.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
УК-2.2	Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм	**Примерные практические задания:** 1. Поясните, к какой гипотезе и к какой модели инновационного процесса – «push» или «pull» относятся процессы, связанные с созданием: - светодиодного фонаря; - нержавеющей стали; - кондиционера; - DVD-дисков. 2. Используя схему, изображенную ниже, раскройте императивные отличия предпринимателя от менеджера, промоутера и изобретателя. Определите, в чем разница между ними по следующим направлениям: - мотивация их действий; - методы реализации новой идеи; - использование ресурсов, формы и методы привлечения необходимых ресурсов, ответственность; -отношение к организационной структуре. Рис. Матрица «Креативность – управленческие навыки» 3. Проанализируйте и сравните, какое влияние на существующие рынки оказывают радикальные (базисные) и улучшающие (поддерживающие) инновации. Охарактеризуйте инновации, приведенные ниже, в зависимости от глубины вносимых изменений: - новая операционная система Windows 10, расширяющая возможности пользователя, в том числе сетевые, развитие технологий защиты и безопасности; - криптовалюта, представляющая собой цифровой актив, учет которого децентрализован, актив защищен от поддержки или кражи за счет использования криптографии и распределенной компьютерной сети. 4. Выясните, какой тип информации необходимо в первую очередь получить во время маркетингового

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		исследования, если: - компания, занимающаяся разработкой приложения по доставке еды, нашла уникальную на рынке нишу - приготовление и доставка домашней еды по запросу соседей; - компания оценивает возможность открытия завода и переноса производства на локальный рынок для большего его освоения. 5. В ходе подготовки обоснования предпринимательского проекта были рассмотрены условия снабжения производства необходимыми материалами и условия сбыта готовой продукции. Материалы, используемые в производстве, будут оплачены 60 % в текущем месяце, 40 % – в следующем. Запас сырья и материалов создается на месяц. Продукция будет реализована в том же месяце в кредит с оплатой покупателями через два месяца. Месячная периодичность закупок материалов и вывоза готовой продукции сохранится на весь период жизни проекта. Ежемесячный расход сырья и материалов составляет 1 500 тыс. руб.; ежемесячные продажи готовой продукции – 2 600 тыс. руб. Определите необходимую сумму финансовых средств, инвестируемых в предстоящем периоде в оборотный капитал. 6. Оцените уровень эффективности проекта, предполагающего приобретение оборудования, с двухлетним сроком реализации, используя показатели NPV и PI, если инвестиционные затраты составляют 1500 тыс. руб., дисконтная ставка – 11 %, величина чистого денежного потока за первый год – 950 тыс. руб. и за второй год – 600 тыс. руб. 7. Команда из семи человек трудилась над выполнением одного заказа. При этом каждый затратил 40 человеко-часов. Заказ принес компании 2000 млн. руб. Определите производительность труда каждого сотрудника в расчете на человеко-час. 8. Продумайте «презентацию идеи (Idea Pitch)» для компании X, которая разработала технологию управления скутером без участия человека. 9. Укажите, какие из представленных ниже слайдов PPT-презентации предпринимательского проекта нарушают правила питч-сессии. Аргументируйте ответ.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		   Цели маркетинга | Стратегии маркетинга | Сроки реализации | Ответственные Изучение и комплексный анализ нужд и потребностей потребителей | Проведение опроса населения (разных категорий) | Раз в год | Наёмные работники Расширение объемов реализации товаров и услуг | Проведение акций и введение скидок | Раз в месяц | Генеральный директор
УК-2.3	Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования	Подготовить, разработать и защитить групповой и, или индивидуальный проект, выполненный в соответствии со всеми требованиями.
Проектная деятельность		
УК-2.1	Определяет круг задач в рамках поставленной цели и	1.Состав проектно-конструкторских служб. 2.Место теплотехнических отделов в специализированных проектных организациях. 3. Перечень нормативных документов определяющих уровень проектных решений. 4. Законодательная база проектной деятельности.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
	предлагает способы их решения и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта	5. Роль арбитражного суда при осуществлении проектной деятельности. 6. Государственные стандарты, единая система конструкторской документации. 7. Строительные нормы и правила. 8. Этапы и методы проектирования. 9. Порядок и объем предпроектных исследований. 10. Порядок обоснований инвестиций в строительство. 11. Государственная экспертиза проектов. 12. Авторский надзор. 13. Защита интеллектуальной собственности по техническим решениям в проектах. 14.Особенности проектирования трубопроводных систем. 15. Алгоритм теплового расчета трубопроводных систем. 16. Алгоритм гидравлического расчета трубопроводных систем. 17. Алгоритм аэродинамического расчета трубопроводных систем. 18. Расчет и выбор тепловой изоляции. 19. Организация компенсации трубопроводов. 20. Компоновочные решения при реализации проектов. 21. Системный анализ при проектировании. 22. Выбор критериев оптимизации. 23. Порядок разработки рабочей документации. 24. Требования к выполнению и оформлению технической документации. 25.Состав проектной документации. 26. Составление заявки заказчика и/или декларации о намерениях. 27. Структура и объем пояснительной записки. 28. Проектная и рабочая документация. 29. Состав системы автоматизированного проектирования. 30. Классификация пакетов прикладных программ для проектирования
УК-2.2	Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений,	*Примерные темы для поиска информации:* 1. Опишите схему водоснабжения конверторного цеха 2. Опишите схему водоснабжения МНЛЗ 3. Сделайте обзор по современным схемам ПГУ 4. Сделайте обзор по схемам газоудалоения ДСП 5. Сделайте обзор по конструкциям современных регенеративных горелок

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
	действующих правовых норм	
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	*Примерные формы представления информации:* 1. Используя приемы анимации, сделайте презентацию по современным системам химической подготовки воды 2. Используя приемы анимации, сделайте презентацию по современным системам подогрева воздуха перед подачей в методические печи 3. Сделайте презентацию по теме использования 3Д моделирования при проектировании котлов 4. Сделайте презентацию по использованию больших баз данных при проектировании новых энергообъектов на существующих предприятиях
Производственный менеджмент		
УК-2.1	Определяет круг задач в рамках поставленной цели и предлагает способы их решения и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта	Перечень тем для подготовки к зачету по дисциплине «Производственный менеджмент»: 1. Производственные процессы и основные принципы их организации: специализация, параллельность, пропорциональность, поточность, непрерывность, ритмичность, эволюционность. 2. «Выталкивающая» и «вытягивающая» системы организации производства в условиях предприятия черной металлургии. Возможности внедрения систем «Точно-вовремя» (JIT) на современном предприятии. 3. Техническое нормирование. Производственная мощность предприятия. Нормирование труда и методы оптимизации норм труда. Методы наблюдения: фотография, хронометраж, фотохронометраж. 4. Функция мотивации персонала. Методы управления персоналом и материальное стимулирование. Сущность содержательных и процессуальных теорий мотивации в менеджменте. 5. Организация и планирование оплаты труда. Роль и значение тарифной системы оплаты труда. Фонды оплаты труда и затраты предприятия. 6. Общая характеристика форм и систем оплаты труда: системы повременной и сдельной форм оплаты труда. Условия и особенности применения различных систем оплаты труда. 7. Контроль как функция управления. Роль контроля в обеспечении результатов деятельности. Предварительный, текущий и заключительный контроль. Управленческий контур. Информационно-управляющие системы.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		8. Распорядительство и организация рутинного труда. Особенности организации «живого» труда в условиях проектных структур при внедрении инновационных разработок. 9. Роль связующих процессов в управлении: коммуникации. Вертикальные и горизонтальные коммуникации. Организация обмена информацией на производстве. Особенности применения IT-технологий. 10. Роль связующих процессов в управлении: принятие решений. Запрограммированные и незапрограммированные решения. Решения, основанные на суждениях (экспертный метод). Рациональные решения: диагностика проблемы, ограничения и критерии, определение и оценка альтернатив, выбор альтернатив. 11. Роль качества товаров в повышении их конкурентоспособности. Системы качества. Стандарты качества поколения ИСО 9000 и ИСО 14000. Роль инноваций в развитии современного предприятия и совершенствовании качества и конкурентоспособности продукции. 12. Руководство и управление: общая характеристика форм власти и влияния в организации. Использование методов убеждения и методов участия подчиненных в управлении организацией. 13. Лидерство и стиль руководства. Использование управленческой решетки Блейка-Мутон и модели Херси-Бланшара для выявления оптимального стиля лидерства руководителя для конкретного уровня развития персонала.
УК-2.2	Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм	***Практические задания*** 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. 2. Определить целесообразность вложения средств в организуемый бизнес-проект при заданном сроке окупаемости. Исходные данные:

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*

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

3. Проектом предусмотрено оснащение компьютерным и сетевым оборудованием на сумму 150000 у.е.. Инвестиции осуществляются равными частями в течение двух лет. Расходы на оплату труда составляют 50000 у.е.,

Показатели			Варианты					
			1	2	3	4	5	6
Стоимость линии, тыс. руб.			10000	12000	13000	14000	11000	14000
Выручка от реализации по годам, тыс. руб.	годы	1	8800	8600	9000	9800	8500	8300
		2	9400	9200	9600	10400	9000	9100
		3	10200	10000	10400	11200	10000	9900
		4	10000	9800	10200	11000	9900	10300
		5	8000	7800	8200	9000	7800	10600
Текущие расходы, тыс. руб.			3400	3800	4800	5000	3500	3300
Оборотные средства, тыс. руб.			2500	3000	2000	1000	2200	3000
Сумма кредита			5000	6000	7000	8000	6000	6000
Ликвидационная стоимость старого оборудования, тыс. руб.			4000	3500	5000	5500	1500	2900

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

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		проекта при цене капитала 12% и если это необходимо предложите меры по его улучшению. 4. Предприятие рассматривает целесообразность приобретения компьютерного и сетевого 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%.
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	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: - перечень условных обозначений и символов, используемых Вами при разработке карты текущего ПСС; - алгоритм выполнения Карты ПСС, содержащий комментарии разработчика
Экспедиция обучения служением		
УК-2.1	Определяет круг задач в рамках	**Тест:** 1. Проект – это:

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
	поставленной цели и предлагает способы их решения и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта	а) комплекс мероприятий с описанием конкретных целей, требований по стоимости, времени и качеству; б) пояснительная записка; в) план г) задание, данное преподавателем. 2. Принятие решения это... а) процесс вероятностного выбора альтернатив для достижения результата; б) процесс рационального или иррационального выбора альтернатив для достижения результата; в) процесс опытного выбора альтернатив для достижения результата; г) процесс рационального выбора альтернатив для достижения результата. 3. Проблема - это: а) реальное противоречие, которое должно быть устранено; б) алгоритм обработки информации в процессе разработки управленческих решений; в) анализ деятельности предприятия за истекший период; г) все ответы верны. 4. Управление проектами – это: а) наука; б) искусство; в) раздел стратегического менеджмента г) образовательная деятельность 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.
УК-2.2	Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений,	**Перечень вопросов для обсуждения** 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.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
	действующих правовых норм	
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	**Практическое задание** Предложите возможные проекты на тему экологии. **Пример комплексного задания.** **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.
УК-3 - Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде		
Социальное партнерство		
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	*Вопросы для подготовки к зачету* 1. Сущность и содержание социального партнерства 2. Базовые категории в теории социального партнерства 3. Роль социального консенсуса в социальном партнерстве 4. Социальное партнерство в сфере занятости населения 5. Социальное партнерство в сфере образования 6. Социальное партнерство в третьем секторе 7. Социальное партнерство в сфере медико-социальной работы 8. Опыт социального партнерства за рубежом и в России 9. Деятельность Международной организации труда в сфере социального партнерства 10. Зарубежные модели социального партнерства 11. Социальное партнерство в России 12. Основные формы участия работников в управлении организацией. 13. Роль механизмов социального партнерства в предупреждении

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		14. трудовых споров. 15. Индивидуальные трудовые споры как виды трудовых конфликтов: 16. пути разрешения. 17. Возможности участия представителей сторон социального 18. партнерства в разрешении индивидуальных трудовых споров. 19. Коллективные трудовые споры и порядок их разрешения в России. 20. Особенности примирительных процедур при разрешении коллективных трудовых споров. 21. Право на забастовку и его ограничения. 22. Групповая сплоченность как консолидация членов команды. 23. Влияние психологических характеристик индивидов на сплоченность команды. 24. Управление психологическим климатом в команде. 25. Командообразование как фактор эффективной совместной деятельности 26. Теоретические аспекты, этапы, способы командообразования. 27. Характеристика понятия команды, роль личности в ней. 28. Стратегическое мышление руководителя как форма делового проектирования. 29. Процесс формирования руководителем управленческой команды. 30. Психологические основы профессионального лидерства в команде. 31. Социально-психологические средства повышения креативности команды. 32. Социально-психологические методы повышения эффективности совещаний. 33. Социально-психологические методы обеспечения эффективности переговорного процесса. 34. Этапы развития команд.
УК-3.2	При реализации своей роли в социальном взаимодействии и командной работе учитывает особенности поведения и интересы других участников, анализирует возможные	*Практические задания:* 1. Составление шаблонов и схем коллективных переговоров, применяемых в российской практике. 2. Разработка стратегии разрешения трудового спора с участием социальных партнеров (работа группами). 3. Возможные пути совершенствования механизмов участия работников в управлении организацией. Подготовка к дискуссии на семинаре.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
	последствия личных действий	
УК-3.3	Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели	*Практическое задание:* 1. Проанализируйте собственные проблемы в общении. Наметьте возможные пути их преодоления. 2. Тест «Командные роли» Р.М. Белбина, методика MYERS-BRIGGS 3. Анализ конфликтных ситуаций (формула конфликта и динамика развития), определениие мер профилактики обстоятельств, обусловливающих потребность работника в социальных услугах, мерах социальной помощи. 4. Представить собственное портфолио, которое отражало бы видение Вами социально-партнерских отношений в будущей профессиональной деятельности, научно-исследовательской работе, общественной, культурно-творческой, спортивной и др. сферах (можно выбрать для себя приоритет).
Экспедиция обучения служением		
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	**Тест:** 1. Дайте определение понятию «Команда» 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. б) Команда – это автономный самоуправляемый коллектив профессионалов, способный оперативно, эффективно и качественно решать поставленные перед ним задачи. в) Команда – это группа людей, которые выполняют определенную работу за денежное вознаграждение. 2. Дайте определение понятию «командообразование» а) Командообразование (team building) – это нестандартные методы воздействия и управления коллективным разумом, воспитание командного духа путем организации корпоративного отдыха, целью которого является сплочение коллектива. б) Командообразование – это группа специалистов, которая участвует в целенаправленном процессе, позволяющем эффективно реализовывать их профессиональный, интеллектуальный и творческий потенциал. 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. 3. Назовите основные принципы формирования команды а) Добровольность вхождения в команду, коллективное выполнение работы, коллективная ответственность. б) Принцип профессионализма, принцип единоначалия, принцип свободы самоопределения действий.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		в) Принцип мотивации/ стимулирования членов команды за конечный результат 4. Социум оценивает значимость группы по а) действиям лидера группы; б) планам работы группы; в) действиям каждого члена группы; г) результату совместной деятельности. 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 а) менеджер; б) лидер; в) руководитель; г) начальник.
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	**Перечень теоретических вопросов для обсуждения** 1. Командный менеджмент. 2. Команда, ее миссия и командные отношения. 3. Факторы влияющие на образование команды. 4. Методы и этапы формирования команд. 5. Организация командной работы над проектом.
УК-3.3	Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для	**Практическое задание** 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. 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

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
	достижения поставленной цели	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. Выводы: 1. Можно подчеркнуть, насколько разные мнения о собственном вкладе прозвучали, подчеркнуть то, что в хорошей команде максимально используются индивидуальные особенности и сильные стороны каждого. 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. **Пример комплексного задания.** Составьте план-график для своего проекта, таблицу ресурсов и рисков.
УК-4 - Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)		
Иностранный язык		
УК-4.1	Выбирает стиль общения на русском языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь и стиль общения к ситуациям взаимодействия	**Перечень практических заданий** 1. Соотнесите слова и выражения с их русскими эквивалентами 2. Исправьте грамматические ошибки в каждом из предложений. 3. Выберите правильный ответ на вопросы лингвострановедческого характера 4. Выберите реплику, соответствующую ситуации общения. 5. Используйте предложенные фразы и составьте собственную автобиографию. 6. Расположите части резюме в правильной последовательности
УК-4.2	Ведет деловую переписку на русском и иностранном языках с учетом особенностей стилистики официальных писем и	**Перечень практических заданий** 1. Прочитайте текст и определите, является высказывание истинным или ложным. 2. Прочитайте диалоги и заполните пробелы, используя предложенные ниже реплики 3. Прочитайте текст и укажите, какой части текста соответствует информация 4. Дополните минидиалог, используя предложенные ниже реплики 5. Расположите части письма в правильной последовательности 6. Определите тип письма 7. Составьте сообщение по предлагаемым темам, опираясь на основные лексические выражения

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
	социокультурных различий	
УК-4.3	Выполняет для личных целей перевод официальных и профессиональных текстов с иностранного языка на русский, с русского языка на иностранный	**Перечень практических заданий** 1. Составьте доклад / подготовьте презентацию по пройденным темам, опираясь на соответствующие лексические выражения. 2. Дополните минидиалог, используя предложенные ниже реплики 3. Выпишете предложения из текста, передающие его основную идею. 4. Прочитайте текст и проанализируйте полученную информацию. Ответьте на вопросы к прочитанному тексту. 5.Прочитайте текст и определите, является высказывание истинным или ложным. 6. Составьте сообщение по предлагаемым темам, опираясь на основные лексические выражения
УК-4.4	Публично выступает на русском языке, строит свое выступление с учетом аудитории и цели общения	**Перечень практических заданий** 1.Составьте сообщение по предлагаемым темам, опираясь на основные лексические выражения 2.Составьте доклад / подготовьте презентацию по пройденным темам, опираясь на соответствующие лексические выражения. 3. Подготовьте проект по пройденным темам, опираясь на соответствующие лексические выражения.
УК-4.5	Устно представляет результаты своей деятельности на иностранном языке, может поддержать разговор в ходе их обсуждения	**Перечень практических заданий** 1.Соотнесите слова и выражения с их русскими эквивалентами 2. Выберите правильный ответ на вопросы лингвострановедческого характера 3. Выберите реплику, соответствующую ситуации общения. 4. Дополните минидиалог, используя предложенные ниже реплики 5. Расположите части диалога в правильной последовательности
Деловая коммуникация на русском языке		
УК-4.1	Выбирает стиль общения на русском языке в зависимости от цели и условий партнерства;	*Перечень теоретических вопросов:* 1. Функциональные стили современного русского языка. 2. Официально-деловой стиль: стилевые и жанровые особенности. 3. Сфера функционирования официально-делового стиля. 4. Публицистический стиль: стилевые и жанровые особенности.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
	адаптирует речь и стиль общения к ситуациям взаимодействия	5. Сфера функционирования публицистического стиля. *Тесты:* 1. Отметьте специфичную стилевую черту делового стиля а) объективность б) стремление к абстрактности, обобщению в) лексическая неточность г) стремление к экономии языковых средств 2. Отметьте специфичную стилевую черту публицистического стиля а) точность изложения, не допускающая возможности инотолкований б) детальность изложения в) сочетание экспрессии и стандарта при передаче информации г) образность 3. Определите стиль текста: *«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. Выложить на блюдо и посыпать кунжутными семечками»* а) художественный б) официально-деловой в) научный г) публицистический д) разговорный *Примерные практические задания* *I.* Прочитайте предложения. Укажите случаи стилистически неудачного использования предлогов *ввиду* и *вследствие*. 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

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		эвакуированы местные жители. *II*. Прочитайте характеристику студента. Выделите объективные стилеобразующие факторы применительно к данному тексту ХАРАКТЕРИСТИКА 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». Характер выдержанный. Умеет добиваться поставленных целей, не упуская из виду работу в команде. Неконфликтна, доброжелательна. На критику реагирует конструктивно. Характеристика дана по месту требования. Куратор группы ИЖб-15-1, доцент кафедры РЯОЯиМК ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» О.Е. Чернова
УК-4.2	Ведет деловую переписку на русском и иностранном языках с учетом особенностей стилистики официальных писем и социокультурных различий	*Перечень теоретических вопросов:* 1. Нормативный аспект деловой коммуникации. 2. Электронное письмо. 3. Деловые письма. *Тесты:* 1. Жанровая структура деловых писем не включает: а) письмо-согласие б) письмо-напоминание в) сопроводительное письмо г) письмо-выговор

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		2. Определите тип делового письма: *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 соответствие с установленными лимитами.* *Приложение на 1 л., в 1 экз.* *Директор по экономике»* а) информационное письмо б) письмо-напоминание в) письмо-просьба г) сопроводительное письмо 3. Выделите языковые модели, выражающие коммуникативные цели приведенного ниже делового послания. Определите жанровое наполнение письма: *«Уважаемый (-ая) [имя получателя]!* *С удовольствием сообщаем, что в Ваш адрес (дата) отправлен очередной контейнер на общую сумму …, в том числе железнодорожные расходы.* *Позвольте обратить Ваше внимание, что по условиям договора данная сумма должна быть оплачена Вами в течение 10 дней с момента получения товара.* *Будем признательны, если Вы найдете время и сообщите конкретную дату прихода контейнера»*. а) «сообщение» + «требование» + «доказательство» б) «сообщение» + «напоминание» + «просьба» в) «извещение» + «сообщение» + «благодарность» г) «извещение» + «требование» + «просьба» *Примерные практические задания:* I. Определите тип приведенных ниже деловых писем (извещение, подтверждение, напоминание, просьба, ответ, сопроводительное письмо). Ответ обоснуйте. 1. На Ваш запрос сообщаем, что все компоненты автобусных воздушных кондиционеров и транспортных морозильных устройств имеют подтверждение стандарту 130 9001. 2. Просим Вас сообщить, когда и на каких условиях Вы можете поставить нам 200 комбайнов марки В-45. 3. С сожалением сообщаем, что кадровая ситуация в нашем университете не позволяет положительно откликнуться на Ваше предложение о работе у нас. 4. В ответ на Ваш запрос сообщаем, что ООО «Кольмекс» осуществляет поставки в Россию концентрата

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		циркониевого порошкообразного (КЦП) производства Вольногорского ГГМК. Поставки осуществляются в г. Ростове н/Д. партиями по 10–15 т. автомобильным транспортом. 5. Подтверждаем получение Ваших предложений, изложенных в письме № 01-05.326 от 15.03.2004. 6. Напоминаем Вам, что в соответствии с договором 24-16 от (дата) Вы должны завершить разработку проекта до (дата). Просим Вас сообщить о состоянии работы. 7. Высылаем запрошенные Вами сертификаты качества поставленных ранее кондиционеров. Получение просим подтвердить. II. Определите коммуникативные функции данных языковых моделей. Закончите фразы деловых писем. 1. На основании договора о намерениях… 2. В ответ на Вашу просьбу… 3. Считаем необходимым еще раз напомнить Вам… 4. Ставим Вас в известность о… 5. Ваше предложение отклонено… 6. Мы можем предложить Вам… 7. Мы будем весьма признательны Вам за участие в… 8. Убедительно просим Вас…
УК-4.3	Выполняет для личных целей перевод официальных и профессиональных текстов с иностранного языка на русский, с русского языка на иностранный	*Перечень теоретических вопросов:* 1. Орфоэпические нормы. 2. Акцентологические нормы. 3. Морфологические нормы. 4. Синтаксические нормы. 5. Лексические нормы современного русского языка. 6. Словари современного русского языка. Алгоритм пользования словарями. *Тесты:* I. Основным свойством литературного языка является: А) сжатость Б) широкое использование терминологии В) нормированность Г) логичность II. Какой из подходов к проблеме языковой нормы является ведущим: А) социальный Б) лингвистический

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		В) динамический 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 *Примерные практические задания:* 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. 1. Студенты, прошедшие давление и сварку, могут записаться на обработку резанием. 2. На качество направлены многие темы, разрабатываемые учеными. 3. Наша индустрия почти догнала уровень США по количеству выпускаемых изделий. 4. Направление развития экономики в XX веке и у нас, и на Западе приняло ложное направление. 5. Беседа, которую мы с вами провели, подошла к своему завершающему концу. 6. В дальнейшем развитии сюжета нас ожидает немало неожиданностей и интересных сюрпризов. 7. Предполагаемый район геологоразведки изобиловал болотами, несметным количеством комаров. 8. Выбранная тематика весьма актуальна в данный момент времени. II. Правильные формы именительного падежа множественного числа обоих существительных представлены в рядах (два варианта ответа): а) диспетчеры, повары б) кремы, куполы в) директоры, ректоры г) бухгалтеры, договоры *Пример комплексного задания по курсу:* Отредактируйте электронное письмо так, чтобы оно соответствовало требованиям, предъявляемым к 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.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		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
УК-4.4	Публично выступает на русском языке, строит свое выступление с учетом аудитории и цели общения	*Перечень теоретических вопросов:* 1. Деловая риторика. 1) Специфика жанра информационного сообщения. 2) Специфика жанра критики подчиненного. 3) Специфика жанра предложения. 4) Специфика жанра возражения. 5) Специфика жанра консультации. 6) Специфика жанра мнения. 7) Специфика жанра просьбы. 8) Специфика жанра комплимента. 9) Специфика жанра похвалы. 10) Особенности телефонной коммуникации. *Тесты:* 1. Какой вариант ответа НЕ может быть формулировкой цели публичного выступления? а) проинформировать б) убедить в) доказать г) просто рассказать 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 3. Что НЕ является логическим аргументом? а) доводы от сочувствия б) статистические данные в) теоретические и эмпирические обобщения и выводы

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		г) аксиомы и постулаты *Примерные практические задания:* *I.* Прочитайте консультацию, данную на сайте «Юридической службы по защите прав журналистов и блогеров» (http://media-urist.ru/). 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.). «***Обязана ли редакция выплачивать авторское вознаграждение журналисту, работающему в штате?*** 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. Если работодатель в течение трех лет начнет использование служебного произведения или передаст исключительное право другому лицу, автор имеет право на вознаграждение. Автор приобретает указанное 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. 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. Из приведенных норм закона следует, что выплата авторских гонораров а) является обязательной и не может быть поставлена в зависимость от финансового состояния предприятия, 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». *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. Член Совета Союза Предпринимателей, директор ООО «Бизнес Персонал» Ротанова Юлия Михайловна. «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

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		сожалению, официально трудоустраивать подростка мало кто желает. 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. 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? 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 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».
УК-4.5	Устно представляет результаты своей деятельности на иностранном языке, может поддержать разговор в ходе их обсуждения	*Перечень теоретических вопросов:* 1. Стандарты делового стиля. 2. Правила телефонной коммуникации. Тесты: I. Как Вы отреагируете на конфликтную ситуацию по телефону? 1. Выскажу всё, что думаю о собеседнике. 2. Сделаю непонимающий вид. 3. Постараюсь перевести разговор в иное русло. 4. Подберу здравые аргументы, чтобы ответить на все претензии. II. Вы обещали перезвонить, решив проблему к определенному сроку. Однако решить ее не удается. Что делать? 1. «Позвоню, когда решу; раз не звоню, значит, не решил еще». 2. «Позвоню и договорюсь о новом сроке». 3. «Если есть нужда, позвонит сам».

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		4. «Обойдусь». III. Вы не поняли своего собеседника из-за плохой дикции, Вы ему скажете: 1. Не понял… что?! 2. Говорите четче. 3. Выражайтесь понятней. 4. Могу ли я задать вам несколько вопросов, чтобы убедиться в правильности моего понимания? *Примерные практические задания:* 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. 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!
УК-5 - Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах		
Отечественная история		
УК-5.1	Анализирует современное состояние общества на основе знания исторической ретроспективы и основ социального анализа	Вопросы к зачету: 1 История в системе социально-гуманитарных наук. Основы исторической науки. 2 Первая мировая война и Россия. 3 Россия и мир между двумя мировыми войнами. Вторая мировая война 4 Послевоенное устройство мира в 1946 – 1991 гг. 5 Русь в IX – XII вв. 6 Русские земли в период раздробленности. Борьба русских земель с иноземными захватчиками. 7 Образование и становление русского централизованного государства в XIV–первой трети XVI вв. 8 Иван Грозный: реформы и опричнина. 9 Смутное время в России. 10 Россия в XVII в. 11 Русская культура в IX – XVII вв. 12 Преобразования традиционного общества при Петре I.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		13 Эпоха дворцовых переворотов 1725-1764. 14 Правление Екатерины II. 15 Россия в первой половине XIX в. 16 Россия во второй половине XIX в. 17 Русская культура в XVIII – начале XX вв. 18 Первая российская революция 1905-1907 гг. и ее последствия. 19 Россия в 1917 г. 20 Великая российская революция 1917 и ее основные этапы 21 Гражданская война и интервенция в России. Военный коммунизм. 22 Образование СССР 1922-1941 гг. 23 Внутренняя политика СССР в 1920 – 1930-е гг. 24 СССР в годы Великой Отечественной войны. 25 СССР в 1945-1964 гг.: послевоенное восстановление народного хозяйства и попытки реформирования. 26 СССР в 1965 – 1991 гг. 27 Особенности развития советской культуры. 28 Внутренняя политика Российской Федерации (1991 – 2022-е гг.) Тесты: 1 Куликовская битва: 1 1237 г.; 2 1480 г.; 3 1223 г.; 4 1380 г. 2 Опричнина: 1 1565-1572 гг.; 2 1598-1605 гг.; 3 1550-1572 гг.; 4 1556-1582 гг. 3 Созыв первого Земского собора: 1 1549 г.; 2 1497 г.; 3 1613 г.; 4 1649 г. 4 Третьиюньская монархия:

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		1 1905-1907 гг.; 2 1894-1917 гг.; 3 1907-1914 гг.; 4 1914-1917 гг. 5 Брестский мир: 1 1917 г.; 2 1918 г.; 3 1919 г.; 4 1920 г. 6 В 1721 г.: 1 отмена крепостного права; 2 провозглашение России империей; 3 присоединением к России Крыма; 4 принятие «Соборного уложения». 7 Год царствования Екатерины II: 1 1721 г.; 2 1755 г.; 3 1785 г.; 4 1801 г. 8 Замена коллегий министерствами: 1 1718 г.; 2 1802 г.; 3 1874 г.; 4 1881 г. 9 Полтавское сражение: 1 1702 г. 2 1709 г.; 3 1711 г.; 4 1714 г. 10 Реформа управления государственными крестьянами П.Д. Киселева: 1 1801-1803 гг.; 2 1837-1841 гг.; 3 1861-1863 гг.;

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		4 1881-1894 гг. 11 Начало «хождения в народ»: 1 1863 г.; 2 1873 г.; 3 1883 г.; 4 1895 г. 12 В 1700 г.: 1 Северная война; 2 городские восстания; 3 русско-турецкая война; 4 церковный раскол. 13 Декрет о земле: 1 1917 г.; 2 1918 г.; 3 1921 г.; 4 1924 г. 14 Полное прекращение выкупных платежей крестьянами: 1 1803 г.; 2 1861 г.; 3 1894 г.; 4 1907 г. 15 Переход к нэпу: 1 1919 г.; 2 1921 г.; 3 1924 г.; 4 1927 г. 16 Период 1700-1721 гг.: 1 Двадцатилетняя война; 2 Северная война; 3 Отечественная война; 4 русско-турецкая война. 17 Крестьянская война под предводительством Е.И. Пугачева: 1 1606-1607 гг.;

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		2 1670-1671 гг.; 3 1707-1708 гг.; 4 1773-1775 гг. 18 Москва – столица РСФСР: 1 1917 г.; 2 1918 г.; 3 1920 г.; 4 1922 г. 19 1922 г. – год образования: 1 РСФСР; 2 СССР; 3 УССР; 4 БССР. 20 Восстание в Кронштадте: 1 1918 г.; 2 1920 г.; 3 1921 г.; 4 1922 г. 21 Испытание первой атомной бомбы в СССР: 1 1945 г.; 2 1949 г.; 3 1952 г.; 4 1954 г. 22 Избрание Н.С. Хрущева Первым секретарем ЦК КПСС: 1 1953 г.; 2 1956 г.; 3 1964 г.; 4 1972 г. 23 Принятие первой Конституции РСФСР: 1 1917 г.; 2 1918 г.; 3 1924 г.; 4 1936 г.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		24 Первый секретарь (Генеральный секретарь) ЦК партии в 1964-1982 гг.: 1.Ю.В. Андропов; 2 И.В. Сталин; 3 Н.С. Хрущев; 4 Л.И. Брежнев. 25 Принятие христианства на Руси: 1 962 г.; 2 988 г.; 3 989 г.; 4 991 г. 26 Введение в России нового летоисчисления: 1 1700 г.; 2 1721 г.; 3 1725 г.; 4 1800 г. 27 Принятие Указа о «вольных хлебопашцах»: 1 1803 г.; 2 1861 г.; 3 1883 г.; 4 1894 г. 28 Созыв Учредительного собрания: 1 1917 г.; 2 1918 г.; 3 1919 г.; 4 1921 г. 29 Съезд князей в Любече: 1 1097 г.; 2 1136 г.; 3 1147 г.; 4 1199 г. 30 Ливонская война: 1 1558-1583 гг.; 2 1565-1572 гг.;

<table>
<tr><th>Код индикатора</th><th>Индикатор достижения компетенции</th><th>Оценочные средства</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>3 1609-1612 гг.;
4 1700-1721 гг.</td></tr>
<tr><td>УК-5.2</td><td>Интерпретирует проблемы современности с позиций этики и философских знаний</td><td>Подготовка сообщений по плану семинара. К примеру, Иван Грозный: Реформы и опричнина.
Создание проектов в сервисах открытых социальных сетей (instagram, facebook, telegram) о личности Ивана IV .
Студенты представляют себя в роли монарха и конструируют с помощью указанных социальных сетей деятельность Ивана IV. При этом в самом аккаунте «монарха будет заложена не только его реальная деятельность, но и заведомые ошибки, которые остальные студенты должны отыскать во время изучения созданного аккаунта. Те, кто будет готов к семинару по указанной теме, с легкостью найдут спрятанные ошибки. Таким образом, почти незаметно для самих себя студенты изучат историю России в 16 веке.
Подготовить таймлайн по любой теме, к примеру по теме «Русские земли в период раздробленности. Борьба русских земель с иноземными захватчиками» с помощью программы Timeline JS
Практические задания:
Запишите цифры согласно хронологической последовательности событий:
1 издание Манифеста «О даровании вольности и свободы всему российскому дворянству»;
2 проведение губной реформы;
3 строительство белокаменного Московского Кремля;
4 царствование Бориса Федоровича Годунова.
Ответ: _____
2 Распределите события по периодам согласно хронологической последовательности: в группу А – события, связанные с правлением Павла I; в группу Б –
события, связанные с правлением Александра I:
1 ограничение свободы книгопечатания;
2 издание Манифеста «О трехдневной барщине»;
3 образование в Санкт-Петербурге тайного общества «Союз спасения»;
4 принятие университетского устава, предоставившего автономию университетам;
5 упразднение дворянских собраний в губерниях.
6 начало создания военных поселений.
<table>
<tr><th colspan="3">Группа А</th><th colspan="3">Группа Б</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
3 Установите соответствие между датами и событиями:
1 1989;
А) объявление СССР войны Японии;
2 1945;</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Код индикатора</th><th>Индикатор достижения компетенции</th><th>Оценочные средства</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
Б) издание Указа об отмене телесных наказаний;
3 1857;
В) начало ликвидации военных поселений;
4 1863
Г) проведение I съезда народных депутатов СССР;
Д) принятие СССР в Лигу Наций.
Ответ: _____
4 Запишите цифры согласно хронологической последовательности событий:
1 принятие Конституции «развитого социализма»;
2 издание Постановлений ЦК ВКП(б), ЦИК и СНК СССР о борьбе с кулаками;
3 издание Постановления ЦК ВКП(б) «О преодолении культа личности и его последствий»;
4 издание Декрета об установлении 8-часового рабочего дня;
5 проведение XIX Всесоюзной партконференции.
Ответ: _____
5 Распределите события по периодам согласно последовательности: в группу А – события, связанные с правлением Ивана IV; в группу Б – события, связанные с правлением Петра I:
1 основание Петербурга;
2 проведение опричнины;
3 издание Указа о престолонаследии;
4 учреждение Синода;
5 разгром Ливонского ордена;
6 образование «Избранной рады».
<table>
<tr><th colspan="3">Группа А</th><th colspan="3">Группа Б</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

6 Установите соответствие между датами и событиями:
1 1912 г.
А) издание Манифеста о веротерпимости и свободе вероисповедания;
2 1905 г.
Б) проведение Второго съезда РСДРП;
3 1903 г.
В) Ленский расстрел;
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Код индикатора</th><th>Индикатор достижения компетенции</th><th>Оценочные средства</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>4 1907 г.
Г) аграрная реформа П.А. Столыпина;
Д) отмена подушной подати.
Ответ: _____
7 Ранее других произошло:
1 начало возведения Берлинской стены;
2 Карибский кризис;
3 запуск первой в мире атомной электростанции;
4 проведение XXVI съезда КПСС.
8 Укажите ответ с правильным соотношением события и года:
1 1841 – издание «Городового положения»;
2 1919 – издание Декрета о ликвидации неграмотности;
3 1918 – создание ВЧК;
4 1917 – проведение V Всероссийского съезда Советов;
5 1870 – запрещение продажи крестьян в розницу.
9 Распределите события по периодам согласно последовательности: в группу А – события, связанные с правлением Ивана III; в группу Б – события, связанные с правлением Ивана IV:
1 путешествие Афанасия Никитина в Индию;
2 проведение Стоглавого собора;
3 создание приказной системы;
4 созыв первого Земского собора;
5 «Стояние на реке Угре»;
6 присоединение к Москве юго-западных русских земель.
<table><tr><td colspan="3">Группа А</td><td colspan="3">Группа Б</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>
10 Соотнесите события и годы:
1 1917;------А) создание Временного правительства;
2 1918;------Б) конфликт на КВЖД;
3 1922;------В) начало первой пятилетки;
4 1928-------Г) созыв Учредительного собрания;
-------Д) образование СССР.</td></tr>
</table>

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		Ответ: _____ 11 В XV веке княжил: 1 Дмитрий (Донской); 2 Василий II (Темный); 3 Иван II (Красный); 4 Василий III. 12 Укажите событие, произошедшее 29 апреля 1881 года: 1 учреждение Крестьянского поземельного банка; 2 возобновление Союза трех императоров. 3 издание Манифеста «О незыблемости самодержавия»; 4 принятие Положения об обязательном выкупе крестьянских наделов. 13 Событие, произошедшее ранее других в 1917 году: 1 подписание Николаем II в Пскове акта об отречении от престола; 2 открытие Предпарламента; 3 проведение Первого Всероссийского съезда Советов рабочих и солдатских депутатов в Петрограде; 4 начало «хлебных бунтов» в Петрограде; 5 отмена смертной казни на фронте. 14 Укажите вариант ответа с правильным соотношением фамилии и года руководства страной: 1 Брежнев Л.И. 1966 г.; 2 Горбачев М.С. 1974 г.; 3 Сталин И.В. 1954 г.; 4 Хрущев Н.С. 1969 г. 15 Соотнесите имя и год княжения: 1 Игорь------А) 970; 2 Владимир Мономах --------Б) 977; 3 Святослав I ------В) 1113; 4 Ярополк I ------Д) 912 Ответ: _____ 16 Запишите цифры согласно хронологической последовательности событий: 1 учреждение Непременного совета; 2 сражение под Аустерлицем;

<table>
<tr><th>Код индикатора</th><th>Индикатор достижения компетенции</th><th>Оценочные средства</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>3 заключение Тильзитского мира;
4 преобразование «Союза спасения» в «Союз благоденствия».
5 замена Конституции Царства Польского «Органическим статутом».
Ответ: _____
17 Распределите события по периодам согласно последовательности: в группу А – события, связанные с правлением Павла I; в группу Б – события, связанные с правлением Екатерины II:
1 издание Указа о запрещении ввоза всех иностранных книг;
2 издание Жалованной грамоты дворянству;
3 запрет продавать крестьян без земли с аукционов;
4 восстание Е.И. Пугачева;
5 секуляризация церковных и монастырских земель;
6 запрет отсутствия на службе дворян, приписанных к гвардейским полкам.

<table>
<tr><th colspan="3">Группа А</th><th colspan="3">Группа Б</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

18 Соотнесите событие и год:
1 издание Указа Президента РСФСР о приостановлении деятельности КПСС на территории России; -------А) 1990;
2 проведение выборов в Совет Федерации и Государственную Думу первого созыва;-------Б) 1996;
3. избрание М.С. Горбачева Президентом СССР; В) 1989;
4. принятие России в члены Совета Европы; Г) 1991;
Д) 1993.
Ответ: _____
19 Организация, созданная ранее других:
1 «Союз борьбы за освобождение рабочего класса»;
2 «Северный союз русских рабочих»;
3 «Земля и воля»;
4 «Освобождение труда».
20 Запишите цифры согласно хронологической последовательности событий:
1 «Ледовое побоище» на Чудском озере;
2 строительство белокаменного Московского Кремля;</td></tr>
</table>

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		3 княжение Василия I Дмитриевича; 4 княжение Андрея Юрьевича (Боголюбского); 5 съезд князей в Любече. Ответ: _____
УК-5.3	Демонстрирует понимание общего и особенного в развитии цивилизаций, религиозно-культурных отличий и ценностей локальных культур	В течение семестра студентам предлагается поучаствовать в нескольких проектах. 1 Кейс. 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 второй половине 20 века, 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: https://www.canva.com/, https://www.mindmeister.com/, https://omeka.org/, https://timeline.knightlab.com/ и др. Вопросы для самопроверки: 1 В какие годы правила династия Рюриковичей? 2 Кто из князей, и в какие годы правил в Киеве в X в.? Расскажите об их деятельности. 3 Какие главные события происходили на Руси в IX-начале XII вв.? 4 Какими событиями отмечено правление князя Владимира I? 5 Когда и какие правовые акты были приняты в IX-XII вв.? 6 Какие достижения культуры Древней Руси можете назвать? 7 Кто из князей, и в какие годы правил в Киеве в XI в.? Расскажите о их деятельности. 8 Чем прославился князь Ярослав (Мудрый)? 9 Какие важные события происходили в период правления Владимира (Мономаха)? 10 Каковы основные этапы борьбы русских земель с монгольским завоеванием? 11 Каковы особенности правления Ивана (Калиты)? 12 Какими важными событиями отмечен период завершения объединения русских земель вокруг Москвы в конце XV-начале XVI вв.?

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		13 Чем знаменателен период правления Ивана IV? 14 Какие события происходили в Смутное время? 15 Каковы были взаимоотношения России с Речью Посполитой в XVII в.? 16 Какими событиями отмечено царствование Михаила Федоровича и Алексея Михайловича Романовых? 17 Чем были вызваны народные выступления в XVII в.? 18 В чем состояла особенность русско-шведских отношений в XVII-XVIII вв.? 19 Когда и какие основные реформы были проведены Петром I? 20 Какие даты войн России с другими странами в XVIII в. можно назвать? 21 Какие международные договоры заключила Россия в XVIII в.? 22 Какие российские правители пришли к власти путем дворцового переворота в XVIII в.? Расскажите о их деятельности. 23 Какие реформы провела Екатерина II? 24 Каковы достижения российской культуры и науки в XVII-XVIII вв.? 25 Каково содержание мирных договоров России с Османской империей в XVII-XIX вв.? 26 Когда и какие реформы проводили Александр I и Александр II? 27 Какие меры были осуществлены по отмене крепостного права? 28 Какие общественно-политические организации появились в России во второй половине XIX в.? 29 Какие международные договоры были заключены Россией в XIX в.? Расскажите об их содержании. 30 Какие основные события происходили в период царствования Александра III? 31 Какие политические партии, и в какие годы образовались в России в конце XIX-начале XX вв.? 32 Какие важные военные операции были проведены в ходе Первой мировой войны? 33 Каковы временные рамки деятельности Государственных Дум Российской империи и их состав по партийной принадлежности? 34 Как развивались события в стране в 1905-1907 гг.? 35 Какие основные события происходили во время Февральской революции 1917 36 В течение какого периода действовало каждое из Временных правительств в 1917 г.?

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		37 Какие правовые акты были приняты в первые годы советской власти? 38 Какие внешнеполитические акции характерны для советского государства в 1920-1930-е гг.? 39 Какие события, связанные с репрессиями 1930-1950-х гг., можете назвать? 40 Какие изменения в экономике СССР произошли в годы первых пятилеток? 41 Когда и какие наиболее значимые битвы происходили в годы Великой Отечественной войны? 42 Какие знаменательные даты времени хрущевской «оттепели» можно назвать? 43 Какие Постановления руководства СССР второй половины 1960-х – первой половины 1980-х гг. посвящались экономическим проблемам? 44 Когда были приняты Конституции СССР? 45 Какова роль СССР в послевоенном развитии мира? 46 Каковы основные вехи развития российской культуры в XX вв.? 47 Какие изменения происходили в стране в ходе перестройки? 46 Какие основные события произошли в России в 1990-е гг.? 48 Как изменялись предпочтения избирателей в ходе президентских и думских выборов в 1990-е – 2000-е гг.? 49 Какие научные достижения XX в. прославили Россию? 50 Кто из россиян являлся лауреатом Нобелевской премии? 51 Какие важные события в стране произошли в начале 2000-х гг.?
История Великой Отечественной войны		
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 вооруженных 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*
		12 Наступательные операции Красной Армии 1944-1945гг. 13 Освобождение Европы от нацизма. Берлинская военная операция. 14 Военная техника Второй мировой войны. 15 Полководцы и солдаты. Герои и подвиги. 16 Участие Советского Союза в боевых действиях против Японии. 17 Оккупационный аппарат управления. Нацистская пропаганда и план «Ост». 18 Нацистский террор. Механизмы уничтожения мирного населения. 19 Холокост: уничтожение, сопротивление, спасение. 20 Проблема военного плена. 21 Движение сопротивления на оккупированных территориях СССР: партизаны и подпольщики. 22 Коллаборационизм в годы Великой Отечественной войны. 23 Эвакуация промышленного потенциала и населения страны в восточные регионы СССР. 24 Развитие экономического и оборонного потенциала СССР в годы войны. 25 Организация управления страной в условиях военного времени. Государство и общество. 26 Повседневная жизнь городского населения и сельских жителей в условиях войны. 27 Идеология и пропагандистская работа. 28 Культура и искусство в условиях военного времени. 29 Великая Отечественная война и Магнитогорск. 30 Становление антигитлеровской коалиции. 31 Конференции союзников и их решения. 32 Итоги Великой отечественной войны и причины победы СССР. 33 Суды над военными преступниками. Нюрнбергский международный трибунал: историческое значение и уроки для современности. 34 Итоги Второй мировой войны и формирование нового миропорядка. 35 Война в памяти поколений россиян.
УК-5.2	Интерпретирует проблемы современности с позиций этики и философских знаний	Пример оценочных средств: - Разработайте предложения по созданию музейной экспозиции, посвященной истории Великой отечественной войны (в музее школы или корпоративном музее предприятия) - Дайте собственную оценку событиям Холокоста, подкрепляя ее аргументами. Обоснуйте необходимость сохранения памяти о трагедии Холокоста и воспитательном потенциале толерантного отношения людей друг к другу. - Напишите эссе на тему: «Как в нашей семье хранится память о Великой отечественной войне».

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
УК-5.3	Демонстрирует понимание общего и особенного в развитии цивилизаций, религиозно-культурных отличий и ценностей локальных культур	1. К 1943 году относится 1) Московская битва 2) снятие блокады Ленинграда 3) Курская битва 4) Смоленское сражение 2. В первый месяц Великой Отечественной войны упорное сопротивление врагу оказали советские воины в 1)Минске 2)Выборге 3)Риге 4)Бресте 3. Крупнейшее танковое сражение в Великой Отечественной войне произошло в ходе битвы 1)Курской 2)под Москвой 3)Берлинской 4)Сталинградской 4. Что предполагал разработанный Германией план Ост? 1) Принудительное выселение с территории Польши и оккупированных областей СССР до 75–85% населения 2) Молниеносную войну с СССР (в течение трех месяцев дойти до Волги) 3) Окружение и уничтожение советских войск, расположенных в районе Курского выступа 4) Захват Стамбула и открытие морского пути в СССР 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». 1) войска связи 2) казаки 3) штрафные батальоны 4) партизаны 6. Почетное звание, присваиваемое израильским институтом Катастрофы и Героизма «Ядва-Шем». Звание присваивают людям, спасавшим евреев в годы нацистской оккупации Европы, рискуя при этом собственной жизнью.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		1) праведник народов мира 2) герой Израиля 3) спаситель 4) герой милосердия 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 чѐткая работа позволила в кратчайшие сроки создать на востоке страны новую экономическую базу, которая обеспечила рост военного могущества Советского Союза и его победу». 1) депортация 2) эвакуация 3) мобилизация 4) экспроприяция 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». 1) Шаляпин 2) Вертинский 3) Лундстрем 4) Утесов 9. Когда впервые в мире на Магнитогорском металлургическом комбинате произведена прокатка на блюминге танковой броневой стали на лист 1) 22 июня 1941 2) 28 июля 1941 3) 25 ноября 1941 4) 23 февраля 1942 10. В годы Второй мировой войны СССР получал от союзников, прежде всего от США, бесплатные поставки вооружения и продовольствия. Эта помощь получила название 1) ленд-лиз 2) репарации 3) контрибуции

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		4) план Маршалла 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. 1) Праведник 2) Холокост 3) Дневник Анны Франк 4) Нюрнбергский эпилог 12. Всегда ли день Победы в СССР был выходным днем? 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
Культурология		
УК-5.1	Анализирует современное состояние общества на основе знания исторической ретроспективы и основ социального анализа	*Устный опрос:* 1. В чем состоит проблема определения культуры? Рассмотрите историю понятия «культура» и особенности его употребления в различные исторические периоды. 2. Почему только человек является творцом культуры? Назовите основные функции культуры. 3. Рассмотрите основные понятия культурологии: культура, цивилизация, менталитет, культурная картина мира. 4. Охарактеризуйте п**роблемы генезиса культуры в свете существующих теорий.** **5. Назовите особенности первобытной культуры в контексте проблемы культурогенеза. В чем заключается синкретизм первобытной культуры?** **6. Каково значение с**табильности и нестабильности в культуре? Рассмотрите понятия «статика» и «динамика» культуры. Охарактеризуйте традиционную культуру. **7. Каковы основы и специфические черты традиционной индо-буддийской культуры?** **8. Каковы о**собенности традиционной культуры древнего и средневекового Китая? 9. Каковы п**ричины культурных изменений и механизмы культурной динамики?** 10. Каковы подходы к определению внутреннего строения культуры? Охарактеризуйте материальную и духовную культуру. 11. В чем заключается многомерность современной культуры? Каковы основные характеристики субкультуры,

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

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		В) Марк Туллий Цицерон Г) Джамбаттиста Вико 3. В какую эпоху произошел возврат к античному пониманию слова «культура»? А) в Средние века Б) в эпоху Возрождения В) в Новое время Г) в XX веке 4. Продукт культурной деятельности человека, любой искусственно созданный объект – это… А) Изобретение Б) Артефакт В) Культура Г) Миф 5. Самым длительным этапом каменного века человеческой истории был… А) палеолит Б) энеолит В) мезолит Г) неолит 6. «Доисторической Сикстинской капеллой» называют пещеру… А) Ласко Б) Шульган-Таш В) Альтамиру Г) Фон де Гом 7. Основной функцией мифа была … А) этиологическая (объяснительная) функция Б) коммуникативная функция В) адаптивная функция Г) назидательная функция

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		8. Кого из перечисленных исследователей называют «отцом культурологии»? А) Лесли Уайта Б) Эдуарда Тайлора В) Вильгельма Оствальда Г) Иммануила Канта 9. Какой из разделов не входит в состав культурологического знания? А) прикладная культурология Б) история культуры В) культурная политика Г) культурная антропология 10. Автором орудийно-трудовой концепции происхождения культуры является А) Л. Мамфорд Б) А. Тойнби В) Ф. Энгельс Г) Э. Кассирер 11. Состояние длительной неизменности культуры, при котором резко ограничиваются или запрещаются нововведения – это … А) культурный застой Б) культурный кризис В) культурная динамика Г) культурная стабильность 12. Какие ситуации могут приводить к возникновению конфликтов? А) культурная нестабильность Б) различия в культуре В) культурный застой Г) эволюция культуры 13. Какая из перечисленных религий не является мировой? А) буддизм

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		Б) индуизм В) христианство Г) ислам 14. Богом разрушителем вселенной в индуистском пантеоне является… А) Вишну Б) Кама В) Шива Г) Ганеша 15. Какой символ бога индуистов Вишну символизирует любовь к людям? А) чакра Б) палица В) цветок лотоса Г) боевая раковина 16. Мокша для индуистов – это… А) закон нравственности Б) обретение удачи и здоровья В) полное освобождение души от череды перевоплощений Г) обретение богатства 17. Как называется священная книга буддистов? А) «Канон дао и дэ» Б) «Типитака» В) «Веды» Г) «Упанишады» 18. С каким животным в Индии связаны «пять веществ», считающихся священными? А) с коровой Б) с крысой В) со змеей Г) со слоном

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		19. В 1950 году американский социолог Дэвид Рисмен ввел понятие … А) субкультура Б) контркультура В) доминирующая культура Г) массовая культура 20. Пограничные культуры, возникающие на грани культурно-исторических эпох, мировоззрений, языков, этнических культур и субкультур имеют название … А) контркультуры Б) маргинальные культуры В) этнические культуры Г) доминирующие культуры Практические задания 1. Прочитайте фрагмент из работы Р. Итса и сформулируйте свое отношение к его точке зрения. Ответьте на вопросы. *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.* • Почему на первых этапах развития человеческого общества появляется вера в абсолютную связь фетиша с судьбой человека? • Подкреплялась ли эта связь общественным сознанием первобытной эпохи? • Почему подобные ситуации часто находили свое подтверждение в окружающем реальном мире? • Приведите известные вам примеры: а) магического обряда; б) тотемных представлений; в) анимистических представлений. 2. О ком из деятелей культуры могут быть написаны эти строки? «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

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		было назвать его чудом природы, которая не только изобильно одарила его телесною красотою, 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». Творческие задания 1. Подготовка эссе на тему: «Культура для меня – это …» 2. Напишите рубаи, содержащее мудрое высказывание, в восточном стиле
УК-5.2	Интерпретирует проблемы современности с позиций этики и философских знаний	**Устный опрос** 1. Дайте определение понятию «модернизм», перечислите все известные Вам направления модернизма. 2. Рассмотрите три мнения, представленых 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. 3. Дайте подробный ответ на вопрос: можно ли считать членов Римского клуба антиглобалистами? Приведите аргументы в защиту своего утверждения. 4. Почему человек признан субъектом и объектом культуры? 5. Каковы различия между понятиями «индивидуальность» и «личность»? 6. Что такое инкультурация? 7. В чём состоит социализация индивида? В чем заключается этика социального поведения? 8. Дайте определение идентификации личности. Чем важен данный процесс? 9. Определите взаимосвязь развития культуры и возникновения глобальных проблем современности. В чем заключаются основы деятельности Римского клуба? Охарактеризуйте понятия: антиглобализация и антиглобалисты. 10. Объясните смысл понятий: «индивид», «индивидуальность», «личность». Рассмотрите инкультурацию и социализацию как процессы формирования личности. Охарактеризуйте культурные нормы и ценности. **Тестирование** **1. Культура, которая ориентирована на ценности технологического развития, динамичный образ жизни, совершенствование культуры и общества может быть отнесена к … типу культур** А) восточному Б) средневековому В) западному

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		Г) традиционному **2. Концепция локальных «культурно-исторических типов» принадлежит …** А) Н. Я. Данилевскому Б) О. Шпенглеру В) А. Тойнби Г) К. Ясперсу **3. В чем, по мнению О. Шпенглера, культура схожа с живым организмом?** А) она пребывает в движении Б) она наделена разумом В) у нее есть душа Г) у нее есть потребности **4. Время становления мировой культуры для К. Ясперса – это …** А) дополнительное время Б) осевое время В) срединное время Г) будущее время **5. Иоганн Якоб Бахофен выделяет типы культуры в зависимости от преобладания** … А) деятельного или пассивного начала Б) женского или мужского начала В) духовного или материального начала Г) преобразующего или созерцательного начала **6. Учение о диониссийском и аполлоновском типе культуры сформулировал …** А) Лео Фробениус Б) Фридрих Ницше В) Альфред Кребер Г) Николай Яковлевич Данилевский **7. В каком труде Марк Туллий Цицерон говорит о культуре как о «возделывании души»?**

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		А) «О природе вещей» Б) «Агрикультура» В) «Тускуланские беседы» Г) «О мыслимой красоте» **8. Категорический императив – понятие, которое ввел в научный обиход …** А) Георг Вильгельм Фридрих Гегель Б) Иммануил Кант В) Фридрих Вильгельм Йозеф фон Шеллинг Г) Фридрих Шиллер **9. Создателем русского литературного языка по праву считается …** А) М. В. Ломоносов Б) А. С. Пушкин В) Л. Н. Толстой Г) Ф. М. Достоевский **10. Вяч. Иванов, А. Белый, А. Блок – представители такого направления модернизма в России как …** А) акмеизм Б) модерн В) футуризм Г) символизм **11. «Воля к жизни» – ключевое понятие философии культуры …** А) Ф. Ницше Б) О. Шпенглера В) И. Канта Г) Г. Спенсера **12. Свою концепцию культуры Зигмунд Фрейд основывает на …** А) представлениях о личном бессознательном Б) представлениях о коллективном бессознательном В) представлениях об экстатических состояниях человека

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		Г) представлениях о древнем фетишизме **13. Понятие «сверхчеловек» сформировалось в рамках концепции культуры, предложенной …** А) И. Кантом Б) Ф. Ницше В) Г. Спенсером Г) Г. Ф. Гегелем **14. Американские ученые Франц Боас, Альфред Луис Кребер доказывают, что культура - это** … А) совокупность моделей поведения Б) традиции и обычаи В) социальная система Г) противоположность цивилизации **15. Л.Н. Гумилев назвал пассионарностью…** А) пассивную созерцательность Б) повышенное стремление к действию (активность) В) рождение культуры Г) развитие культуры **Практические задания** 1. Проанализируйте существующие определения культуры с точки зрения их отношения к человеку. Является ли культура системой, позволяющей человеку приспособиться к жизни или она враждебна для человека, разрушает его, подавляет его свободу? Предложите собственное понимание культуры. 2. 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?

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		Творческие задания 1. Подготовка эссе на тему: «Культура для меня – это …» 2. Разработка проекта «Я-личность!» Мои достижения в области личностного культурного развития
УК-5.3	Демонстрирует понимание общего и особенного в развитии цивилизаций, религиозно-культурных отличий и ценностей локальных культур	**Устный опрос** 1. Каков смысл понятий «тип культуры», «типология культуры», «типологизация культур»? Назовите подходы к построению типологии культуры, существующие в культурологи. 2. Проанализируйте существующие варианты типологии культур (цивилизаций) по историческому типу (концепции Н.Я. Данилевского, О. Шпенглера, А.Д. Тойнби, К. Ясперса, П.А. Сорокина). 3. Каковы основы типологии культур, представленные в работах А.Л. Кребера, И.Я. Бахофена, Л. Фробениуса, Ф. Ницше? 4. Дайте сравнительный анализ восточного и западного типа культур. 5. Рассмотрите особенности становления и исторического существования христианского вероучения как основы западного типа культуры. 6. Охарактеризуйте ислам как одну из основ восточного типа культуры. Каковы причины возникновения, священные книги и основы вероучения в данной мировой религии? 7. Охарактеризуйте русскую культуру как особый тип. Каковы истоки ее формирования? 8. В чем заключается мессианская сущность русской культуры? Охарактеризуйте русскую культуру в период централизации русского государства. В чем смысл идеи «Москва – третий Рим»? **Тестирование** **1. Форма общественной культуры, регулирующая поведение людей в различных ситуациях – это…** А) мораль Б) нравственность В) нормы Г) ценности **2. В период правления какой из династий в Китае появился первый император?** А) Чжоу Б) Цинь В) Ся Г) Шань

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		3. Колодезная система земледелия в Китае была названа так, поскольку… 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 **4. Основателем современной философской герменевтики считался…** А) Н. Я. Данилевский Б) Г. Г. Гадамер В) Й. Хейзинга Г) М. М. Бахтин **5. Когда в русском языке появилось слово «коммуникация»?** А) при Екатерине II Б) при Петре I В) при Николае II Г) при Александре III **6. Концентрация в городах промышленности, развитие культурных и политических функций города – черты общего культурного процесса, который получил название…** А) глобализация Б) урбанизация В) вэстернизация Г) модернизация **7. Процесс усвоения представителями одной этнокультурной группы другой культуры и одновременной утраты собственного культурного облика называется …** А) аккультурация Б) коммуникация В) интеграция Г) ассимиляция **8. С чем Конфуций сравнивал государство?**

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		А) с огромной машиной Б) с космосом В) с большой семьей Г) с императорской армией **9. Главный догмат христианства связан с …** А) верой в триединого Бога Б) верой в чудеса Христа В) верой в воскрешение после смерти Г) верой в святых **10. Какая часть Библии считается историей народа?** А) Ветхий Завет Б) Новый Завет В) Откровение Иоанна Богослова Г) Евангелие от Матфея **11. Как называется ежедневная пятикратная молитва мусульман?** А) закят Б) хадж В) намаз Г) джихад **12. В каком веке появилось такое направление христианской церкви как протеставнтизм?** А) в XI веке Б) в XVI веке В) в XII веке Г) в XVIII веке **13. Как называется город, где находится главная святыня мусульман – Кааба?** А) Стамбул Б) Мекка В) Медина

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		Г) Иерусалим **14. В чем главная цель христианина?** А) богатство Б) земные блага и наслаждения В) забота о душе Г) совершение обрядов **15. Когда возник ислам?** А) в VII в. н. э. Б) в I в. н. э. В) в I в. до н. э. Г) в VII в. до н. э. **16. Слово «ислам» в переводе с арабского означает** А) милость Б) покорность В) радость Г) откровение **Практические задания** 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. **Творческие задания** 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»

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		3. 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.
Философия		
УК-5.1	Анализирует современное состояние общества на основе знания исторической ретроспективы и основ социального анализа	*Примерный перечень вопросов для индивидуальных (письменных) заданий:* 1. В чем сущность социальных связей и отношений? 2. В чем отличие законов природы от законов общества? 3. В чем состоят источники саморазвития общества? 4. Проанализируйте динамику развития представлений об обществе и его структурных элементах в западной философии в XIX – XX вв. 5. В чем суть противоречия между личностью и обществом говорил Н. Михайловский: «Пусть общество прогрессирует, но поймите, что личность при этом регрессирует, что если иметь в виду только эту сторону дела, то общество есть первый, ближайший и злейший враг человека, против которого он должен быть постоянно на страже. Общество самим процессом своего развития стремиться раздробить личность, оставить её какое-нибудь одно специальное отправление». 6. В чем заключается диалектическая культура мышления и как она соотносится с социальными действиями? 7. Что такое свобода человека? Какие есть точки зрения по этому вопросу? 8. Когда и при каких условиях она превращается в свою противоположность. Подтвердите примерами. 9. Что необходимо, чтобы осуществить подлинную свободу, избежать ее превращения в несвободу или «бегство от свободы». 10. Выскажите свое отношение к суждению: «Цель оправдывает средства». Приведите примеры, когда эта идея была реализована в истории, жизни.
УК-5.2	Интерпретирует проблемы современности с позиций этики и философских знаний	*Перечень теоретических вопросов к экзамену:* 1.Философские концепции человека. Особенности взаимодействия человека с миром. Мировоззрение. 2.Разумность человека. Космоцентризм античной философии. 3.Религиозное мировоззрение. Особенности средневековой философии. Конечность существования человека и проблема бессмертия души. 4.Материализм и идеализм в философии как способы объяснения мира. Механистическая картина мира. 5.Возникновение диалектической проблемы развития из метафизического понимания мира. Основные законы

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		диалектики. 6.Проблема пространства и времени в философии. Отличие от научного подхода. Специфика философии Нового времени. 7.Человек как производящее существо. Марксизм и материалистическое понимание истории. 8.Свобода как альтернатива природной детерминации. Иррациональная философия как способ объяснения мира. 9.Экзистенциализм как направление современной философии. Проблема экзистенции и бытия человека. 10. Проблема бытия в философии. 11. Проблема субстанции в философии. Философские картины материального единства мира. 12. Познание как путь движения к истине и основа ориентации в мире. Проблема истины. 13. Природа сознания. Идеальное как форма информационного отражения. 14. Проблема биосоциальной природы человека. Проблема социального в философии. Общество. 15. Экологические риски глобализированного мира. Социальные риски коммуникационного общества. 16. Философская концепция культуры. Культура и цивилизация.
УК-5.3	Демонстрирует понимание общего и особенного в развитии цивилизаций, религиозно-культурных отличий и ценностей локальных культур	*Примерный перечень тем письменных индивидуальных заданий (эссе):* 1. Отношение к бытию современного человека. 2. Роль эпистемологии в жизни современного человека. 3. Вопросы этики в деятельности современного человека. 4. Роль философии в современном обществе. 5. Софистика в современном мире. 6. Идеализм Платона в современном мировоззрении. 7. Телеология Аристотеля в современной теории развития. 8. Принципы стоицизма в жизни современного человека. 9. Принципы эпикуреизма в жизни современного человека. 10. Принципы скептицизма в жизни современного человека. 11. Вера и разум в мировоззрении современного человека. 12. Принцип «бритвы Оккама» в современной философии и науке. 13. Гедонизм как основа современного мировоззрения. 14. Конфуцианство и индивидуализм. 15. Философия буддизма и общество потребления. 16. Рационализм и здравый смысл в поведении современного человека. 17. Идеи прагматизма и утилитаризма в современном обществе. 18. Влияние русской философии на развитие российского менталитета.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		19. Влияние идей экзистенциализма на развитие современного человека. 20. Рациональная и иррациональная составляющие поведения современного человека. 21. Интуиция и здравый смысл в условиях постмодерна. 22. Свобода и ответственность личности. 23. Проблема человека в современном обществе. 24. Проблема определения смысла жизни. 25. Смысл существования человека. 26. Этические проблемы развития науки и техники. 27. Проблема самоактуализации человека в обществе потребления. 28. Социальные проблемы развития науки и техники. 29. Проблема развития и использования технологий. 30. Социальное и биологическое время жизни человека. 31. Концепция успеха в современном обществе. 32. Культура и цивилизация. 33. Доверие и сотрудничество в современном обществе. 34. Мифологичность мировоззрения современного человека. 35. Роль порядка и хаоса в жизни современного человека. 36. Онтология современного человека. 37. Эпистемология современного человека. 38. Этика современного человека. 39. Аксиология современного общества. 40. Проблема феномена инновации.
УК-6 - Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни		
Личностно-профессиональное саморазвитие		
УК-6.1	Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при	**Перечень теоретических вопросов к зачету:** **Тест:** 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:

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
	достижении поставленных целей	а) решительного; б) целеустремленного; в) настойчивого; г) самостоятельного. **Тематика сообщений и докладов** 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.* 5. *Постановка целей по схеме SMART.* **Практическое задание** Подберите блок диагностических методик, способных отследить личностно-профессиональное саморазвитие работника направления, по которому Вы обучаетесь. Обоснуйте.
УК-6.2	Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста	**Перечень теоретических вопросов к зачету:** **Тест:** Выберите правильный ответ 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. 2. Человека как индивида характеризует: а) индивидуальный стиль деятельности; б) мотивационная направленность; в) моральные качества; г) средний рост. **Тематика сообщений и докладов** 1. Понятие профессионально-личностное саморазвитие в трудах отечественных и зарубежных исследователей. 2. Особенности профессионального самосознания у представителей разных профессий. 3. Стадии профессионального развития. 4. Самоактуализация как высший уровень саморазвития личности. 5. Стадии профессионального развития Д. Сьюпера.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		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. **Практическое задание** Какие решения можете принять Вы, как директор предприятия того направления, по которому Вы обучаетесь, по мотивации личностно-ориентированного саморазвития работников. Обоснуйте.
УК-6.3	Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста	**Перечень теоретических вопросов к зачету** **Тест:** 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. **Тематика задания** На основании составленного психологического автопортрета составьте траекторию собственного профессионального роста в соответствии с требования рынка труда. **Практическое задание** Продиагностируйте себя минимум по семи диагностическим методикам и составьте психологический автопортрет по следующему плану: 1. Название теста. 2. Результат теста.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		3. Распишите как этот результат проявляется именно у вас; 4. Пропишите рекомендации себе для личностно-ориентированного саморазвития.
УК-7 - Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		
Физическая культура и спорт		
УК-7.1	Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности	**Теоретические вопросы к зачету** 1. Назвать причины возникновения физической культуры и спорта. 2. Перечислить средства физической культуры. 3. Дать характеристику уровням сформированности физической культуры личности. 4. Связь физического воспитания с другими видами воспитания. 5. Назвать методические принципы физического воспитания. 6. Перечислить методы физического воспитания. 7. Особенности организации самостоятельных занятий по физической культуре. 8. Название и задачи профессионально-прикладной физической подготовки. 9. Цель и задачи производственной физической культуры. 10. Формы производственной физической культуры. 11. Основные требования к составлению комплексов производственной физической культуры с учетом профессии. 12. Физические качества и их роль в профессиональной подготовке студентов. 13. Определение силы и способы ее воспитания. 14. Определение гибкости и способы ее воспитания. 15. Определение выносливости и способы ее воспитания. 16. Определение координационных способностей и способы их воспитания. 17. Определение быстроты и способы ее воспитания. 18. Определение спорта и его роль в профессиональной подготовке студентов. 19. Комплекс ГТО и его роль в физическом воспитании человека. 20. Дать характеристику современным оздоровительным технологиям
УК-7.2	Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической	***Практические задания:*** 1. Определить с помощью критериев свой уровень сформированности физической культуры личности; Критериями, по которым можно судить о сформированности физической культуры личности, выступают объективные и субъективные показатели. Опираясь на них, можно выявить существенные свойства и меру проявления физической культуры в деятельности.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
	и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности	К ним относятся: 1.степень сформированности потребности в физической культуре и способы ее удовлетворения; 2.интенсивность участия в физкультурно-спортивной деятельности (затрачиваемое время, регулярность); 3.характер сложности и творческий уровень этой деятельности; 4.выраженность эмоционально-волевых и нравственных проявлений личности в физкультурно-спортивной деятельности (самостоятельность, настойчивость, целеустремленность, самообладание, коллективизм, патриотизм, трудолюбие, ответственность, дисциплинированность); 5.степень удовлетворенности и отношение к выполняемой деятельности; 6.проявление самодеятельности, самоорганизации, самообразования, самовоспитания и самосовершенствования в физической культуре; 7.уровень физического совершенства и отношение к нему; 8.владение средствами, методами, умениями и навыками, необходимыми для физического совершенствования; 9.системность, глубина и гибкость усвоения научно-практических знаний по физической культуре для творческого использования в практике физкультурно-спортивной деятельности; 10.широта диапазона и регулярность использования знаний, умений, навыков и опыта физкультурно-спортивной деятельности в организации здорового стиля жизни, в учебной и профессиональной деятельности. 2. Составить комплекс производственной гимнастики с учетом профессиональной деятельности и характера труда, включив упражнения для профилактики профессиональных заболеваний. При составлении необходимо придерживаться методики. *Методика производственной гимнастики* включает два компонента: методику составления комплексов производственной гимнастики и методику их проведения в режиме рабочего дня. Методики составления и проведения комплексов в различных видах производственной гимнастики имеют существенные отличия. Если место вводной гимнастики определено четко — до начала работы, то время проведения других видов производственной гимнастики во многом зависит от динамики работоспособности человека в течение трудового дня. Типовая схема вводной гимнастики разработана ведущим специалистом производственной гимнастики Нифонтовой включает: 1. упражнения организующего характера; 2. упражнения для мышц туловища, рук и ног; 3. упражнения общего воздействия; 4. упражнения для мышц туловища, рук, ног с маховыми элементами; 5—8. специальные упражнения.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		Для людей, занятых тяжелым физическим трудом, в комплекс вводной гимнастики рекомендуется включать простые по координации движения динамического характера. Они позволяют последовательно вовлекать в активную деятельность различные группы мышц. Общая нагрузка при выполнении упражнений постепенно увеличивается к последней четверти комплекса. Лицам, занятым трудом средней тяжести, подойдут динамические с широкой амплитудой упражнения для группы мышц, которые во время работы не задействованы. Максимум нагрузки должен приходиться на середину комплекса. Для тех, чей труд связан с длительным напряжением внимания, зрения, но не отличается большими физическими усилиями, вводная гимнастика насыщается комбинированными динамическими упражнениями, в которых заняты различные группы мышц. Максимальная физическая нагрузка приходится на первую треть комплекса. Если предстоит интенсивная умственная работа, то чтобы сократить период врабатывания, рекомендуется произвольное напряжение мышц конечностей умеренной или средней интенсивности в течение 5—10 с. Если нужно быстро настроиться и включиться в работу, дополнительное напряжение скелетных мышц в специальных упражнениях должно быть выше. Условия труда, рабочая поза могут неблагоприятно влиять на организм. В этих случаях рекомендуется включать упражнения, имеющие профилактическую направленность. К примеру, работа, выполняемая с постоянным наклоном туловища вперед, может привести к повышенному искривлению позвоночника в грудной части, поэтому комплекс упражнений должен быть направлен на то, чтобы улучшать осанку и препятствовать появлению «круглой» спины. Для вводной гимнастики часто используют упражнения с возрастающим темпом движений — от медленного до умеренного, от умеренного до повышенного. При этом рекомендуется развивать темп, превышающий средний темп работы. Но чтобы выполнение комплекса вводной гимнастики не вызывало чувства усталости, необходимо соблюдать определенные правила: - во время упражнений занимающиеся испытывают чувство посильной и приятной мышечной работы; - важно создавать легкое тонизирующее состояние основных работающих мышечных групп; - вводную гимнастику следует заканчивать двумя упражнениями, одно из которых снимет излишнее возбуждение, а другое — поможет настроиться на предстоящую работу. - после выполнения всего комплекса у занимающихся не должно появляться желание отдохнуть. 3. Подобрать упражнения, направленные на развитие физических качеств, необходимых в профессиональной деятельности.
УК-7.3	Соблюдает и пропагандирует	***Комплексные задания:*** 1.Составить и выполнить комплекс производственной гимнастики с учетом профессиональной деятельности и

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
	нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности	характера труда, включив упражнения для профилактики профессиональных заболеваний; *Производственная гимнастика* — это комплексы специальных упражнений, применяемых в режиме рабочего дня, чтобы повысить общую и профессиональную работоспособность, а также с целью профилактики и восстановления. Видами (формами) производственной гимнастики являются: вводная гимнастика, физкультурная пауза, физкультурная минутка, микропауза активного отдыха. При построении комплексов упражнения необходимо учитывать: 1. рабочую позу (стоя или сидя), положение туловища (согнутое или прямое, свободное или напряженное); 2. рабочие движения (быстрые или медленные, амплитуда движения, их симметричность или асимметричность, однообразие или разнообразие, степень напряженности движений); 3. характер трудовой деятельности (нагрузка на органы чувств, психическая и нервно-мышечная нагрузка, сложность и интенсивность мыслительных процессов, эмоциональная нагрузка, необходимая точность и повторяемость движений, монотонность труда); 4. степень и характер усталости по субъективным показателям (рассеянное внимание, головная боль, ощущение болей в мышцах, раздражительность); 5. возможные отклонения в здоровье, требующие индивидуального подхода при составлении комплексов производственной гимнастики; 6. санитарно-гигиеническое состояние места занятий (обычно комплексы проводятся на рабочих местах). *Пример составления комплекса гимнастики для лиц, занятых малоподвижным трудом:* 1.Упр. 1. Исходное положение - основная стойка. Ходьба на месте 25—30 с. 2.Упр. 2. И. п. - о. с. 1 - дугой внутрь, правую руку вверх (+). 2 - то же левой, встать на носки, потянуться вверху руками (+). 3-4 —-и. п. (-). Повторить 2—3 раза. 3.Упр. 3. И. п.- руки на поясе, 1 - прыжок, ноги скрестно. 2 - прыжок, ноги врозь. Скрестное положение ног менять поочередно. 15—20 с. Ходьба на месте 15—20 с 4.Упр. 4. И. п. - о. с. 1 - встречный мах руками: левая вверх, правая назад, 2 - изменить положение рук. Окончание движения рук закончить небольшим рывком. Повторить 6-8 раз. Упр. 5. И. п.- стойка ноги врозь, кисти сплетены. 1-4 - руки вверх, круг туловищем вправо. То же в другую сторону. Повторить 6-8 раз в каждую сторону. 5.Упр. 6. И. п. 1 - с небольшим поворотом туловища направо, мах левой согнутой ногой назад, правой рукой коснуться голеностопного сустава, левой рукой произвольное движение, способствующее удержанию равновесия. -2 - то же в другую сторону. Повторить 8-10 раз. 6.Упр. 7. И. п. - о. с. 8-10 небольших махов вперед и назад расслабленной ногой с «мазком» лоском по полу. В конце каждого маха приподняться на коске. Руки произвольно в стороны для удержания равновесия. То же, стоя на другой ноге. По окончании упражнения выполнить 2-3 парных дыхания.

<table>
<tr><th>Код индикатора</th><th>Индикатор достижения компетенции</th><th>Оценочные средства</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>7.Упр. 8. И. п. - о. с. 1 - руки в стороны, правую ногу вперед на носок. 2 — слегка приседая на левой ноге, правую с несильным пристукиванием на пятку. Руки повернуть ладонями кверху. 3 - с пристукиванием ступней правую ногу поставить рядом с левой и приподнять левую, руки на пояс. «И» - пристукнуть левой ступней, приподнять правую ступню. 4 — пристукнуть правой ступней.

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>
<tr><td rowspan="2">Наименование показателя</td><td colspan="3">Дата</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>ЧСС (до выполнения)</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>ЧСС (после)</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Самочувствие</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td colspan="3">Элективные курсы по физической культуре и спорту</td></tr>
<tr><td>УК-7.1</td><td>Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности</td><td>1. Показателем хорошего самочувствия является?
указание учителя
желание заниматься спортом
анкетирование
учебная успеваемость
2. С возрастом максимальные показатели частоты сердечных сокращений:
растут
не меняются
снижаются
изменяются по временам года
3. Кто в футбольной команде может играть руками?
бек
форвард
голкипер
хавбек</td></tr>
</table>

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		4. Лыжные гонки – это: бег на лыжах по дистанции спуск с горы на лыжах бег на лыжах со стрельбой катание на лыжах за буксиром 5. Как определять пульс? пальцами на артерии у лучезапястного сустава глядя на себя в зеркало положив руку на солнечное сплетение сжав пальцы в замок 6. Оздоровительная тренировка позволяет добиться: Максимального расслабления Улучшение физических качеств Рекордных на мировом уровне спортивных результатов Сокращения рабочего дня 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 8. В какие спортивные игры играют с мячом? бильярд большой теннис бадминтон керлинг 9. Гиревой спорт – это вид спорта, направленный на развитие следующих качеств: скоростные качества силовые способности координационные способности гибкость 10. Какие действия игрока разрешены правилами баскетбола? бег с мячом в руках передачи и броски мяча

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		столкновения, удары, захваты, толчки, подножки разговоры с судьей во время игры 11. Каковы отличительные черты соревновательной деятельности? наличие телевизионной трансляции выявление сильнейшего предварительное информирование о соревнованиях в газетах красивая форма на спортсменах
УК-7.2	Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности	*Примерный перечень практических заданий:* 1. Составьте комплекс упражнений для верхнего плечевого пояса. 2. Составьте комплекс упражнений для мышц туловища. 3. Измерьте ЧСС в начале и после тренировочного занятия, проанализируйте полученные данные. 4. Составьте комплекс упражнений для специальной медицинской группы. 5. Составьте и обоснуйте индивидуальный комплекс физических упражнений и доступных средств физической культуры (с указанием примерной дозировки).

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
УК-7.3	Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности	*Задания из профессиональной области:*

Нормативы VII ступени ВФСК ГТО

Нормативы испытаний (тестов)
Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса
«Готов к труду и обороне» (ГТО)

СЕДЬМАЯ СТУПЕНЬ
(возрастная группа от 18 до 19 лет)

№ п/п	Наименование испытания (теста)	Нормативы						Физические качества, прикладные навыки и умения
		Юноши			Девушки			
Обязательные испытания (тесты)								
1.	Бег на 60 м (с)	8,9	8,4	7,9	10,7	9,9	9,2	**Скоростные возможности**
	Бег на 100 м (с)	14,8	14,1	13,2	17,9	16,9	15,8	
2.	Бег на 2000 м (мин, с)	-	-	-	12:20	11:05	9:40	**Выносливость**
	Бег на 3000 м (мин, с)	15:20	14:10	12:20	-	-	-	
	Бег на лыжах на 3 км (мин, с)	-	-	-	20:30	18:40	16:40	
	Бег на лыжах на 5 км (мин, с)	28:00	25:40	23:30	-	-	-	
	Кросс на 3 км (бег по пересеченной местности) (мин, с)	-	-	-	19:20	17:40	16:10	
	Кросс на 5 км (бег по пересеченной местности) (мин, с)	27:00	25:00	23:00	-	-	-	
3.	Подтягивание из виса на высокой перекладине (количество раз)	8	12	15	-	-	-	**Сила**
	Подтягивание из виса лежа на низкой перекладине 90 см (количество раз)	-	-	-	10	14	20	
	Рывок гири 16 кг (количество раз)	14	19	35	-	-	-	

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
Адаптивные курсы по физической культуре и спорту		
УК-7.1	Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности	**Тестовые вопросы:** 1. Показателем хорошего самочувствия является? указание учителя желание заниматься спортом анкетирование учебная успеваемость 2. С возрастом максимальные показатели частоты сердечных сокращений: растут не меняются снижаются изменяются по временам года 3. Кто в футбольной команде может играть руками? бек форвард голкипер хавбек 4. Лыжные гонки – это: бег на лыжах по дистанции спуск с горы на лыжах бег на лыжах со стрельбой катание на лыжах за буксиром 5. Как определять пульс? пальцами на артерии у лучезапястного сустава глядя на себя в зеркало положив руку на солнечное сплетение сжав пальцы в замок 6. Оздоровительная тренировка позволяет добиться: Максимального расслабления Улучшение физических качеств Рекордных на мировом уровне спортивных результатов Сокращения рабочего дня 7. С какого расстояния пробивается пенальти в футболе?

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		от3-х до 5-ти метров 7 метров 11 метров от 15-ти до 20-ти метров 8. В какие спортивные игры играют с мячом? бильярд большой теннис бадминтон керлинг 9. Гиревой спорт – это вид спорта, направленный на развитие следующих качеств: скоростные качества силовые способности координационные способности гибкость 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 11. Каковы отличительные черты соревновательной деятельности? наличие телевизионной трансляции выявление сильнейшего предварительное информирование о соревнованиях в газетах красивая форма на спортсменах
УК-7.2	Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения	*Примерный перечень практических заданий:* – выполнение нормативов по общей физической подготовленности; – заполнение дневника самоконтроля; - составить комплекс физических упражнений (с указанием примерной дозировки), направленный на коррекцию и профилактику заболевания с учетом уровня физической подготовленности.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
	работоспособности	
УК-7.3	Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности	Нормативы VII ступени ВФСК ГТО

Нормативы испытаний (тестов)
Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (ГТО)

Испытания (тесты) по выбору для лиц с нарушением слуха

СЕДЬМАЯ СТУПЕНЬ
(возрастная группа от 18 до 19 лет включительно)

№ п/п	Наименование испытания (теста)	Нормативы						Физические качества
		Мужчины			Женщины			
		золотой знак	серебряный знак	бронзовый знак	золотой знак	серебряный знак	бронзовый знак	
1.	Бег на 30 м (с)	5,3	5,1	4,7	6,1	6,0	5,5	Скоростные возможности
2.	Бег на 60 м (с)	10,0	9,5	8,9	12,1	11,2	10,4	
3.	Бег на 100 м (с)	16,7	15,9	14,9	20,2	19,0	17,8	
4.	Бег на 2000 м (мин, с)	-	-	-	14:13	12:43	10:55	Выносливость
5.	Бег на 3000 м (мин, с)	17:16	16:28	14:16	-	-	-	
6.	Бег на лыжах на 3 км (мин, с)	-	-	-	23:28	21:10	19:28	
7.	Бег на лыжах на 5 км (мин, с)	31,23	29:33	27:04	-	-	-	
8.	Кросс (бег по пересеченной местности) (без учета времени, км)	3	4	5	2	2,5	3	
9.	Плавание без учета времени (м)	40	50	75	40	50	75	
10.	Подтягивание из виса на высокой перекладине (количество раз)	8	10	12	-	-	-	Сила
11.	Подтягивание из виса лежа на низкой перекладине 90 см (количество раз)	-	-	-	10	12	17	
12.	Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу (количество раз)	24	28	38	8	10	14	
13.	Рывок гири 16 кг (количество раз)	13	16	29	-	-	-	

8-800-350-00-00 www.gto.ru vk.com/vfsk_gto

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*

МИНИСТЕРСТВО СПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс «Готов к труду и обороне»

ЗАРЕГИСТРИРОВАНО в Единном реестре результатов интеллектуальной деятельности

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ПОДГОТОВКИ СПОРТИВНЫХ СБОРНЫХ КОМАНД РФ

Нормативы испытаний (тестов)
Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (ГТО)

Испытания (тесты) по выбору для лиц с нарушением слуха

СЕДЬМАЯ СТУПЕНЬ
(возрастная группа от 18 до 19 лет включительно)

№ п/п	Наименование испытания (теста)	Нормативы						Физические качества
		Мужчины			Женщины			
		золотой знак	серебряный знак	бронзовый знак	золотой знак	серебряный знак	бронзовый знак	
14.	Наклон вперед из положения сидя на полу с прямыми ногами (см)	+5	+7	+11	+6	+8	+14	Гибкость
15.	Прыжок в длину с разбега (см)	306	313	369	225	243	270	Скоростно-силовые возможности
16.	Прыжок в длину с места толчком двумя ногами (см)	168	186	204	137	151	164	
17.	Метание мяча весом 150 г (м)	31	36	44	29	33	40	
18.	Поднимание туловища из положения лежа на спине (количество раз за 1 мин)	31	36	45	29	32	40	
19.	Метание теннисного мяча в цель, дистанция 6 м (количество попаданий из 20 бросков)	12	13	16	12	14	15	Координационные способности
20.	Стрельба из «электронного оружия» из положения сидя или стоя с опорой локтей о стол или стойку, дистанция 10 м (очки)	15	20	25	15	20	25	
Количество испытаний (тестов) по выбору в возрастной группе		17	17	17	16	16	16	
Количество испытаний (тестов) по выбору, которые необходимо выполнить для получения знака отличия Комплекса		6	6	6	6	6	6	

8-800-350-00-00 www.gto.ru vk.com/fysk_gto

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*

МИНИСТЕРСТВО СПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс «Готов к труду и обороне»

ДИРЕКЦИЯ СПОРТИВНЫХ И ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ ВСЕСИЛЬНАЯ ЕДИНАЯ СИЛА

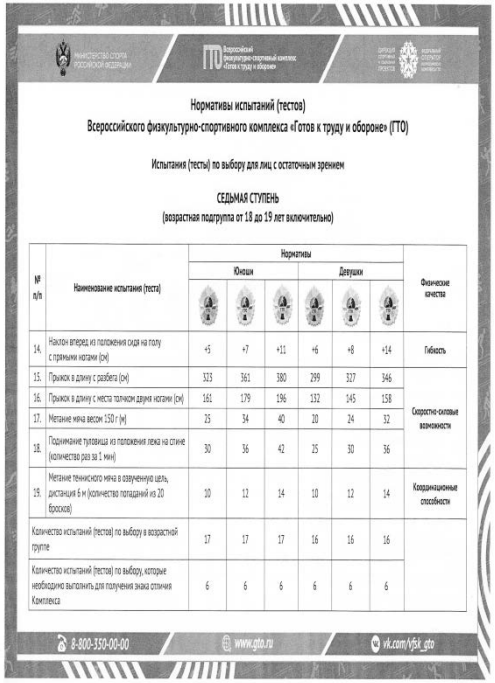
Нормативы испытаний (тестов)
Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (ГТО)

Испытания (тесты) по выбору для лиц с остаточным зрением

СЕДЬМАЯ СТУПЕНЬ
(возрастная подгруппа от 18 до 19 лет включительно)

№ п/п	Наименование испытания (теста)	Нормативы						Физические качества
		Юноши			Девушки			
1.	Бег на 30 м (с)	5,3	5,2	4,9	6,2	5,8	5,4	Скоростные возможности
2.	Бег на 60 м (с)	10,3	9,7	9,1	12,4	11,5	10,7	
3.	Бег на 100 м (с)	17,1	16,3	15,3	20,7	19,6	18,3	
4.	Бег на лыжах (без учета времени, км)	2	2,5	3	1,5	1,8	2	Выносливость
5.	Кросс (бег по пересеченной местности) (без учета времени, км)	1,5	1,8	2	0,8	1	1,5	
6.	Скандинавская ходьба (без учета времени, км)	2	2,8	3	1,5	1,8	2	
7.	Плавание без учета времени (м)	30	40	50	30	40	50	
8.	Бег на 2000 м (мин, с)	-	-	-	14:10	13:17	11:24	Сила
9.	Бег на 3000 м (мин, с)	18:04	16:52	14:14	-	-	-	
10.	Подтягивание из виса на высокой перекладине (количество раз)	7	9	12	-	-	-	
11.	Подтягивание из виса лежа на низкой перекладине 90 (см)	-	-	-	9	11	16	
12.	Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу (количество раз)	22	27	32	10	12	17	
13.	Рывок гири 16 кг (количество раз)	5	6	8	-	-	-	

8-800-350-00-00 www.gto.ru vk.com/vfsk_gto

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		

МИНИСТЕРСТВО СПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс «Готов к труду и обороне»

ЦЕНТРЫ СПОРТИВНОЙ ПОДГОТОВКИ СБОРНЫХ КОМАНД РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОПЕРАТОР ОБЩЕСТВЕННОЙ ДИПЛОМАТИИ

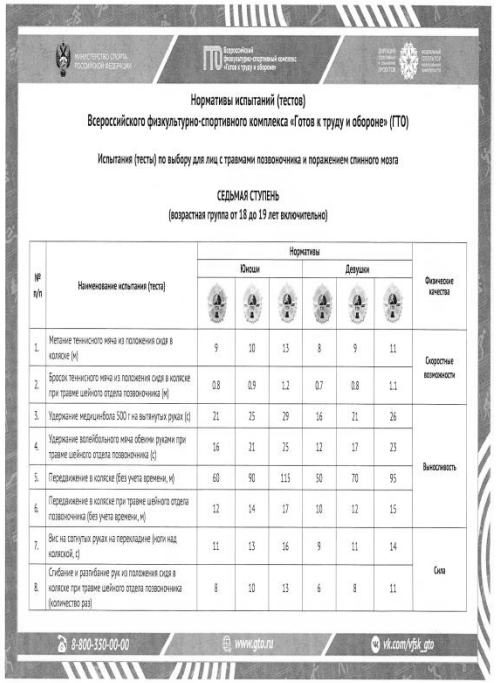
Нормативы испытаний (тестов)
Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (ГТО)

Испытания (тесты) по выбору для лиц с остаточным зрением

СЕДЬМАЯ СТУПЕНЬ
(возрастная подгруппа от 18 до 19 лет включительно)

№ п/п	Наименование испытания (теста)	Нормативы						Физические качества
		Юноши			Девушки			
		золотой знак	серебряный знак	бронзовый знак	золотой знак	серебряный знак	бронзовый знак	
14.	Наклон вперед из положения сидя на голу с прямыми ногами (см)	+5	+7	+11	+6	+8	+14	Гибкость
15.	Прыжок в длину с разбега (см)	333	361	380	299	327	346	Скоростно-силовые возможности
16.	Прыжок в длину с места толчком двумя ногами (см)	161	179	196	132	145	158	
17.	Метание мяча весом 150 г (м)	25	34	40	20	24	32	
18.	Поднимание туловища из положения лежа на спине (количество раз за 1 мин)	30	36	42	25	30	36	
19.	Метание теннисного мяча в озвученную цель, дистанция 6 м (количество попаданий из 20 бросков)	10	12	14	10	12	14	Координационные способности
Количество испытаний (тестов) по выбору в возрастной группе		17	17	17	16	16	16	
Количество испытаний (тестов) по выбору, которые необходимо выполнить для получения знака отличия Комплекса		6	6	6	6	6	6	

8-800-350-00-00 www.gto.ru vk.com/vfsk_gto

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		 Нормативы испытаний (тестов) Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (ГТО) Испытания (тесты) по выбору для лиц с травмами позвоночника и поражением спинного мозга СЕДЬМАЯ СТУПЕНЬ (возрастная группа от 18 до 19 лет включительно) Нормативы VIII ступени ВФСК ГТО

№ п/п	Наименование испытания (теста)	Нормативы						Физические качества
		Юноши			Девушки			
		золотой знак	серебряный знак	бронзовый знак	золотой знак	серебряный знак	бронзовый знак	
1.	Метание теннисного мяча из положения сидя в коляске (м)	9	10	13	8	9	11	Скоростные возможности
2.	Бросок теннисного мяча из положения сидя в коляске при травме шейного отдела позвоночника (м)	0.8	0.9	1.2	0.7	0.8	1.1	
3.	Удержание медицинбола 500 г на вытянутых руках (с)	21	25	29	16	21	26	Выносливость
4.	Удержание волейбольного мяча обеими руками при травме шейного отдела позвоночника (с)	16	21	25	12	17	23	
5.	Передвижение в коляске (без учета времени, м)	60	90	115	50	70	95	
6.	Передвижение в коляске при травме шейного отдела позвоночника (без учета времени, м)	12	14	17	10	12	15	
7.	Вис на согнутых руках на перекладине (ноги над коляской, с)	11	13	16	9	11	14	Сила
8.	Сгибание и разгибание рук из положения сидя в коляске при травме шейного отдела позвоночника (количество раз)	8	10	13	6	8	11	

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*

МИНИСТЕРСТВО СПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГТО Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс «Готов к труду и обороне»

ДИРЕКЦИЯ СПОРТИВНЫХ И ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОПЕРАТОР ВСЕРОССИЙСКОГО ФИЗКУЛЬТУРНО-СПОРТИВНОГО КОМПЛЕКСА ГТО

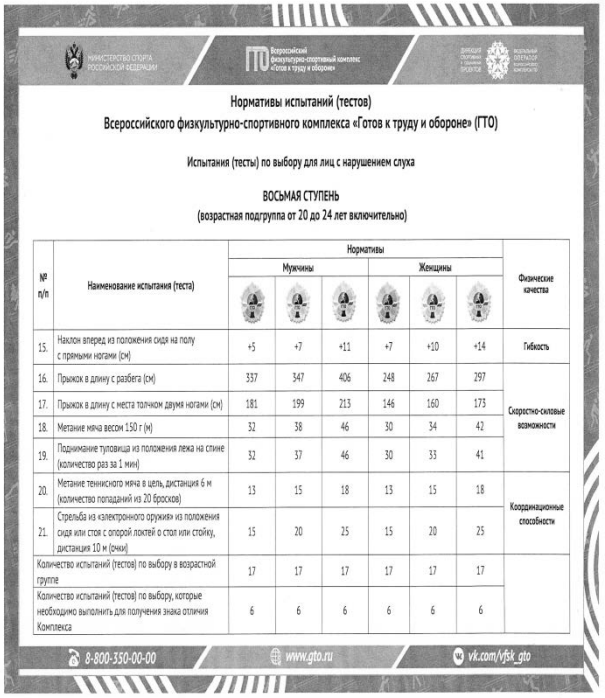
Нормативы испытаний (тестов)
Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (ГТО)

Испытания (тесты) по выбору для лиц с нарушением слуха

ВОСЬМАЯ СТУПЕНЬ
(возрастная подгруппа от 20 до 24 лет включительно)

№ п/п	Наименование испытания (теста)	Нормативы						Физические качества
		Мужчины			Женщины			
1.	Бег на 30 м (с)	5,4	5,2	4,8	6,2	6,1	5,6	Скоростные возможности
2.	Бег на 60 м (с)	10,3	9,6	8,8	12,5	11,6	10,7	
3.	Бег на 100 м (с)	17,8	16,2	15,7	20,4	19,3	18,3	
4.	Бег на 1000 м (мин, с)	-	-	-	5:39	5:21	5:13	
5.	Бег на 2000 м (мин, с)	-	-	-	15:39	14:06	12:05	Выносливость
6.	Бег на 3000 м (мин, с)	16:35	15:28	13:55	-	-	-	
7.	Бег на лыжах на 3 км (мин, с)	-	-	-	24:03	21:54	20:09	
8.	Бег на лыжах на 5 км (мин, с)	31:29	28:08	24:42	-	-	-	
9.	Кросс (бег по пересеченной местности) (без учета времени, км)	3	4	5	2	2,5	3	
10.	Плавание без учета времени (м)	50	60	75	50	60	75	
11.	Подтягивание из виса на высокой перекладине (количество раз)	9	11	13	-	-	-	Сила
12.	Подтягивание из виса лежа на низкой перекладине 90 см (количество раз)	-	-	-	9	11	16	
13.	Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу (количество раз)	24	29	40	9	11	15	
14.	Рывок гири 16 кг (количество раз)	18	21	38	-	-	-	

8-800-350-00-00 www.gto.ru vk.com/vfsk_gto

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		

МИНИСТЕРСТВО СПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс «Готов к труду и обороне»

ДИРЕКЦИЯ СПОРТИВНЫХ И ТВОРЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОПЕРАТОР ВСЕРОССИЙСКОГО ФИЗКУЛЬТУРНО-СПОРТИВНОГО КОМПЛЕКСА

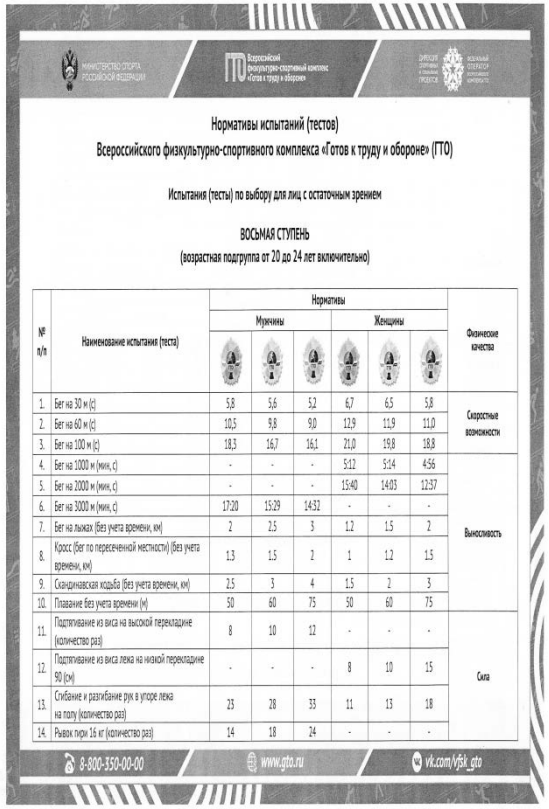
Нормативы испытаний (тестов)
Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (ГТО)

Испытания (тесты) по выбору для лиц с нарушением слуха

ВОСЬМАЯ СТУПЕНЬ
(возрастная подгруппа от 20 до 24 лет включительно)

№ п/п	Наименование испытания (теста)	Нормативы						Физические качества
		Мужчины			Женщины			
15.	Наклон вперед из положения сидя на полу с прямыми ногами (см)	+5	+7	+11	+7	+10	+14	Гибкость
16.	Прыжок в длину с разбега (см)	337	347	406	248	267	297	Скоростно-силовые возможности
17.	Прыжок в длину с места толчком двумя ногами (см)	181	199	213	146	160	173	
18.	Метание мяча весом 150 г (м)	32	38	46	30	34	42	
19.	Поднимание туловища из положения лежа на спине (количество раз за 1 мин)	32	37	46	30	33	41	
20.	Метание теннисного мяча в цель, дистанция 6 м (количество попаданий из 20 бросков)	13	15	18	13	15	18	Координационные способности
21.	Стрельба из «электронного оружия» из положения сидя или стоя с опорой локтей о стол или стойку, дистанция 10 м (очки)	15	20	25	15	20	25	
Количество испытаний (тестов) по выбору в возрастной группе		17	17	17	17	17	17	
Количество испытаний (тестов) по выбору, которые необходимо выполнить для получения знака отличия Комплекса		6	6	6	6	6	6	

8-800-350-00-00 www.gto.ru vk.com/vfsk_gto

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		

МИНИСТЕРСТВО СПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГТО Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс «Готов к труду и обороне»

ФИЗИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ В ЕДИНОМ ПРОЦЕССЕ

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОПЕРАТОР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

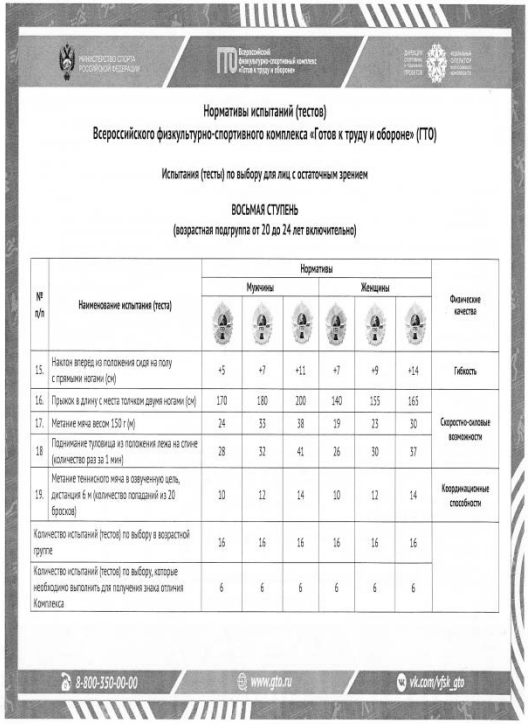
Нормативы испытаний (тестов)
Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (ГТО)

Испытания (тесты) по выбору для лиц с остаточным зрением

ВОСЬМАЯ СТУПЕНЬ
(возрастная подгруппа от 20 до 24 лет включительно)

№ п/п	Наименование испытания (теста)	Нормативы						Физические качества
		Мужчины			Женщины			
1.	Бег на 30 м (с)	5,8	5,6	5,2	6,7	6,5	5,8	Скоростные возможности
2.	Бег на 60 м (с)	10,5	9,8	9,0	12,9	11,9	11,0	
3.	Бег на 100 м (с)	18,3	16,7	16,1	21,0	19,8	18,8	
4.	Бег на 1000 м (мин, с)	-	-	-	5:12	5:14	4:56	Выносливость
5.	Бег на 2000 м (мин, с)	-	-	-	15:40	14:03	12:37	
6.	Бег на 3000 м (мин, с)	17:20	15:29	14:32	-	-	-	
7.	Бег на лыжах (без учета времени, км)	2	2,5	3	1,2	1,5	2	
8.	Кросс (бег по пересеченной местности) (без учета времени, км)	1,3	1,5	2	1	1,2	1,5	
9.	Скандинавская ходьба (без учета времени, км)	2,5	3	4	1,5	2	3	
10.	Плавание без учета времени (м)	50	60	75	50	60	75	
11.	Подтягивание из виса на высокой перекладине (количество раз)	8	10	12	-	-	-	Сила
12.	Подтягивание из виса лежа на низкой перекладине 90 (см)	-	-	-	8	10	15	
13.	Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу (количество раз)	23	28	33	11	13	18	
14.	Рывок гири 16 кг (количество раз)	14	18	24	-	-	-	

8-800-350-00-00 www.gto.ru vk.com/vfsk_gto

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		

МИНИСТЕРСТВО СПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс «Готов к труду и обороне»

ДИРЕКЦИЯ СПОРТИВНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОПЕРАТОР НАЦИОНАЛЬНОЙ ПЛАТФОРМЫ

Нормативы испытаний (тестов)
Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (ГТО)

Испытания (тесты) по выбору для лиц с остаточным зрением

ВОСЬМАЯ СТУПЕНЬ
(возрастная подгруппа от 20 до 24 лет включительно)

№ п/п	Наименование испытания (теста)	Нормативы						Физические качества
		Мужчины			Женщины			
15.	Наклон вперед из положения сидя на полу с прямыми ногами (см)	+5	+7	+11	+7	+9	+14	Гибкость
16.	Прыжок в длину с места толчком двумя ногами (см)	170	180	200	140	155	165	Скоростно-силовые возможности
17.	Метание мяча весом 150 г (м)	24	33	38	19	23	30	
18	Поднимание туловища из положения лежа на спине (количество раз за 1 мин)	28	32	41	26	30	37	
19.	Метание теннисного мяча в озвученную цель, дистанция 6 м (количество попаданий из 20 бросков)	10	12	14	10	12	14	Координационные способности
Количество испытаний (тестов) по выбору в возрастной группе		16	16	16	16	16	16	
Количество испытаний (тестов) по выбору, которые необходимо выполнить для получения знака отличия Комплекса		6	6	6	6	6	6	

8-800-350-00-00 www.gto.ru vk.com/vfsk_gto

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*

МИНИСТЕРСТВО СПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГТО Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс «Готов к труду и обороне»

ДИРЕКЦИЯ СПОРТИВНЫХ И ТУРИСТСКИХ ПРОЕКТОВ

ИДЕАЛЬНЫЙ СПОРТЗАЛ ОБРАЗОВАНИЕ КОМПЕТЕНТНОСТЬ

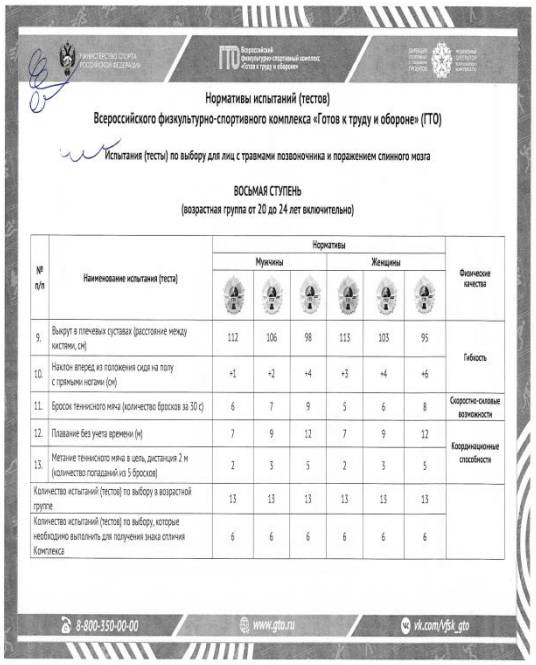
Нормативы испытаний (тестов)
Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (ГТО)

Испытания (тесты) по выбору для лиц с травмами позвоночника и поражением спинного мозга

ВОСЬМАЯ СТУПЕНЬ
(возрастная группа от 20 до 24 лет включительно)

№ п/п	Наименование испытания (теста)	Нормативы						Физические качества
		Мужчины			Женщины			
1.	Метание теннисного мяча из положения сидя в коляске (м)	10	11	14	9	10	12	Скоростные возможности
2.	Бросок теннисного мяча из положения сидя в коляске при травме шейного отдела позвоночника (м)	0,9	1	1,3	0,8	0,9	1,2	
3.	Удержание медицинбола 500 г на вытянутых руках (с)	21	25	30	17	22	27	Выносливость
4.	Удержание волейбольного мяча обеими руками при травме шейного отдела позвоночника (с)	16	21	26	13	18	24	
5.	Передвижение в коляске (без учета времени, м)	60	90	120	50	75	100	
6.	Передвижение в коляске при травме шейного отдела позвоночника (без учета времени, м)	13	15	18	11	13	16	
7.	Вис на согнутых руках на перекладине (ноги над коляской, с)	11	13	16	9	11	14	Сила
8.	Сгибание и разгибание рук из положения сидя в коляске при травме шейного отдела позвоночника (количество раз)	9	11	15	6	8	11	

8-800-350-00-00 www.gto.ru vk.com/rfsk_gto

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		 Нормативы испытаний (тестов) Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (ГТО) Испытания (тесты) по выбору для лиц с травмами позвоночника и поражением спинного мозга ВОСЬМАЯ СТУПЕНЬ (возрастная группа от 20 до 24 лет включительно) № п/п — Наименование испытания (теста) — Нормативы: Мужчины — Женщины — Физические качества 9. Выкрут в плечевых суставах (расстояние между кистями, см) — 112 — 106 — 98 — 113 — 103 — 95 — Гибкость 10. Наклон вперед из положения сидя на полу с прямыми ногами (см) — +1 — +2 — +4 — +3 — +4 — +6 11. Бросок теннисного мяча (количество бросков за 30 с) — 6 — 7 — 9 — 5 — 6 — 8 — Скоростно-силовые возможности 12. Плавание без учета времени (м) — 7 — 9 — 12 — 7 — 9 — 12 — Координационные способности 13. Метание теннисного мяча в цель, дистанция 2 м (количество попаданий из 5 бросков) — 2 — 3 — 5 — 2 — 3 — 5 Количество испытаний (тестов) по выбору в возрастной группе — 13 — 13 — 13 — 13 — 13 — 13 Количество испытаний (тестов) по выбору, которые необходимо выполнить для получения знака отличия Комплекса — 6 — 6 — 6 — 6 — 6 — 6 8-800-350-00-00 www.gto.ru vk.com/vfsk_gto <u>Примерная тематика рефератов</u> 1. Диагноз и краткая характеристика заболевания студента. 2. Влияние заболевания на личную работоспособность и самочувствие. 3. Медицинские противопоказания при занятиях физическими упражнениями и применение других средств физической культуры при данном заболевании (диагнозе). 4. Составление и обоснование индивидуального комплекса физических упражнений и доступных средств физической культуры (с указанием примерной дозировки). 5. Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке специалиста. 6. Физическая культура и спорт как социальные феномены общества. 7. Основы здорового образа жизни. 8. Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания. 9. Основы оздоровительной физической культуры.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		10. Общие положения, организация и судейство соревнований. 11. Допинг и антидопинговый контроль. 12. Массаж, как средство реабилитации. 13. Лечебная физическая культура: средства и методы. 14. Подвижная игра, как средство и метод физического развития. 15. Тестирование уровня физического развития студентов. 16. Современные проблемы физической культуры и спорта. 17. Комплекс ГТО: история и современность
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		
Безопасность жизнедеятельности		
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)	**Перечень теоретических вопросов к экзамену:** 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. Микроклимат. Действие параметров микроклимата на человека. Нормирование параметров микроклимата. Нормирование теплового облучения. Способы нормализации микроклимата производственных помещений. Защита от теплового облучения. 6. Промышленная вибрация. Количественные характеристики вибрации. Действие вибрации на организм человека. Защита от вибрации 7. Производственное освещение. Характеристики освещения. Виды производственного освещения. Нормирование производственного освещения. Устройство и обслуживание систем искусственного освещения. 8. Риск как количественная оценка опасности. Основные положения теории риска. Концепция приемлемого риска. 9. Характеристика ионизирующих излучений. Биологическое действие ионизирующих излучений. Защита от ионизирующих излучений. 10. Электромагнитные поля промышленной частоты. Постоянные магнитные поля. Электромагнитные поля радиочастот. Защита от электромагнитных полей. 11. Воздействие негативных (вредных и опасных) факторов на организм человека. Классификация. Причины и

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		следствия. 12. Перечислите характеристики опасностей природного происхождения. 13. Перечислите характеристики опасностей техногенного происхождения. 14. Перечислите характеристики опасностей социального происхождения. **Примерные практические задания:** 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. Задание № 2 Индивидуальный риск 3* относится к транспорту: а) автомобильному б) водному в) железнодорожному г) воздушному
УК-8.2	Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятиях по предотвращению чрезвычайных ситуаций	**Перечень теоретических вопросов к экзамену:** 1. Эргономические основы БЖД. Профессиональная пригодность человека. Причины ошибок и нарушений человека в процессе труда. 2. Производственная среда и условия труда. Тяжесть и напряженность труда 3. Молниезащита промышленных объектов. 4. Статическое электричество. Средства защиты от статического электричества. 5. Обучение работающих по безопасности труда. Надзор и контроль за соблюдением законодательства о труде. Ответственность за нарушения законодательства о труде. 6. 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. 7. Порядок расследования и учета несчастных случаев на производстве. Анализ травматизма. **Примерные практические задания:** Задание № 1 Определите КЕО (%) если освещенность в данной точке помещения составляет 200лк, наружная освещенность -

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		10000лк. Задание № 2 На сколько классов подразделяются условия труда? А. 3 Б. 4 В. 2 Г. 1 Задание № 3 Итоговый класс (подкласс) условий труда на рабочем месте устанавливают ….. 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 Задание № 4 Определите суммарный уровень звукового давления в помещении, в котором установлены четыре работающих источника со следующими уровнями звукового давления: 1 источник – 67 дБ 2 источник – 78 дБ 3 источник – 65 дБ 4 источник – 65 дБ. Задание № 5 Определите скорость движения воздуха на рабочем месте, используя термоанемометр (или чашечный анемометр), и установите соответствие фактического значения требуемым нормам. Задание № 6 На предприятии произошел пожар, обнаружен пострадавший. Он предъявляет жалобы на наличие раны в области правой руки, на сильную боль в области раны. Общее состояние удовлетворительное, на передней части поверхности руки отмечается рана размером 4 х 3 см. Какие средства индивидуальной медицинской защиты необходимо применить при оказании медицинской помощи пострадавшему? Задание № 7 В организме человека радиоактивный плутоний и лантан концентрируются в: а) в скелете

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*

б) в печени
в) в мышцах
г) в легких
Задание № 8
Соотнесите вид излучения с коэффициентом относительной биологической эффективности:
1. Рентгеновское и у-излучение
2. Нейтроны с энергией меньше 20кЭв
3. Протоны с энергией меньше 10 мэВ
4. Тяжелые ядра отдачи
а) 1
б) 3
в) 10
г) 20

Комплексные задания:
Задание № 1
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 оповещение РСЧС получена информация о радиационном заражении территории и скорой эвакуации. Определите порядок ваших действий.
Задание № 2
По каждому фактору установить класс условий труда на рабочем месте по представленным данным:

Химическое вещество и его фактическая концентрация, мг/м^3	Кислота серная 2,4
Энергозатраты, Вт	270
Температура воздуха, °С	18
Относительная влажность, %	40
Скорость движения воздуха, м/с	0,3
Шум (эквивалентный уровень звука), дБА	75
Вибрация локальная, эквивалентный корректированный уровень виброускорения, дБ	-
Вибрация общая, эквивалентный корректированный уровень виброускорения, дБ, ось Z	90
Освещенность, лк / разряд и подразряд зрительной работы (искусственное	100

<table>
<tr><th>Код индикатора</th><th>Индикатор достижения компетенции</th><th>Оценочные средства</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><td>освещение)</td><td>Vб</td></tr>
<tr><td>Электрические поля промышленной частоты 50 Гц Время, ч / Напряженность, кВ/м</td><td>8/5</td></tr>
<tr><td>Масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную, кг (Подъем и перемещение тяжести постоянно в течение рабочего дня (смены) (мужчина) (более 2 раз в час)</td><td>7</td></tr>
<tr><td>Напряженность трудового процесса (Число производственных объектов одновременного наблюдения, ед)</td><td>6</td></tr>
</table>
Установить общую оценку условий труда с учетом комплексного воздействия вредных и (или) опасных факторов, тяжести и напряженности труда.
</td></tr>
<tr><td>УК-8.3</td><td>Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях</td><td>
Перечень теоретических вопросов к экзамену:
1. Чрезвычайная ситуация. Классификации ЧС. Ликвидация последствий ЧС. Управление ЧС.
2. Огнетушащие вещества. Установки пожаротушения. Организация пожарной охраны на предприятии.
3. Безопасность жизнедеятельности как наука. Понятия «опасность» и «безопасность», их роль и значение в жизнедеятельности человека и общества.
4. Критерии и классификация чрезвычайных ситуаций.
5. Классификация чрезвычайных ситуаций природного характера, причины и следствия
6. Литосферные чрезвычайные ситуации. Причины их возникновения, следствия, меры безопасности
7. Гидросферные чрезвычайные ситуации. Причины их возникновения, следствия, меры безопасности
8. Атмосферные чрезвычайные ситуации. Причины их возникновения, следствия, меры безопасности
9. Природные пожары. Опасности и порядок действий при угрозе, причины их возникновения, следствия, меры безопасности.
10. Биологические чрезвычайные ситуации. Понятие эпидемии и пандемий.
11. Военные чрезвычайные ситуации.
12. Классификация чрезвычайных ситуаций техногенного характера. Правила поведения при угрозе или их возникновении.
13. Аварии с выбросом (угрозой выброса) радиоактивных веществ. Правила поведения и действия населения при радиационных авариях и радиоактивном загрязнении местности.
14. Аварии с выбросом (угрозой выброса) химически опасных веществ и их характеристика. Поражающие факторы. Правила поведения и действия населения.
15. Транспорт и его опасности. Транспортные аварии и катастрофы.
16. Пожары и взрывы. Пожарная безопасность.
17. Чрезвычайные ситуации социального характера.
</td></tr>
</table>

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		18. Чрезвычайные ситуации криминального характера и защита от них. Общественная опасность экстремизма и терроризма. Безопасность поведения в толпе и при массовой панике Психологические аспекты чрезвычайной ситуации. 19. Гражданская оборона, основные понятия, её задачи. Организация гражданской обороны в образовательных учреждениях. 20. Первая доврачебная помощь при поражениях в чрезвычайных ситуациях мирного времени. 21. Что такое чрезвычайная ситуация? 22. Классификация ЧС 23. Опасные факторы различных ЧС 24. Что такое первая доврачебная помощь? 25. Основные приемы первой доврачебной помощи при различных случаях 26. Какова государственная политика в области подготовки и защиты населения в условиях ЧС? **Примерные практические задания:** Задание № 1 Из предложенного перечня ответов выбрать правильные. Комплекс сердечно-легочной реанимации включает в себя: 1) измерение артериального давления; 2) наложение на раны стерильных повязок; 3) наложение шин на поврежденные конечности; 4) непрямой массаж сердца; 5) искусственную вентиляцию легких. Задание № 2 Напишите эссе на тему «Террористические акты - преступления против человечности». При написании используйте примеры террористических актов, которые произошли в России и за рубежом. Задание № 3 Устройство, предназначенное для перевозки людей и (или) грузов – это ... Задание № 4 Необходимые действия населения при экологической катастрофе ... а) отстаивание питьевой воды б) для снижения возможностей отравления следует дышать носом в) проверка газоснабжения, водопровода, канализации г) проветривать квартиру в городах следует только днём

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		д) нельзя применять продукты, имевшие контакт с водой е) осторожное обращение с растворителями, ядохимикатами, моющими и чистящими средствами **Комплексные задания:** 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. 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. Задание № 3 Авария на хладокомбинате города, в котором вы проживаете, привела к утечке аммиака. Управление по делам ГО ЧС города передало сообщение об эвакуации населения, проживающего вблизи хладокомбината. Определите порядок ваших действий и применение современных средств защиты. Задание № 4 В результате аварии на очистном сооружении в городской водопровод попало значительное количество хлора. Возникла угроза массового поражения населения. Определите порядок ваших действий и применение современных средств защиты. Задание № 5 Из-за взрыва бытового газа обрушилась часть соседнего жилого дома, погибли жильцы, многие были ранены, несколько человек оказались заблокированы в магазине подвального помещения. Ваш дом находится в зоне риска. Определите порядок ваших действий. Задание №6 Произошел крупный пожар, который был вызван неосторожным применением пиротехники. По заключению следствия жертвы пожара погибли преимущественно из-за отравления угарным газом и продуктами горения, ожогов и давки. К какому виду ответственности должно быть привлечено руководство за нарушение правил пожарной безопасности? Укажите последовательность осуществления первой медицинской помощи при отравлении угарным газом. Как называется неконтролируемый процесс горения, причиняющий материальный ущерб, вред жизни и здоровью людей, интересам общества и государства? Задание №7 В результате схода лавины погибли четверо туристов. Двум участникам группы удалось спастись. Их попытки самостоятельно откопать пострадавших оказались безуспешными. По данным МЧС, ориентировочно в горном

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		массиве сошло 2,1 тыс. $м^3$ снега: ширина лавины составила 7 метров, глубина – 3 метра и длина – 100 метров. Как называется удушье, обусловленное кислородным голоданием и избытком углекислоты в крови и тканях? Укажите последовательность осуществления первой медицинской помощи при сильном обморожении конечностей. Если скорость лавины составляет 200 км/ч, а дальность ее выброса – 1 км, то время (в секундах), за которое лавина сойдет с горного массива, составит …? Задание №8 В районе аэропорта потерпел катастрофу пассажирский самолет. 44 человека погибло, 1 – пострадал. Официальное расследование катастрофы провел Межгосударственный авиационный комитет (МАК). Непосредственной причиной катастрофы названа ошибка пилотирования. Как называется уменьшение давления в салоне самолета? Укажите последовательность действий человека в случае возникновения аварийной ситуации в самолете. Если в 2011 году в России в авиакатастрофах погибло 120 человек, что составляет 24 % от общего количества всех погибших, то во всем мире за этот год в результате авиакатастроф погибло человек.
УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности		
Экономика		
УК-9.1	Понимает экономические законы, категории и принципы, возможности их использования в различных областях жизнедеятельности	**Перечень теоретических вопросов к зачету:** 1. Определение экономики, основные понятия и определения. 2. Факторы производства. 3. Структура экономики. 4. Границы производственных возможностей общества. 5. Спрос и предложение. Равновесная цена. Государственное вмешательство в рыночное ценообразование и его формы. 6. Эластичность спроса и предложения. 7. Основы потребительского поведения. 8. Основы теории производства. Производственная функция. 9. Издержки производства: понятие, виды. Выручка. Прибыль. Рентабельность. 10. Определение цены и объема производства. 11. Рынок ресурсов: особенности их экономического анализа. 12. Особенности рынка совершенной конкуренции. 13. Три типа рынков несовершенной конкуренции. Антимонопольное регулирование. 14. Система национальных счетов (СНС) как способ единообразного о писания различных сторон макроэкономики.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		15. Основные макроэкономические показатели. 16. Совокупный спрос, совокупное предложение. 17. Модели макроэкономического равновесия. 18. Циклическое развитие экономики. 19. Инфляция: сущность, оценка, причины возникновения, формы, социально-экономические последствия. Антиинфляционное регулирование. 20. Безработица: сущность, формы, оценка. 21. Финансовая система и финансовая политика государства. Налоги: сущность, функции. 22. Кредитно-денежная система государства. Теоретические основы кредитно-денежной политики. 23. Предприятие в рыночной среде. Классификация предприятий. Формы объединения предприятий. 24. Основные средства предприятия. Состав и виды основных средств. Оценка и учет основных средств. 25. Износ и амортизация основных средств. Нормы амортизации. Способы начисления амортизации. 26. Показатели эффективности использования основных средств предприятия и пути их повышения. 27. Оборотные средства. Состав и структура оборотных средств предприятия. 28. Показатели эффективности использования оборотных средств и пути ускорения их оборачиваемости. 29. Трудовые ресурсы предприятия: количественная и качественная характеристика. 30. Фонды рабочего времени. Показатели их использования 31. Показатели эффективности использования трудовых ресурсов. Производительность труда. 32. Оплата труда на предприятии: сущность, функции. Системы сдельной и повременной оплаты труда. 33. Расходы и затраты предприятия. Экономические элементы затрат и калькуляционные статьи. 34. Расходы и затраты предприятия. Постоянные и переменные, прямые и косвенные, основные и накладные затраты. 35. Себестоимость продукции предприятия и структура затрат. Калькулирование себестоимости продукции предприятия. 36. Цены и ценообразование на предприятии. Состав и структура цены. 37. Прибыль как основной показатель деятельности предприятия. Виды прибыли и методы ее расчета. 38. Рентабельность продукции и общая рентабельность предприятия: показатели и пути их повышения. 39. Точка безубыточности и запас финансовой прочности. 40. Основные экономические школы **Задания в тестовой форме «выбор одного ответа из предложенных».**

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		Задание 1 (укажите один вариант ответа). Невозможность удовлетворения потребностей всех членов общества одновременно и в полном объеме определяется в экономической теории как … Варианты ответов: 1) ограниченность ресурсов 2) чрезмерность потребностей 3) доминирование псевдопотребностей 4) отсутствие природных ресурсов Задание 2 (укажите один вариант ответа). Исходной стадией процесса общественного воспроизводства является … Варианты ответов: 1) производство 2) распределение 3) обмен 4) потребление Задание 3 (укажите один вариант ответа). Взаимосвязь экономических интересов продавцов и покупателей обеспечивается выполнением рынком _____ функции. Варианты ответов: 1) посреднической 2) стимулирующей 3) ценообразующей 4) информационной Задание 4 (укажите один вариант ответа). Рыночные барьеры на рынке совершенной конкуренции … Варианты ответов: 1) отсутствуют 2) низкие 3) высокие 4) непреодолимые Задание 5 (укажите один вариант ответа). К физическому капиталу относятся … Варианты ответов:

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		1) здания, сооружения, машины и оборудование 2) денежные средства, акции, облигации 3) предметы труда, которые ранее не подвергались обработке 4) нематериальные активы (торговые марки, патенты и др.) 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 … Варианты ответов: 1) валового выпуска 2) валового внутреннего продукта 3) чистого внутреннего продукта 4) валовой добавленной стоимости Задание 7 (укажите один вариант ответа). Инвестиции, осуществляемые с целью восстановления изношенного капитала, называют … Варианты ответов: 1) инвестициями в модернизацию (реновацию) 2) портфельными инвестициями 3) индуцированными инвестициями 4) инвестициями в жилищное строительство Задание 8 (укажите один вариант ответа). Инфляция приведет к … Варианты ответов: 1) росту цен 2) увеличению реальных доходов кредиторов 3) увеличению денежных сбережений населения в банках 4) росту реальных доходов населения Задание 9 (укажите один вариант ответа). К безработным **не относят** … Варианты ответов: 1) недееспособных граждан старше 16 лет 2) дееспособных граждан старше 16 лет 3) не имеющих работы 4) ищущих работу

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		Задание 10 (укажите один вариант ответа). Бюджет государства представляет собой … Варианты ответов: 1) финансовый план, в котором представлены доходы и расходы государства 2) организацию бюджетных отношений на различных уровнях государственного устройства 3) совокупность экономических отношений по образованию и распределению денежных фондов государства 4) государственное имущество, принадлежащее государству на праве собственности, не закрепленное за государственными предприятиями и учреждениями Задание 11 (укажите один вариант ответа). Фактором спроса на деньги является … Варианты ответов: 1) скорость обращения денег в экономике 2) состояние баланса центрального банка страны 3) поступление налогов и сборов 4) экспортно-импортное сальдо торгового баланса страны Задание 12 (укажите один вариант ответа). Для прогнозирования динамики изменения денежной массы вследствие изменения нормы резервирования, устанавливаемой для коммерческих банков центральными банками, требуется расчет такого показателя, как мультипликатор … Варианты ответов: 1) денежный 2) инвестиционный 3) совокупных расходов 4) «цена/выручка»
УК-9.2	Использует экономические знания для принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности	**Практические задания** 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.? 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%. 3. Функция спроса на благо Qd = 15 – P, функция предложения Qs = –9 + 3P. Определите равновесие на рынке данного блага. Что произойдет с равновесием, если объем спроса уменьшится на 1 единицу при любом уровне

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*

цен?

4. Зависимость спроса и предложения выражена формулами Qd = 94 – 7P, Qs = 15P – 38. Найти равновесную цену и равновесный объём продаж. Чему равен дефицит или избыток товара при цене 4 рубля за единицу товара?

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.

6. Цена на товар А выросла со 100 до 200 ден. ед. Спрос на этот товар упал с 3000 до 1000 штук. Спрос на товар В вырос с 500 до 1000. Определите коэффициенты эластичности товара А и В. О каких коэффициентах идет речь?

7. Коэффициент перекрестной эластичности Ex/y = (–2). Цена товара Y равна 100 у. е. Определите спрос на товар X, если цена товара Y увеличится на 10 %, а первоначальный спрос на товар X равен 80 т.

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.

9. Известно, что при L = 30 достигается максимум среднего продукта труда, и такое количество ресурса позволяет фирме произвести 120 единиц продукции. Каким будет предельный продукт труда, если занято 29 единиц труда?

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?

11. Фирма работает по технологии, характеризующейся производственной функцией . Во сколько раз увеличится выпуск продукции фирмой, если она в 4 раза увеличит использование обоих ресурсов?

12. Функция общих издержек фирмы имеет вид TC=30Q – Q2. Эта фирма реализует продукцию на рынке совершенной конкуренции по цене 90 руб. Подсчитайте, какую она получает прибыль?

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.

Q	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
TC	50	65	75	84	92	102	114	129	148	172	202	252

14. Спрос на продукцию конкурентной отрасли $Q_d = 50 - P$, а предложение $Q_S = 2P - 1$. Если у одной фирмы отрасли восходящий участок кривой предельных издержек MC = 3Q + 5, то при каких цене и объеме

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		производства фирма будет максимизировать прибыль? 15. Фирма по производству автомобилей приобрела прокат у сталелитейной фирмы на сумму 1500 тыс. долл., покрышки у шинного завода на сумму 600 тыс. долл., комплектующие у различных фирм на сумму 1200 тыс. долл., выплатила заработную плату своим рабочим в размере 1000 тыс. долл., потратила 300 тыс. долл., на замену изношенного оборудования и продала изготовленные 200 автомобилей нпо 30 тыс. долл. каждый, при этом прибыль фирмы составила 400 тыс. долл. Определить величину добавленной стоимости автомобильной фирмы. 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. 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. 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. 19. Функция сбережений имеет вид S = -50 + 0.1Y, автономные инвестиции I = 25. Каким будет равновесный уровень национального производства и дохода Y? а) На основе этой функции составьте функцию потребления. б) Поясните взаимосвязь двух методов определения равновесия логически, аналитически и графически 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. 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. 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%. Рассчитать структуру основных производственных фондов и годовые амортизационные отчисления. По зданиям и прочим фондом амортизация начислялась линейным методом, а по оборудованию и машинам методом уменьшаемого остатка (коэффициент ускорения взять равным 2). 22. Скорость оборота оборотных средств составляет 6 оборотов за год, объем реализованной продукции предприятия за год составил 854 тыс. руб. Определить сумму денежных средств, находящихся в обороте фирмы.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		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%. 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. 25. Выручка от реализации продукции составила 219 млн. руб. Полная себестоимость – 168 млн. руб. Определите рентабельность реализованной продукции. **Задания как закрытой, так и открытой тестовой формы.** Задание 1 (укажите один вариант ответа). Предоставляя обществу знания о социально-экономическом поведении людей и их групп, экономика выполняет _____ функцию. Варианты ответов: 1) теоретическую 2) практическую 3) методологическую 4) идеологическую Задание 2 (укажите один вариант ответа). На ранних этапах экономического развития общества, когда человек полностью зависит от окружающей среды, имел место _____ технологический способ производства. Варианты ответов: 1) присваивающий 2) простой 3) производящий 4) постоянный Задание 3 (укажите один вариант ответа). Больше всего условиям совершенной конкуренции соответствует рынок … Варианты ответов: 1) пшеницы 2) стали 3) услуг парикмахерских 4) автомобилей Задание 4 (выберите не менее двух вариантов). Особенностями рынка с монополистической конкуренцией являются …

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		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 **Кейс-задания, состоящие из описания ситуации и вопросов к ней.** **Кейс 1** В государстве Ардения уровень инфляции за последние три года составил соответственно: 100 %, 130 % и по итогам текущего года – 150 %. Реальный уровень объема производства за рассматриваемый период снизился в пять раз и стабилизировался в этой точке. Величина государственного долга на начало последнего в рассматриваемом периоде года равна 200 аграм, номинальная ставка процента по которому равна 35 %. 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. **Задание 1:** Номинальная величина сальдо государственного бюджета данной страны в текущем году равна _____ агров. **Задание 2:** Экономическая ситуация, сложившаяся в Ардении, называется …

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		1) стагфляцией 2) стагнацией 3) спадом 4) естественной инфляцией **Задание 3:** В измерении итогов экономической деятельности за тот или иной период времени существуют номинальные и реальные стоимостные величины. К последним относятся … Укажите один вариант ответа 1) уровень безработицы, темп инфляции, значение коэффициенты Оукена 2) общая величина доходов государственного бюджета, величина процентов, идущих на обслуживание внешнего долга, изменение заработной платы наемных работников без учета изменения уровня цен 3) доходы государственного бюджета от таможенных пошлин, уплачиваемые по внешнему долгу проценты, выплаты материнского капитала в будущем, на период трех лет 4) общие расходы государственного бюджета, поступления от уплаты косвенных налогов, изменение пенсий и социальных пособий относительно прошлых периодов с учетом индекса инфляции ***Кейс* 2** Спрос и предложение на сигареты описываются уравнениями: $P_d = 50 - Q_d$ и $P_s = 10 + Q_s$, где Pd – цена спроса, Ps – цена предложения, Qd – объем спроса, Qs – 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. ***Задание 1:*** Подобное вмешательство государства в процесс рыночного ценообразования преследует цель … Укажите один вариант ответа 1) увеличения производства и потребления сигарет 2) снижения производства и потребления сигарет 3) поддержать потребителей сигарет 4) поддержать производителей сигарет ***Задание 2:*** Подобное вмешательство государства в рыночное ценообразование приведет к сдвигу кривой _____ и _____ равновесного объема продаж. Выберите не менее двух вариантов 1) сокращению

<table>
<tr><th>Код индикатора</th><th>Индикатор достижения компетенции</th><th>Оценочные средства</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>2) предложения вправо вниз
3) увеличению
4) предложения влево вверх
Задание 3:
В результате государственного вмешательства в процесс рыночного ценообразования путем введения налога бюджет будет пополнен на сумму ____ ден. единиц.
Кейс 3.
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.
Кейс 4
Средняя стоимость основных средств предприятия по группа в текущем году составляла (в млн. руб.): здания – 25, сооружения – 5, машины и оборудование 50, в том числе установленное в начале года - 10.
Норма амортизации для пассивной части составляет 5%, для активной – 15%. Метод амортизации – линейный. Для нового. Работающего 1 год оборудования, применяется метод суммы числе лет.
Численность работающих на предприятии приведена в таблице:
<table>
<tr><td>Категория</td><td>Численность, чел.</td><td>Среднемесячная заработная плата, руб.</td></tr>
<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>
</table>
Страховые взносу в государственные внебюджетные социальные фонды – 30%.
Годовой объем производства составляет 1000000 единиц продукции. На производство единицы продукции затрачено сырья, материалов в и энергетических ресурсов на сумму 152 руб. прочие затраты – в структуре себестоимости составляют 20%.
Вся продукция была реализована по средней цене 250 руб. за единицу.
Рассчитайте фондоотдачу, производительность труда, себестоимость единицы продукции, прибыль предприятия, критический выпуск (доля условно-постоянных расходов – 25%), рентабельность продукции.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Технологическое предпринимательство</td></tr>
<tr><td>УК-9.1</td><td>Понимает</td><td>1. Объясните, как соотносятся возможности рынка и возможности компании, процесс генерирования идей, формирование бизнес-идеи и коммерциализация идеи.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Код индикатора</th><th>Индикатор достижения компетенции</th><th>Оценочные средства</th></tr>
<tr><td></td><td>экономические законы, категории и принципы, возможности их использования в различных областях жизнедеятельности</td><td>2. Компания X-prank (численность — пять человек) выводит на рынок услугу, связанную с поиском пропавших вещей. Уникальность услуги заключается в специальном программном обеспечении, позволяющем со смартфона или планшета устанавливать связь с потерянной вещью без специальных устройств. Суть технологии заключается в создании базы данных физических свойств объекта (материал, температура, размер, масса и т. п.). Посредством специально установленного приложения любое мобильное устройство может сканировать внешнюю среду по заданным параметрам и находить утерянную вещь.
Сформулируйте основные элементы бизнес-модели в соответствии с концепцией М. Джонсона, К. Кристенсена и Х. Кагерманна
3.Компания WonderMe производит мелкую бытовую технику и электронику в особом, необычном дизайне (например, универсальный пульт ДУ в форме сэндвича, компьютерную мышь, оформленную как чучело настоящей мыши, наушники в форме змей и т. п.). Уникальность предложения заключается в работе по индивидуальным требованиям и желаниям заказчика, т. е. имеющаяся собственная технология на основе 3D-принтинга позволяет создать практически любой дизайн любого небольшого технического устройства. Компания хочет выйти на новый уровень развития, в том числе на международный рынок.
Определите: 1. Основной вид деятельности компании WonderMe. 2. Ценностное предложение компании WonderMe.</td></tr>
<tr><td>УК-9.2</td><td>Использует экономические знания для принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности</td><td>1. Приведите примеры факторов, влияющих на инвестиционную привлекательность вашего проекта.
2 В представленной таблице перечислите результаты, которые вы можете получить, реализуя ваш проект, и затраты, которые для этого необходимы. Попробуйте оценить их в денежном выражении.

ТАБЛИЦА ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ 2

<table><tr><th>Результаты проекта</th><th>Затраты по проекту</th></tr><tr><td></td><td></td></tr></table>
3. Что характеризует показатель критического объема продаж? Насколько полно он оценивает инвестиционную привлекательность проекта? Как бы вы оценили уровень безубыточности стартапов и проектов, находящихся на стадии роста?
4. Рассчитайте критический объем продаж по проекту и прибыль от продажи 180 и 300 единиц продукции, если известно, что: цена единицы продукции составляет 2 600 рублей; величина переменных затрат на изготовление единицы продукции — 1 200 рублей; величина постоянных затрат за месяц — 280 000 рублей.
Сделайте выводы об эффективности проекта</td></tr>
</table>

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		5. Оценка экономической целесообразности инновационных вложений методом чистой текущей стоимости (NPV). Рассматривается проект по приобретению нового оборудования, стоимость которого оценивается в 12 000 тысяч рублей; срок эксплуатации — пять лет. Величины прогнозируемых денежных доходов по годам проекта составляют (в тысячах рублей): 2 700, 3 500, 4 900, 6 000, 3 400. Проведите расчет NPV, если требуемая инвестором норма дохода составляет 14%. Как изменится NPV, если норма дисконта будет увеличена до 20% (за счет учета факторов риска по проекту)? Обоснуйте целесообразность внедрения инноваций.
Производственный менеджмент		
УК-9.1	Понимает экономические законы, категории и принципы, возможности их использования в различных областях жизнедеятельности	**Перечень теоретических вопросов:** 1. Менеджмент как теория, практика и искусство управления. Сущность управления. Особенности управленческой деятельности в условиях промышленного производства. Предмет управленческой деятельности. 2. Общая характеристика организации и ее ресурсов: люди, технология, материалы, капитал, информация. Простые и сложные организации. Формальные и неформальные организации. Коммерческие и некоммерческие организации. 3. Общие аспекты в работе руководителя: содержание, роли, функции управления. Информационные, межличностные роли руководителя, роли, связанные с принятием решений. 4. Структура и виды производственных процессов. Простые и сложные производственные процессы. «Узкие» места производственных процессов и методы их устранения. Производственные потоки и применение методов логистики для их оптимизации. 5. Функция планирования. Методы экономического планирования и прогнозирования. Альтернативы и выбор стратегии, возможности использования матрицы Бостонской группы. 6. Организация внутрифирменного планирования на предприятии черной металлургии. Основные элементы и процедуры бизнес-планирования. Организация бюджетирования на предприятии. 7. Бизнес-план инвестиционного проекта: структура и порядок его составления в условиях черной металлургии. SWOT-анализ. 8. Капиталовложения как основная разновидность инвестиций. Проектирование капиталовложений: новое строительство, расширение, реконструкция, техническое перевооружение производства. ТЭО проекта. 9. Коммерческая оценка инвестиционных проектов в машиностроении. Показатели финансовой устойчивости проекта: рентабельность, оборачиваемость, ликвидность. 10. Показатели эффективности проекта: период окупаемости инвестиций, чистый дисконтированный доход, внутренняя норма прибыли проекта. 11. Организация внутрифирменного планирования в машиностроительных цехах: текущее и оперативное

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		планирование. Производственная программа. Планы-графики: пооперационные графики, скользящие и постоянно действующие графики. Диспетчерирование. 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. ***Проверочный тест:*** 1. Экономическая эффективность инвестиционного проекта предполагает оценку: а) эффективности для отдельных отраслей экономики, финансовых промышленных групп, объединений и холдинговых структур; б) эффективности проекта для каждого из участников (предприятий-участников, акционеров, банка, лизинговой компании и др.); в) эффективности участия государства в инвестиционном проекте с точки зрения доходов и расходов бюджета; г) эффективности проекта с позиции влияния на экономику региона. 2. Бюджетная эффективность инвестиционного проекта предполагает оценку: а) эффективности проекта с позиции влияния на экономику региона. б) эффективности проекта для каждого из участников (предприятий-участников, акционеров, банка, лизинговой компании и др.); в) эффективности для отдельных отраслей экономики, финансовых промышленных групп, объединений и холдинговых структур; г) эффективности участия государства в инвестиционном проекте с точки зрения доходов и расходов бюджета. 3. Какие показатели необходимо рассчитать для коммерческой оценки эффективности проекта: а) приток денежных средств; б) сальдо реальных денег; в) коэффициент дисконтирования; г) поток реальных денег; д) сальдо накопленных реальных денег. 4. Притоком денежных средств от инвестиционной деятельности называют: а) средства, полученные от реализации или продажи основных фондов на последнем шаге проекта; б) сумму инвестиций, необходимую для приобретения основного капитала и оборотных средств, необходимых для запуска производства; в) наращение результатов сальдо реальных денег по шагам проекта; г) выплата процентов по банковскому кредитованию. 5. Что относится к притокам (оттокам) денежных средств от инвестиционной деятельности:

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		а) проценты по долгосрочным и краткосрочным кредитам; б) краткосрочные кредиты; в) покупка и продажа оборудования; г) покупка земли; д) погашение задолженности по кредитам; е) нематериальные активы; ж) амортизация; з) прирост оборотного капитала. 6. Что относится к притокам (оттокам) денежных средств от операционной 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. 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. 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;

<table>
<tr><th>Код индикатора</th><th>Индикатор достижения компетенции</th><th>Оценочные средства</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>г) свой вариант ответа.
9. К основным внутренним факторам, влияющим на инвестиционную деятельность, можно отнести:
a) Размеры (масштабы) организации
b) Степень финансовой устойчивости предприятия
c) Амортизационная, инвестиционная и научно-техническая политика
d) Организационная правовая форма предприятия
e) Ценовая стратегия организации
f) Организация труда и производства на предприятии -
10 Инвестиции в расширении действующего производства предполагают:
а) расширение закупки сырья и материалов у традиционных поставщиков;
б) доукомплектование штата работников;
в) внесение конструктивных изменений в продукцию;
г) развитие в рамках фирмы производства, различающихся видом продукции.</td></tr>
<tr><td>УК-9.2</td><td>Использует экономические знания для принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности</td><td>Примерные практические задания:
№1 Определить сроки окупаемости простой и дисконтированный, ЧДД, если ДП от реализации проекта увеличиваются на 5% ежегодно. Налог на прибыль – 20%. Сделать выводы об экономической целесообразности реализации инвестиционного проекта по модернизации оборудования.
<table>
<tr><td>Показатель</td><td>До модернизации</td><td>После модернизации</td></tr>
<tr><td>Выручка от продаж</td><td>1 000</td><td>1 500</td></tr>
<tr><td>Издержки, в т.ч.</td><td>500</td><td>600</td></tr>
<tr><td>-переменные</td><td>200</td><td>250</td></tr>
<tr><td>-постоянные, в т.ч.</td><td>300</td><td>350</td></tr>
<tr><td>- - амортизация</td><td>150</td><td>170</td></tr>
<tr><td>Ставка дисконта (%)</td><td>12</td><td>10</td></tr>
<tr><td>Инвестиции</td><td>-</td><td>3 000</td></tr>
<tr><td>Срок экономической жизни проекта (лет)</td><td></td><td>7</td></tr>
</table>
№2 Продукция предприятия N пользуется большим спросом и это дает возможность руководству рассматривать проект увеличения производительности предприятия за счет выпуска новой продукции уже через месяц. С этой целью необходимо следующее:
1. Дополнительные затраты на приобретение линии стоимостью = 425 тыс. долл.</td></tr>
</table>

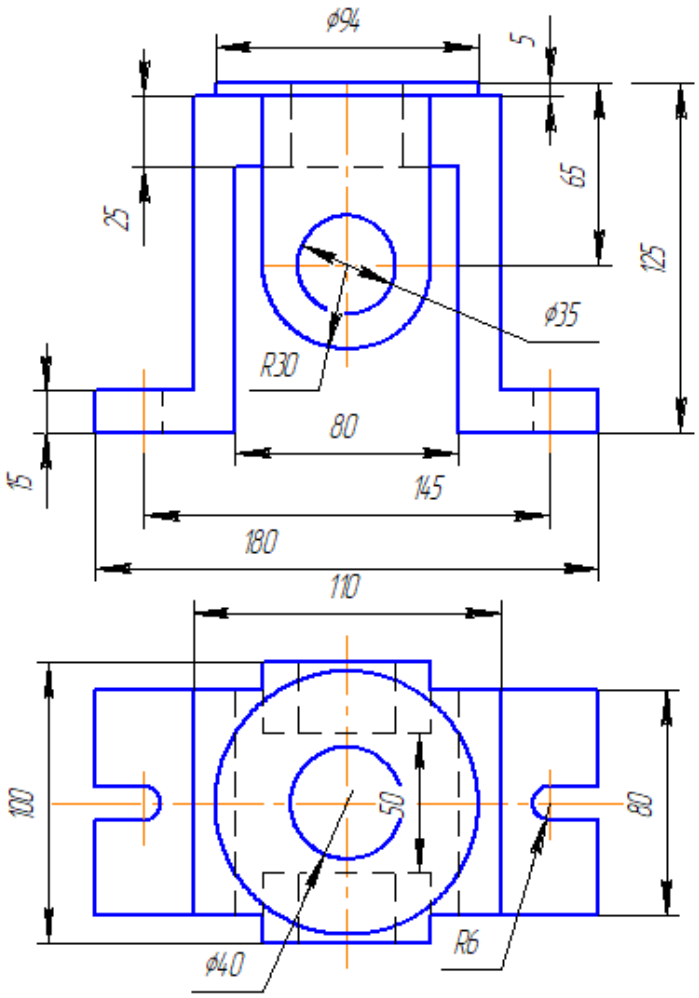
<table>
<tr><th>Код индикатора</th><th>Индикатор достижения компетенции</th><th>Оценочные средства</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
2. Увеличение оборотного капитала на 94 тыс. долл.
3. Увеличение эксплуатационных затрат:
а) расходы на оплату труда персонала в первый год = 116 тыс. долл. и в дальнейшем будут увеличиваться на 10 тыс. долл. ежегодно;
б) приобретение исходного сырья для дополнительного выпуска = 137 тыс. долл. и в дальнейшем будут увеличиваться по 3 тыс. долл. на каждую 1 тыс. дополнительной продукции;
в) другие дополнительные ежегодные затраты составят 40 тыс. долл.
4. Объем реализации новой продукции по годам составит (тыс. шт.):
<table>
<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>
5. Цена реализации продукции в 1-й год 30 долл. за единицу и будет ежегодно увеличиваться на 1,5 долл.
6. Амортизация производится равными долями в течение всего срока службы оборудования. Через 7 лет рыночная стоимость оборудования составит 14% от его первоначальной стоимости.
7. Затраты на ликвидацию через 7 лет составят 10% от рыночной стоимости оборудования.
8. Для приобретения оборудования необходимо взять долгосрочный кредит, равный стоимости оборудования, под 13% годовых сроком на 5 лет. Возврат основной суммы осуществляется, начиная со второго года (платежи в конце года) равными платежами.
9. Норма дохода на капитал 30%. Налог на прибыль 20%. Ставка процента (i) равна 21% и рассчитывается по формуле:
i = a + b + c,
где a – размер валютного депозита;
b – уровень риска данного проекта;
c – уровень инфляции на валютном рынке.
i = 10 + 3 + 8 (по условию).
10. В качестве проверяемых на риск факторов выбираются:
а) дополнительное увеличение базовых объемов продукции на 1% ежегодно, начиная со второго года;
</td></tr>
</table>

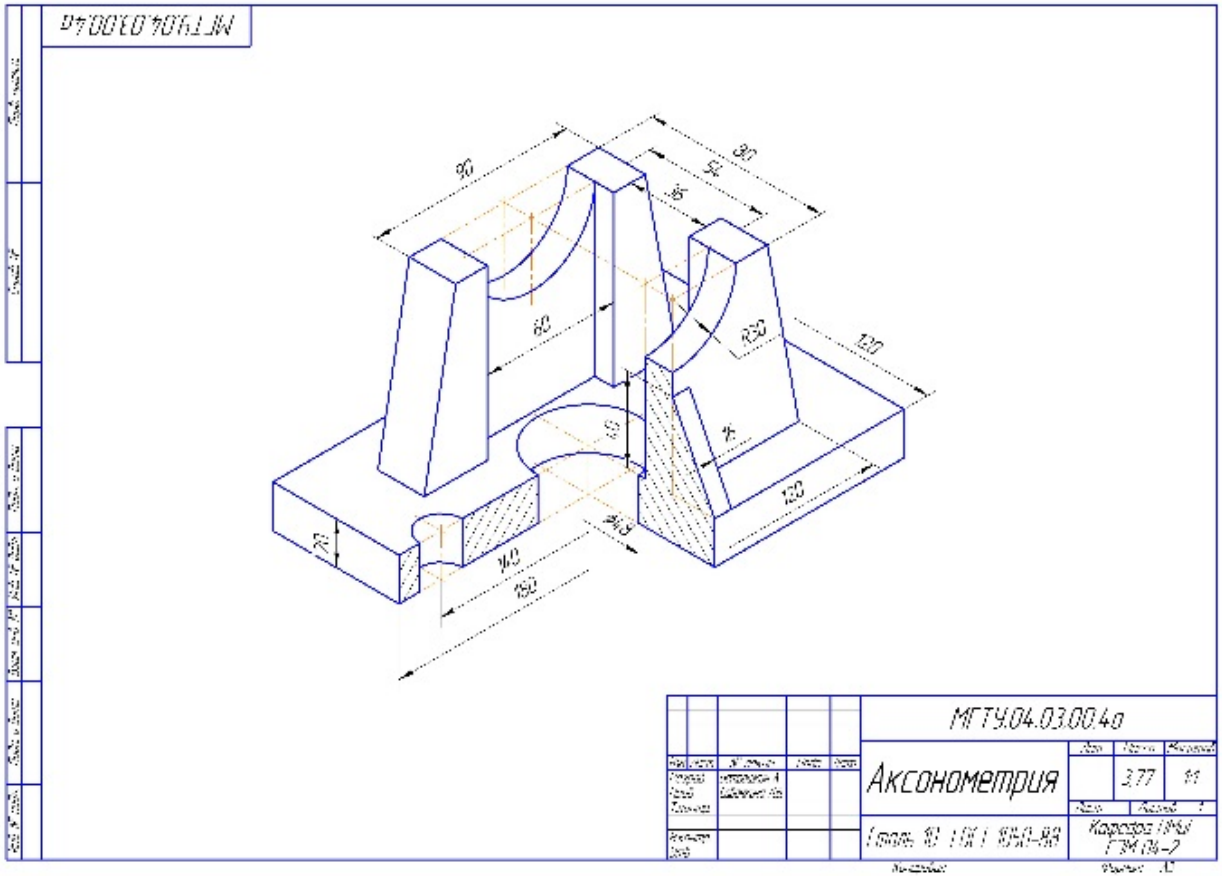
<table>
<tr><th>Код индикатора</th><th>Индикатор достижения компетенции</th><th>Оценочные средства</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
б) увеличение проектируемого уровня инфляции до 12%;
в) рост величины дополнительных ежегодных затрат на 40 тыс. долл.
Определить:
1. Чистую ликвидационную стоимость оборудования.
2. Эффект от инвестиционной, операционной и финансовой деятельности.
3. Поток реальных денег.
4. Сальдо реальных денег.
5. Сальдо накопленных реальных денег.
6. Основные показатели эффективности проекта:
а) чистый приведенный доход;
б) индекс доходности;
в) внутреннюю норму доходности.
7. Сделать выводы о возможности реализации проекта и разработать предложения по повышению его эффективности.
№ 3 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:
☐ стоимость приобретаемого имущества составляет 15 млн руб
☐ срок полезного использования оборудования 5 лет
☐ срок договора 3 года, плата 16% годовых
☐ амортизация начисляется линейным способом
☐ размер ставки НДС 20%, налог на прибыль 20%
☐ ставка рефинансирования ЦБ РФ 8 %
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:
<table>
<tr><th>Вид капитала</th><th>Стоимость капитала, %</th><th>Доля в общей сумме капитала, %</th></tr>
<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>
</table>
</td></tr>
<tr><td colspan="3">УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать</td></tr>
</table>

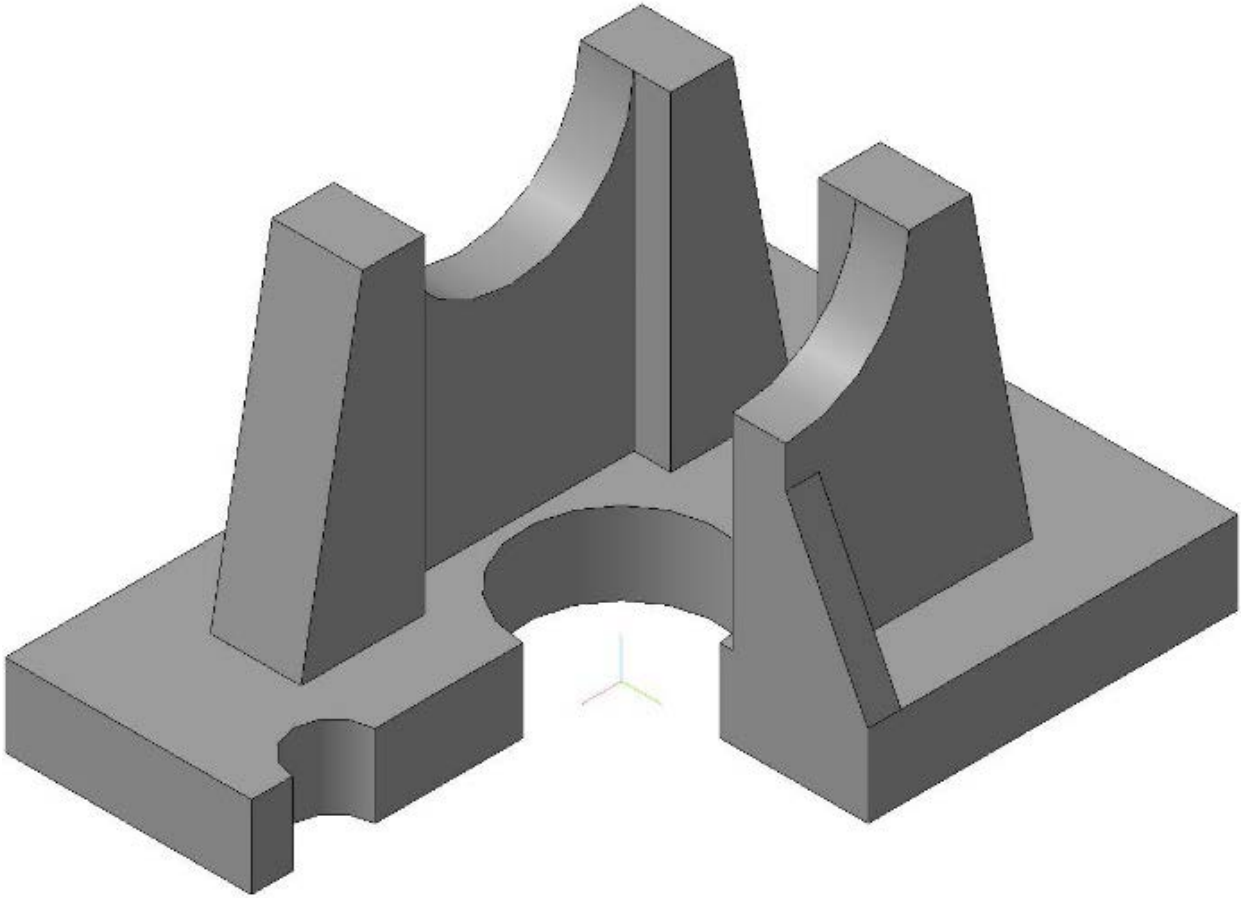
Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
им в профессиональной деятельности		
Правоведение		
УК-10.1	Определяет круг рисков экстремистской, террористической, коррупционной активности в рамках поставленной цели и предлагает способы их устранения, оценивает с позиции законодательства	***Примерные практические задания:*** Проанализируйте статьи Уголовного кодекса Российской Федерации, Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях, Трудового кодекса Российской Федерации и выявите содержащиеся в них антикоррупционные нормы.
УК-10.2	Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм законодательства	***Примерные практические задания:*** Используя ресурсы сети Интернет, найдите информацию о фактах коррупции в интересующей вас хозяйственной отрасли. Сделайте устное сообщение на практическом занятии.
ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ		
ОПК-1 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности		
Начертательная геометрия и компьютерная графика		
ОПК-1.1	Осуществляет поиск, анализ и синтез	**Вопросы к зачету:** 1. Виды проецирования. 2. Комплексный чертеж. Закономерности комплексного чертежа.

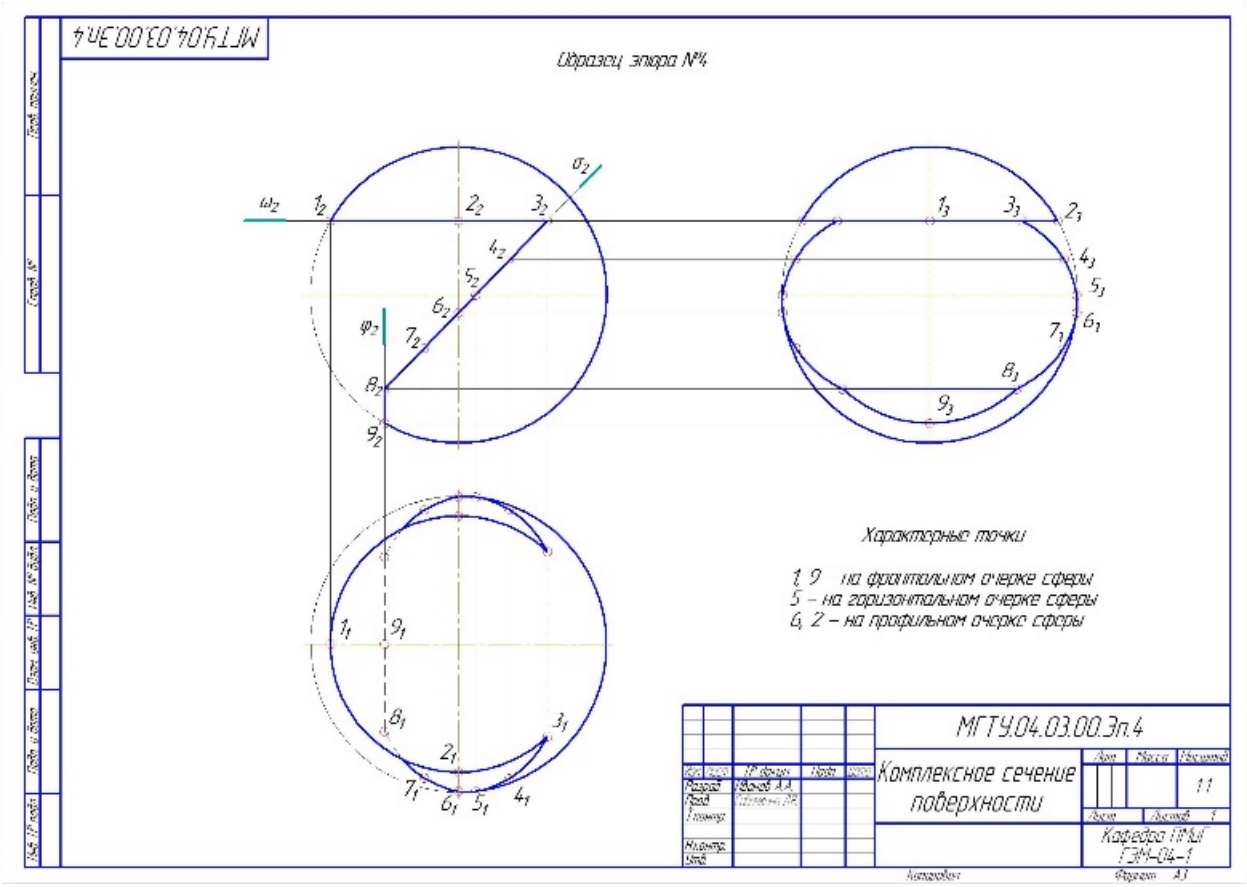
Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
	информации с использованием информационных технологий	3. Изображение на комплексном чертеже прямых общего и частного положений. 4. Изображение на комплексном чертеже плоскостей общего и частного положений. 5. Прямая и точка, лежащие в плоскости. 6. Аксонометрические проекции. Классификация. Коэффициенты искажения. Привести примеры построения плоской фигуры в плоскостях X′O′Y′ и Z′O′Y′ в косоугольной фронтальной диметрии. 7. Аксонометрические проекции. Классификация. Коэффициенты искажения. Привести примеры построения плоской фигуры в плоскостях X′O′Y′ и X′O′Z′ в прямоугольной изометрии. 8. Аксонометрические проекции. Классификация. Построение аксонометрической проекции окружности в плоскости X′O′Y′ и X′O′Z′ в прямоугольной изометрии. 9. Поверхность. Образование. Задание поверхности очерками. Построение точек и линий на поверхности вращения. Привести примеры. 10. Сечение цилиндра проецирующей плоскостью. Определение натуральной величины сечения методом вращения. Привести пример. 11. Сечение сферы плоскостями уровня. Привести примеры. 12. Сечение сферы проецирующей плоскостью. Определение натуральной величины сечения. Привести пример. 13. Конические сечения. Построение сечения конуса по эллипсу. Определение натуральной величины сечения методом вращения. Привести пример. 14. Конические сечения. Построение сечения конуса по параболе. Определение натуральной величины сечения методом вращения. Привести пример. 15. Конические сечения. Построение сечения конуса по гиперболе. Определение натуральной величины сечения методом вращения. Привести пример. 16. Сечение многогранника плоскостью. Привести пример сечения пирамиды и прямой призмы проецирующей плоскостью. 17. Сечение многогранника плоскостью. Построение натуральной величины сечения. Привести пример. 18. Построение линии пересечения двух поверхностей, если одна из них - проецирующий цилиндр. Привести пример. 19. Построение линии пересечения поверхностей методом секущих плоскостей. Привести пример. 20. Метод замены плоскостей проекций. Привести пример преобразования прямой общего положения в прямую уровня и проецирующей плоскости в плоскость уровня. 21. Метод вращения. Привести пример преобразования прямой общего положения в прямую уровня и проецирующей плоскости в плоскость уровня.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		22. ГОСТ 2.305 – 68. Виды. Разрезы. Сечения. 23. Компьютерная графика. Выполнение чертежей средствами компьютерной графики и САПР. Основные методы и команды. 24. Твердотельное моделирование. Создание ассоциативного чертежа.
ОПК-1.2	Применяет технологии обработки данных, выбора данных по критериям; строит типичные модели решения предметных задач по изученным образцам	**Контрольные работы 1семестра:** письменная контрольная работа по проекционному черчению «ГОСТ 2.305», устная контрольная работа по проекционному черчению «ГОСТ 2.305», контрольная работа «Аксонометрические проекции», контрольная работа «Тело с вырезом». **Графические работы 1 семестра:** «Эскизы моделей», «Проекционное черчение. Построение по двум изображениям детали третьего. Выполнение разрезов, нанесение размеров (задания К и Т)», «Аксонометрия», «Тело с вырезом», «Пересечение поверхностей». **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». **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».
ОПК-1.3	Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	**Примерные практические задания по дисциплине:** 1. По заданным видам выполнить комплексный чертеж детали в соответствии с требованиями ЕСКД.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		 2. Построение прямоугольной изометрии с вырезом четверти.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		 3. Создание трехмерной модели средствами САПР».

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		 4. Сечение поверхности плоскостью.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		
Информатика		
ОПК-1.1	Осуществляет поиск, анализ и синтез информации с использованием информационных	Самостоятельная работа с материалами образовательного портала и доступными ЭБС. университета Регистрация, освоение приемов работы и поиска необходимого теоретического материала для самостоятельного изучения дисциплины и подготовки тематических публикаций и отчетных работ. **Задание**. Использовать для поиска доступные ЭБС университета – Лань

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
	технологий	– znaznium, – ibooks – Юрайт – Электронная библиотека цифровых ресурсов МГТУ (система хранения ВКР) – Антиплагиат **Задание** Информационный поиск в Интернете Произвести поиск и анализ нормативных документов, регулирующих: – безопасную работу в Интернете и на собственном ПК. – профессиональную деятельность в области энергетики – нормы административной и уголовной ответственности за нарушения в области информационной безопасности. – нормы административной и уголовной ответственности за нарушения в области теплоэнергетических систем. **Задание** Произвести форматирование многостраничного документа (обзора, реферата и библиографии) в соответствии с стандартами учебного заведения в текстовых редакторах.
ОПК-1.2	Применяет технологии обработки данных, выбора данных по критериям; строит типичные модели решения предметных задач по изученным образцам	**Задание**. Произвести поиск информации в доступных ЭБС университета по поиску книг к каждому разделу дисциплины, по своей специальности, по заданной тематике. Использовать простой и расширенный поиск. Произвести поиск данных по заданном ключевым характеристикам книги, автора, уровням образования. Сформировать отчет в Табличного редактора. Ответить на вопросы: – Сколько книг по конкретному предмету есть в библиотеке? – Сколько книг являются учебниками ВО и учебными пособиями? – Сколько книг издано за определенный период? Найти решение с применением статистических и логических функций электронных таблиц. Построить гистограмму для визуализации данных. **Задание**. Используя сетевые компьютерные технологии и базы данных: Найти статистические данные об электроснабжении потребителей Челябинской области и в регионах РФ. Визуализировать полученные данные с помощью диаграмм Табличного редактора.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
ОПК-1.3	Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	Реализовать в табличном редакторе **Задача**. Реализовать задачу профессиональной сферы с применением межпредметных связей. Таблица содержит данные о площади территории, численности населения, перечень наиболее крупных населенных пунктов, основные направления специализации региона, в том числе в части промышленности С применением логико-статистических функций определить регионы: – с площадью, в заданном диапазоне; – с заданным перечнем специализаций; – с заданным состоянием электроэнергетики. Визуализировать полученные результаты с использованием диаграмм MS Excel или Табличного редактора. Уметь использовать простой и расширенный фильтры. Задача. Построить график функции при заданном коэффициенте а. $z(x)=\begin{cases}\sin(x-a),\ если & x\in[-5;5]\\ \ln(2)-a,\ если & x\in(5;8]\\ \sqrt{\lvert a-x\rvert},\ иначе\end{cases}$
Учебная – ознакомительная практика		
ОПК-1.1	Осуществляет поиск, анализ и синтез информации с использованием информационных технологий	*Произвести сбор материалов по энергообъектам учебной практики:* Данные по ЦЭС ПАО «ММК». Описание электростанции, характеристика, режимы работы, основные схемы, чертежи. 1. Энергообъекты МП трест «Теплофикация», характеристика, описание, схемы, анализ работы; 2. Энергообеспечение ООО «МЦОЗ», схемы, характеристика; 3. Производство кислорода на примере ПАО «ММК», описание, схемы, оборудование 4. Основы безопасности жизнедеятельности на объектах учебной практики.
ОПК-1.2	Применяет технологии обработки данных, выбора данных по критериям; строит типичные	По результатам учебной практики написать отчет в соответствие с требованиями образовательной организации. Сформулировать основные выводы по практике и работе энергооборудования. Раскрыть в отчете основы работы энергетического оборудования и его описание, привести теплоэнергетические характеристики. Изучить историю мест посещения практики и внести результаты изучения в отчет.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
	модели решения предметных задач по изученным образцам	
ОПК-1.3	Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	*Выполнить отчет по практике по требованиям:* Для оформления отчета по практике: Шрифт TimesNewRoman 12 пт Междустрочный интервал 1,5 Абзац 1 см Заголовок разделов ПРОПИСНЫЕ Заголовки подразделов *курсив* Заголовки подподразделов *курсив* Поля 2 см со всех сторон Положение переплета слева Выравнивание основного текста по ширине, заголовков раздела по центру, под и подподразделов по левому краю Рисунки и таблицы оформляются с подписями и ссылками в тексте (Например: Рисунок 1. Схема работы доменной печи) Список литературы оформляется по гост 7,05 или 7,82.
ОПК-2 - Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения		
Информатика		
ОПК-2.1	Применяет основные алгоритмы к решению прикладных программ	**Задания к экзамену:** **Задача**. Создать блок-схему и программу на языке высокого уровня: Использовать встроенные функции доступных- библиотек **Задача**. Сформировать последовательность (список) из п случайных чисел. Вычислить среднее арифметическое четных и одновременно положительных, остальные элементыв перезаписать в отдельный список
ОПК-2.2	Использует системы программирования для	Создать блок-схему и программу. Создать **Задача**. Даны два числа. Формула выдаёт 1, если хотя бы одно является четным и принадлежит участку [-5; 5], иначе наибольшее из чисел.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
	разработки компьютерных программ	Выполнить решение математически поставленной задачи средствами систем компьютерной математики **Задача**. Найти графическое решение уравнения. $y=\sqrt{e^{2,2x}}-\left\lvert\sin\frac{\pi x}{x+2/3}\right\rvert+1,7.$ Найти символьное выражение перовой и второй производных y(x) Построить графики $y(x), y^{'}(x)$
ОПК-2.3	Разрабатывает компьютерные программы, пригодные для практического применения	**Задание**. Создать блок-схему и программу. Создать два списка: прайс-лист теплотехнического оборудования (Название, Цена). Вывести название оборудования с самой низкой ценой. Найти среднюю стоимость всего оборудования**.**
ОПК-3 - Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач		
Математика		
ОПК-3.1	Использует методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач, моделировании и проектировании энергосистем	**Теоретические вопросы для экзамена в 1 семестре:** 1. Матрицы. Виды матриц. Действия над матрицами. 2. Определитель. Определение, свойства определителя. 3. Невырожденная матрица. Обратная матрица. Ранг матрицы. 4. Системы линейных уравнений. Основные понятия. Совместность СЛАУ. 5. Решение систем линейных уравнений. Матричный метод. 6. Решение систем линейных уравнений. Формулы Крамера. 7. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. 8. Системы линейных однородных уравнений. 9. Векторы. Линейные операции над векторами. 10. Проекция вектора на ось. Модуль вектора. Направляющие косинусы. 11. Скалярное произведение векторов, его свойства. 12. Векторное произведение векторов, его свойства. 13. Смешанное произведение векторов, его свойства. 14. Уравнения прямой на плоскости. 15. Уравнения плоскости в пространстве. 16. Уравнения прямой в пространстве.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		17.Взаимное расположение прямых и плоскостей. Угол между ними. Расстояние от точки до прямой, плоскости. Точка пересечения прямой и плоскости. 18.Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения 19.Полярная система координат. Кривые в полярной системе координат 20.Комплексные числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная форма комплексного числа. 21.Действия с комплексными числами: сложение, умножение, деление. Возведение в степень, извлечение корня n-ой степени. 22.Функция. Способы задания. Область определения. Основные элементарные функции, их свойства, графики. 23.Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Односторонние пределы. 24.Бесконечно малые и бесконечно большие функции, связь между ними. Свойства бесконечно малых функций. 25.Теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей. 26.Замечательные пределы. 27.Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции и основные теоремы о них. 28.Непрерывность функции в точке. Точки разрыва и их классификация. 29.Основные теоремы о непрерывных функциях. Свойства функций, непрерывных на отрезке. 30.Производная функции, ее геометрический и физический смысл. 31.Уравнения касательной и нормали к кривой. Дифференцируемость функции в точке. 32.Производная суммы, разности, произведения, частного функций. Производная сложной и обратной функций. 33.Дифференцирование неявных функций. Логарифмическое дифференцированиеэ 34.Дифференцирование параметрически заданных функций. 35.Производные высших порядков. 36.Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Основные теоремы о дифференциалах. 37.Применение дифференциала к приближенным вычислениям. 38.Основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Лагранжа и Коши. 39.Правило Лопиталя. 40.Условия монотонности функций. Экстремумы функций. Необходимое и достаточное условия экстремума функции. 41.Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. 42.Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия точек перегиба. 43.Асимптоты графика функции. **Теоретические вопросы экзамена во 2 семестре:** 1. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		2. Основные методы интегрирования: замена переменной и интегрирование по частям. 3. Интегрирование рациональных функций. 4. Интегрирование тригонометрических функций. 5. Интегрирование иррациональных функций. 6. Определенный интеграл как предел интегральной суммы, его свойства. 7. Формула Ньютона – Лейбница. Основные свойства определенного интеграла. 8. Вычисление определенного интеграла (замена переменной, интегрирование по частям). Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах. 9. Несобственные интегралы. 10. Геометрические и физические приложения определенного интеграла. 11. Область определения ФНП. Предел, непрерывность. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области. 12. Частные производные первого порядка, их геометрическое истолкование. 13. Частные производные высших порядков. 14. Дифференцируемость и полный дифференциал функции. 15. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков. 16. Производная сложной функции. Полная производная. 17. Инвариантность формы полного дифференциала. 18. Дифференцирование неявной функции. 19. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. 20. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума. 21. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области. 22. Двойной интеграл: основные понятия и определения. 23. Основные свойства двойного интеграла. 24. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах. 25. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. 26. Дифференциальные уравнения: основные понятия. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. 27. Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения. 28. Уравнения с разделяющимися переменными. 29. Однородные дифференциальные уравнения 1 порядка. 30. Линейные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		31. Уравнение в полных дифференциалах. 32. Дифференциальные уравнения высших порядков: основные понятия. 33. Уравнения, допускающие понижение порядка. 34. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2, n-го порядков. 35. Интегрирование ЛОДУ с постоянными коэффициентами. 36. Линейные неоднородные ДУ. Структура общего решения ЛНДУ. 37. Метод вариации произвольных постоянных. 38. Интегрирование ЛНДУ с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. 39. Системы дифференциальных уравнений. Теорема существования и единственности решения. Метод исключения для решения нормальных систем дифференциальных уравнений. **Теоретические вопросы для зачета в 3 семестре:** 1. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Свойства рядов. 2. Ряд геометрической прогрессии. Необходимый признак сходимости числового ряда. Гармонический ряд. 3. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов. Признаки сравнения. Признак Даламбера. 4. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов. Радикальный признак Коши. Интегральный признак Коши. 5. Знакочередующиеся и знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость ряда. 6. Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости. Свойства степенных рядов. 7. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. 8. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях. 9. Тригонометрические ряды. Определение коэффициентов тригонометрического ряда. Условие разложимости функций в ряд Фурье. 10. Ряды Фурье для четных и нечетных функций. Ряды Фурье для функции произвольного периода. Разложение в ряд Фурье непериодических функций. 11. Функции комплексного переменного: показательная и логарифмическая функция. 12. Функции комплексного переменного: тригонометрические и обратные тригонометрические функции. 13. Функции комплексного переменного: гиперболические функции, степенная функция. 14. Дифференцирование функций комплексного переменного. Условия Коши-Римана.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		15. Интегрирование функций комплексного переменного. 16. Теорема Коши. Интегральная формула Коши 17. Элементы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания. 18. Основные понятия теории вероятностей: испытание, событие, вероятность события. 19. Действия над событиями. Алгебра событий. 20. Теоремы сложения и умножения вероятностей. 21. Формула полной вероятности. Формула Бейеса. 22. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли. 23. Случайные величины, их виды. 24. Ряд распределения. Функция распределения, ее свойства. Плотность распределения, свойства. 25. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. 26. Нормальный закон распределения случайной величины. 27. Системы случайных величин. Закон распределения. Числовые характеристики системы случайных величин. Зависимость случайных величин. 28. Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Полигон. Гистограмма. Эмпирическая функция распределения. 29. Статистические оценки параметров распределения генеральной совокупности. **Примерные практические задания для экзамена и зачета:** **1 семестр:** 1. Решить матричное уравнение X+3(A-B)=4C, где $A=\begin{pmatrix}1 & 3\\ -2 & -4\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}3 & 8\\ -7 & 5\end{pmatrix}$, $C=\begin{pmatrix}8 & 6\\ -3 & 9\end{pmatrix}$. 2. Решить системы линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера, матричным методом, методом Гаусса: $\begin{cases}3x_1+4x_2+2x_3=3\\ 2x_1-x_2-3x_3=-3\\ x_1+5x_2+x_3=-2\end{cases}$ 3. Даны координаты вершин пирамиды $A_1A_2A_3A_4$: $A_1(1;3;6)$, $A_2(2;2;1)$, $A_3(-1;0;1)$, $A_4(-4;6;-3)$. Найти:

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		1) длину ребра A_1A_2; 2) угол между ребрами A_1A_2 и A_1A_4; 3) угол между ребром A_1A_4 и гранью $A_1A_2A_3$; 4) площадь грани $A_1A_2A_3$; 5) объем пирамиды. 4. Написать канонические и параметрические уравнения прямой, проходящей через точки М(2,1,-1) и К(3,3,-1). 5. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки А(1,0,2), В(-1,2,0), С(3,3,2). 6. Доказать, что прямые параллельны: $\frac{x+2}{3}=\frac{y-1}{-2}=\frac{z}{1}$ и $\begin{cases} x+y-z=0 \\ x-y-5z-8=0 \end{cases}$. 7. Вычислите пределы: а) $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{1+4x-x^4}{x+3x^2+2x^4}$; б) $\lim\limits_{x\to 0}\frac{1-\cos 4x}{2x\cdot tgx}$; в) $\lim\limits_{x\to 3}\frac{\sqrt{2x-1}-\sqrt{5}}{x-3}$. 8. Найдите $\frac{dy}{dx}$ для функций: а) $y=e^{4x-x^2}$. б) $\begin{cases} x=ctg2t, \\ y=\ln(\sin 2t). \end{cases}$ 9. Исследовать функцию и построить её график: $y=2+\frac{12}{x^2-4}$. ***2 семестр:*** 1. Найти неопределённый интеграл: а) $\int\frac{3x-2}{\sqrt{x+1}}dx$, б) $\int\frac{\cos x}{1+\sin x}dx.$ в) $\int 2xe^x dx.$ 2. Вычислить определенный интеграл $\int\limits_2^{\sqrt{20}}\frac{xdx}{\sqrt{x^2+5}}$. 3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $x=4,\quad y^2=4x.$ 4. Найти и построить область определения функции $u=\sqrt{9-x^2-y^2}+(x-y)^3$. 5. Найти полный дифференциал функции: $z=x^3\ln y-\sin 2xy.$

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		6. Найти частные производные первого порядка функции: $z = 5x^2y^3 + ln(x + 4y).$ 7. Исследовать на экстремум функцию $z = x^2 - 2xy + 4y^3$ 8. Решите задачу Коши: а) $y\cos^2 x\,dy = (y^2+1)dx,\ y(0) = 0.$ б) $y' - \frac{2y}{x} = 3x^4;\ y(-1) = 4$ 9. Найдите общее решение дифференциального уравнения $y'' + y' = e^{2x}$. 10. Решить однородную систему дифференциальных уравнений: $\begin{cases} x' = 6x - y, \\ y' = x + 4y. \end{cases}$ ***3 семестр:*** 1. Найти все комплексные числа, удовлетворяющие заданным условиям $z^2 - z^3 = \bar{z}^2$. Найденные числа записать в тригонометрической и показательной формах. 2. Вычислить значения функций: $\cos i,\ \ln(3+4i),\ e^{1-i\frac{\pi}{2}}$. 3. Найти корни уравнения $z^4 = 81i$ и изобразить их на комплексной плоскости. 4. Вычислить интеграл: $\int\limits_{\gamma} \frac{z^2}{\bar{z}}dz;\ \ \gamma: z = 2e^{i\varphi}, 0 \le \varphi \le \frac{\pi}{2}$ 5. При доставке с завода на базу 1000 радиоприемников, у 55 вышли из строя лампы. Найти вероятность того, что взятый наудачу приемник будет исправным. 6. Пятнадцать экзаменационных билетов содержат по 2 вопроса, которые не повторяются, экзаменующийся знает только 25 вопросов. Найти вероятность того, что экзамен будет сдан, если для этого достаточно ответить на два вопроса одного билета. 7. Принимаем вероятности рождения мальчика и девочки равными. Найти вероятность того, что среди 10 новорожденных 6 окажутся мальчиками. 8. Дан закон распределения дискретной случайной величины:

x:	110	120	130	140	150

<table>
<tr><th>Код индикатора</th><th>Индикатор достижения компетенции</th><th>Оценочные средства</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
<table>
<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>
</table>
Вычислить ее математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.
9. Дана функция распределения непрерывной случайной величины X
$$F(x)=\begin{cases} 0 & при \quad x<0 \\ 0{,}25x^3(x+3) & при \quad 0\le x\le 1 \\ 1 & при \quad x>1 \end{cases}$$
Найти плотность распределения f(x), построить ее график, вероятность попадания в заданный интервал [0,5; 2], Mx, Dx, σ_x.
10. Задано распределение вероятностей дискретной двумерной случайной величины:
<table>
<tr><td>Y \ X</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>
Найти законы распределения составляющих, коэффициент корреляции.
</td></tr>
<tr><td>ОПК-3.2.</td><td>Способен применять соответствующий физико-математический аппарат при теоретическом и экспериментальном исследовании в решении задач энергосбережения</td><td>
Примерные прикладные задачи и задания
Задание 1. Зависимость пути от времени при прямолинейном движении точки задается уравнением $s=\frac{1}{3}t^3+2t^2-3$, где s — путь в м, а t — время в с. Вычислите ее скорость и ускорение в момент времени $t=4c$.
Задание 2. К графику функции $f(x)=3-x^2$ в его точке с абсциссой $x_0=1$ проведена касательная. Найти площадь треугольника, образованного касательной и отрезками, отсекаемыми ею на осях координат.
Задание 3. 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.
«Сечение тоннеля имеет форму прямоугольника, завершенного полукругом. Периметр сечения 18 м. При каком радиусе полукруга площадь сечения будет наибольшей?»
Обозначьте радиус полукруга через r и выразите площадь S сечения как функцию от r: $S=S(r)$.
Задание 4. Подумайте, с помощью средств какого раздела математики можно решить следующую задачу.
«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^3/ч). Изменение объема снега,
</td></tr>
</table>

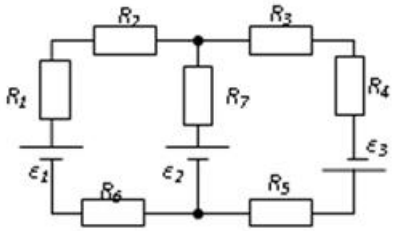
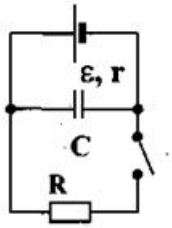
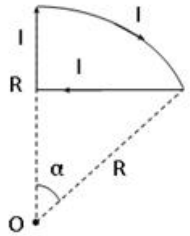
<table>
<tr><th>Код индикатора</th><th>Индикатор достижения компетенции</th><th>Оценочные средства</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
выпадающего на улицы города в городе в течение суток, можно описать уравнением $\frac{dS}{dt} = 120t - 5t^2$, где $S(t)$ – объем снега (в м^3), выпавшего за время t (в часах), $0 \le t \le 24$. В момент времени $t = 0$ на улицах города лежит 1000 м^3 снега. Установите соответствие между временем t и объемом снега, лежащего на улицах города $S(t)$. »
Составьте математическую модель этой задачи и решите её.
Задание 5. Суточная потребность электроэнергии в населенном пункте является случайной величиной, математическое ожидание которой равно $3000\ кВт/ч$, а дисперсия равна 2500. Оценить вероятность того, что в ближайшие сутки расход электроэнергии в этом населенном пункте будет с 2500 до $3500\ кВт/ч$.
Задание 6. Что значит оценить генеральные параметры по выборке? Сформулируйте определение точечной оценки. Определите смещенные и несмещенные, эффективные и неэффективные, состоятельные и несостоятельные оценки генеральных параметров. Проиллюстрируйте определения геометрически. Запишите расчетные формулы для сгруппированных и несгруппированных данных: выборочного среднего $\overline{X}$ (укажите его вероятностный смысл); выборочной дисперсии $D_В$. Как оценить математическое ожидание по выборочной средней? Оцените дисперсию по исправленной дисперсии. Какими являются точечные оценки математического ожидания, дисперсии и среднего квадратичного отклонения: смещенными или нет, эффективными или неэффективными, состоятельными или несостоятельными?
Задача 7. Для изучения количественного признака X из генеральной совокупности извлечена выборка $x_1, \ldots, x_n$ объема n, имеющая данное статистическое распределение.
1). Постройте полигон частот.
2). Постройте эмпирическую функцию распределения.
3). Постройте гистограмму относительных частот.
4). Найдите выборочное среднее $\overline{x}$, выборочную дисперсию $D_в$, выборочное среднее квадратическое отклонение $\sigma_в$, исправленную дисперсию s^2 и исправленное среднее квадратическое отклонение s.
<table>
<tr><td>x_i</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>n_i</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>
</table>
</td></tr>
<tr><td colspan="3">Физика</td></tr>
</table>

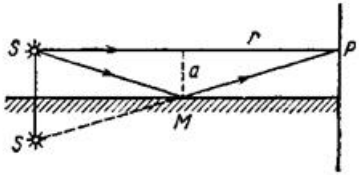
Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
ОПК-3.1	Использует методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач, моделировании и проектировании энергосистем	**Перечень теоретических вопросов к экзамену:** 1. Материальная точка. Система отсчета. Траектория, длина пути, вектор перемещения. Скорость. 2. Ускорение и его составляющие. Угловая скорость и угловое ускорение. 3. Законы Ньютона. Закон сохранения импульса. Центр масс. 4. Момент инерции. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Момент импульса и закон его сохранения. 5. Энергия, работа, мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. 6. Закон сохранения энергии. Кинетическая энергия вращения. 7. Гармонические колебания и их характеристики. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники. 8. Затухающие и вынужденные колебания. 9. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Волновое уравнение. Звуковые волны. 10. Параметры состояния термодинамической системы. Законы идеального газа. 11. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Основное уравнение МКТ. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям. 12. Распределение Больцмана. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега. Явления переноса. 13. Число степеней свободы. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. 14. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатический и политропный процессы. 15. Круговой процесс (цикл). Обратимые и необратимые процессы. 16. Энтропия. Второе начало термодинамики. Цикл Карно. 17. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей. 18. Теорема Гаусса для электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Связь напряженности и потенциала электростатического поля. 19. Типы диэлектриков. Напряженность поля в диэлектрике. Проводники в электрическом поле. 20. Электрическая емкость уединенного проводника. Конденсаторы. 21. Сила и плотность тока. Сторонние силы. ЭДС и напряжение. 22. Закон Ома. Сопротивление проводников. 23. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа для разветвленной цепи.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		24. Переменный ток на участке цепи, содержащем резистор, катушку индуктивности и конденсатор. Мощность, выделяемая в цепи переменного тока. 25. Магнитное поле и его характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа. 26. Закон Ампера. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. 27. Индуктивность контура. Самоиндукция. Энергия магнитного поля. 28. Взаимная индукция. Трансформаторы. 29. Ток смещения. Уравнения Максвелла. 30. Электромагнитная волна и ее свойства. Энергия, импульс и давление электромагнитной волны. 31. Диамагнетики. Парамагнетики. Ферромагнетики. 32. Основные законы оптики. Полное отражение. 33. Тонкие линзы. Изображение предметов с помощью линз. 34. Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света. 35. Методы наблюдения интерференции света. Интерференция света в тонких пленках. 36. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. 37. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. 38. Дифракция Фраунгофера на одной щели и на дифракционной решетке. 39. Естественный и поляризованный свет. Закон Брюстера. 40. Двойное лучепреломление. Вращение плоскости поляризации. 41. Тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана и смещения Вина. 42. Виды фотоэффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. 43. Масса и импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона. Единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения. 44. Модели атома Томсона и Резерфорда. Линейчатый спектр атома водорода. Спектральные серии атома водорода. 45. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца. Спектр атома водорода по Бору. 46. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция и ее статистический смысл. 47. Уравнение Шредингера. Частица в одномерной прямоугольной «потенциальной яме» с бесконечно высокими стенками. 48. Прохождение частицы сквозь потенциальный барьер (туннельный эффект). 49. Состояние атома водорода в квантовой механике. Уравнение Шрёдингера для атома водорода и его решение.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		50. Размер, состав и заряд атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Дефект массы и энергия связи ядра. 51. Ядерные силы, их свойства. Квантовый механизм взаимодействия нуклонов в ядре. 52. Капельная и оболочечная модели ядра, их особенности. «Магические числа» и «магические ядра». 53. Радиоактивность. Естественная и искусственная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Активность радиоактивного вещества. 54. Альфа-распад. Правила смещения. Законы сохранения при распаде. Взаимодействие альфа излучения с веществом. 55. Бета-распад, его виды. Правила смещения. Законы сохранения при распаде. Взаимодействие бета излучения с веществом. 56. Гамма излучение, его свойства. Гамма-спектр радиоактивного элемента. Взаимодействия гамма излучения с веществом. 57. Ядерные реакции и их основные типы. Реакция деления ядра. Цепная реакция. Термоядерная реакция.
ОПК-3.2	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат при теоретическом и экспериментальном исследовании в решении задач энергосбережения	**Примерные практические задачи для экзамена:** 1. Однородный стержень массой M = 0,5 кг подвешен на горизонтальной оси, проходящей через его верхний конец. В точку, отстоящую от оси на 2/3 длины стержня, ударяется пуля массой m = 6 г, летящая горизонтально со скоростью $v_0 = 10^3$ м/с, и застревает в нем. Определить скорость нижнего конца стержня сразу после удара. 2. На обод колеса в форме тонкого обруча массой M = 0,4 кг, который может вращаться вокруг своей оси, намотан шнур, к концу которого подвешен груз массой m = 90 г. На какую высоту опустится груз через t = 1 с после начала движения. 3. Логарифмический декремент некоторой колеблющейся системы λ = 0,02. Определите, во сколько раз уменьшится энергия этой колебательной системы за время, соответствующее 75 полным колебаниям. 4. В системе K' покоится стержень, собственная длина l_0 которого равна 1 м. Стержень расположен так, что составляет угол φ_0=45° с осью x'. Определить длину l стержня и угол φ в системе K, если скорость υ системы K' относительно K равна 0,8 с. 5. Материальная точка массой m = 0,2 кг совершает гармонические колебания по закону x = 0,1 cos (πt/2 - π/4) м. Найти максимальную потенциальную энергию точки. 6. На полу стоит тележка в виде длинной доски, снабженной легкими колесами. На одном конце доски стоит человек. Масса человека M = 60 кг, масса доски т= 20 кг. С какой скоростью и (относительно пола) будет двигаться тележка, если человек пойдет вдоль доски со скоростью (относительно доски) v=1 м/с? Массой колес пренебречь. Трение во втулках не учитывать. 7. Боек свайного молота массой m_1=500 кг падает с некоторой высоты на сваю массой m_2=100 кг. Найти КПД η удара бойка, считая удар неупругим. Изменением потенциальной энергии сваи при углублении ее пренебречь.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		8. Гелий смешали с неизвестным газом. Показатель адиабаты полученной смеси оказался равен 1,38. Сколько атомов составляют молекулу неизвестного газа смеси? 9. Некоторое количество гелия расширяется сначала адиабатически, а затем изобарически. Конечная температура газа равна начальной. При адиабатном расширении газ совершил работу, равную 4,5 кДж. Нарисуйте график процесса. Какое количество теплоты поглотил газ за весь процесс? 10. Смешали воду массой m_1=5 кг при температуре T_1=280 К с водой массой m_2=8 кг при температуре T_2=350 К. Найти изменение ΔS энтропии, происходящее при смешивании. 11. Идеальный двухатомный газ, содержащий количество вещества ν=l моль и находящийся под давлением p_1=0,1 МПа при температуре T_1=300 К, нагревают при постоянном объеме до давления p_2=0,2 МПа. После этого газ изотермически расширился до начального давления и затем изобарно был сжат до начального объема V_1. Построить график цикла. Определить термический КПД η цикла. 12. Одинаковые частицы массой $m=10^{-12}$ г каждая распределены в однородном гравитационном поле напряженностью G=0,2 мкН/кг. Определить отношение n_1/n_2 концентраций частиц, находящихся на эквипотенциальных уровнях, отстоящих друг от друга на Δz= 10 м. Температура T во всех слоях считается одинаковой и равной 290 К. 13. Определите, при какой температуре газа, состоящего из смеси азота и кислорода, наиболее вероятные скорости молекул азота и кислорода будут отличаться друг от друга на Δv = 30 м/с? 14. Зная функцию распределения молекул по скоростям в некотором молекулярном пучке $f(v)=\frac{m^2}{2k^2T^2}\,v^3\exp\left(-\frac{mv^2}{2kT}\right)$, найти выражения для наиболее вероятной скорости $v_в$. 15. Два одинаковых проводящих заряженных шара находятся на расстоянии r=60 см. Сила отталкивания F_1 шаров равна 70 мкН. После того как шары привели в соприкосновение и удалили друг от друга на прежнее расстояние, сила отталкивания возросла и стала равной F_2=160 мкН. Вычислить заряды Q_1 и Q_2, которые были на шарах до их соприкосновений. Диаметр шаров считать много меньшим расстояния между ними. 16. Две тонкостенные концентрические сферы с радиусами R_1 = 0,2 м и R_2 = 0,4 м несут на себе заряды с поверхностными плотностями σ_1 = 1 нКл/м^2 и σ_2 = 3 нКл/м^2 соответственно. Пространство между ними заполнено средой с диэлектрической проницаемостью ε = 2. Чему равна напряженность электрического поля в точках, отстоящих от центра на расстояния r_1 = 0,1 м и r_2 = 0,3 м. 17. В схеме, изображенной на рисунке, ε_1=10,0В, ε_2=20,0 В, ε_3=30,0В, R_1=1,0 Ом, R_2=2,0 Ом, R_3= 3,0 Ом, R_4=4,0 Ом, R_5=5,0 Ом, R_6=6,0 Ом и R_7=7,0 Ом. Внутреннее сопротивление источников пренебрежимо мало. Определите величины токов во всех участках цепи и работу, совершенную вторым источником за промежуток

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		времени Δt=0,1 с.  18. Конденсатор подключен к батарее с ЭДС ε = 8 В и внутренним сопротивлением r = 2 Ом как показано на рисунке. Сопротивление резистора R = 2 Ом. Какой должна быть емкость конденсатора, чтобы после замыкания ключа энергия конденсатора уменьшилась на 48мкДж?  19. По контуру, изображенному на рисунке, идет ток силой I=100А. Определить магнитную индукцию B поля, создаваемую этим током в точке O. Радиус изогнутой части контура равен R=20 см (O-центр кривизны контура), а угол $\alpha=60^0$.  20. В постоянном магнитном поле с индукцией B = 5 Тл находится замкнутый проводящий контур, площадь которого меняется по закону S(t) = (4 + 0,2t) см^2. Чему равна ЭДС индукции в момент времени t = 5 с, если контур расположен так, что пронизывающий его магнитный поток, максимален? 21. Перпендикулярно магнитному полю с индукцией B=0,1 Тл возбуждено электрическое поле

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		напряженностью E= 100 кВ/м. Перпендикулярно обоим полям движется, не отклоняясь от прямолинейной траектории, заряженная частица. Вычислить скорость υ частицы. 22. Источник *S* света (λ=0,6 мкм) и плоское зеркало *M* расположены, как показано на рис. 30.7 (зеркало Ллойда). Что будет наблюдаться в точке *P* экрана, где сходятся лучи *SP* и *SMP*, – свет или темнота, если |SP|=*r*=2 м, *a*=0,55 мм, |*SM*|=|*MP*|?  Рис. 30.7 23. Между двумя плоскопараллельными стеклянными пластинками положили очень тонкую проволочку, расположенную параллельно линии соприкосновения пластинок и находящуюся на расстоянии *l*=75 мм от нее. В отраженном свете (λ=0,5 мкм) на верхней пластинке видны интерференционные полосы. Определить диаметр *d* поперечного сечения проволочки, если на протяжении *a*=30 мм насчитывается *m*=16 светлых полос. 24. С помощью дифракционной решетки с периодом *d*=20 мкм требуется разрешить дублет натрия (λ_1=589,0 нм и λ_2=589,6 нм) в спектре второго порядка. При какой наименьшей длине *l* решетки это возможно? 25. На пути частично-поляризованного света, степень поляризации ***P*** которого равна 0,6, поставили анализатор так, что интенсивность света, прошедшего через него, стала максимальной. Во сколько раз уменьшится интенсивность света, если плоскость пропускания анализатора повернуть на угол α =30°? 26. В спектре излучения огненного шара радиусом 100 м, возникающего при ядерном взрыве, максимум энергии излучения приходится на длину волны 0,289 мкм. Какова температура шара? Определите максимальное расстояние, на котором будут воспламеняться деревянные предметы, если их поглощательная способность равна 0,7, а теплота воспламенения 5 Дж/см^2. Время излучения принять равным 10^{-2}с. 27. Уединенный цинковый шарик радиусом 1 см находится в вакууме и длительное время освещается ультрафиолетовым излучением с длиной волны 0,25 мкм. Определить число недостающих электронов в объеме шарика. 28. Фотон с энергией 0,28 МэВ в результате рассеяния на покоившемся свободном электроне уменьшил свою энергию до 133,7 кэВ. Найти импульс и направление распространения электрона отдачи. 29. Поток энергии Φ_e, излучаемый электрической лампой, равен 600 Вт. На расстоянии *r* = 1 м от лампы перпендикулярно падающим лучам расположено круглое плоское зеркальце диаметром *d*=2см. Принимая, что излучение лампы одинаково во всех направлениях и что зеркальце полностью отражает падающий на него свет,

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		определить силу F светового давления на зеркальце. 30. На основе теории атома Бора найти импульс электрона в атоме водорода, если индукция магнитного поля, созданного им в центре орбиты при вращении, равна 0,39 Тл. 31. Во сколько раз изменяется дебройлевская длина волны электрона при переходе его в атоме водорода из основного энергетического состояния в первое возбужденное? 32. Из теории Бора для атома водорода следует, что стационарными для электронов атома являются такие орбиты, на длине которых укладывается целое число длин дебройлевских волн. Исходя из этого, найдите числовые значения момента импульса электрона в атоме водорода на первых трех боровских орбитах. 33. Электрон в атоме водорода описывается в основном состоянии волновой функцией $\psi(r) = Ce^{-r/a}$ Определить отношение вероятностей ω_1/ω_2 пребывания электрона в сферических слоях толщиной $\Delta r = 0{,}01\ a$ и радиусами $r_1 = 0{,}5\ a$ и $r_2 = 1{,}5\ a$. 34. Больному ввели внутривенно раствор объемом 1 см^3, содержащий искусственный радиоизотоп натрия $^{24}_{11}Na$ активностью A_0=2000 с$^{-1}$. Активность крови объемом 1 см^3, взятой через 5 часов, оказалась A =0,27с$^{-1}$. Найдите объем крови человека. Период полураспада используемого изотопа равен 15 час. 35. Энергия связи $E_{св}$ ядра, состоящего из двух протонов и одного нейтрона, равна 7,72 МэВ. Определить массу m_a нейтрального атома, имеющего это ядро. 36. Во Франции начато строительство международного термоядерного реактора, в котором предполагается поводить управляемую реакцию $_1H^2 + {}_1H^2$, в которой образуется изотоп гелия и нейтрон. Какую мощность будет иметь такой реактор, если в нем будет «выгорать» 1 мг тяжелого водорода в секунду? 37. Альфа частица с кинетической энергией K = 5,3 МэВ возбуждает реакцию $^9Be(\alpha,n)^{12}C$, энергия которой Q=5,7 МэВ. Найти кинетическую энергию нейтрона, вылетевшего под прямым углом к направлению движения α-частицы. **Примерные лабораторные работы:** 1. Применение законов сохранения для определения скорости полета пули 2. Определение моментов инерции тел с помощью крутильного маятника. Проверка теоремы Штейнера 3. Исследование вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси 4. Определение характеристик затухающих колебаний физического маятника 5. Определение скорости звука в воздухе методом стоячей волны 6. Изучение статистических закономерностей 7. Определение коэффициента вязкости воздуха 8. Определение показателя адиабаты методом Клемана и Дезорма 9. Исследование изменения температуры в адиабатическом процессе и определение коэффициента Пуассона

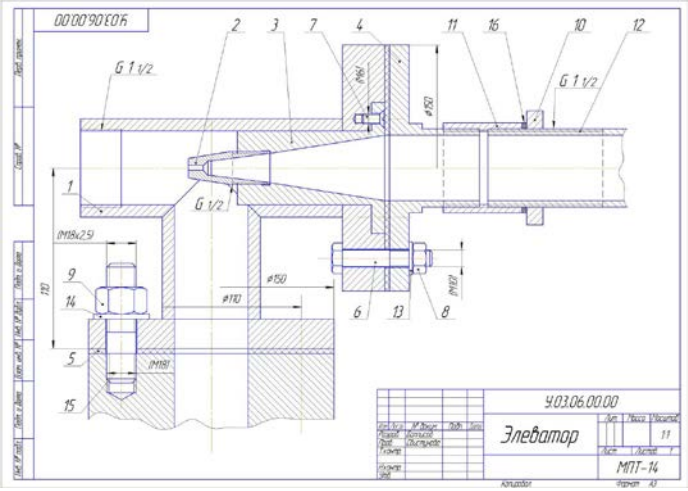
Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		10. Проверка закона возрастания энтропии в неравновесной системе 11. Экспериментальное определение газовой постоянной 12. Исследование электростатического поля с помощью зонда 13. Измерение электродвижущей силы источника тока 14. Шунтирование миллиамперметра 15. Измерение емкостей методом мостиковой схемы и расчет емкостных сопротивлений в цепях переменного тока 16. Изучение резонанса напряжений и определение индуктивности методом резонанса 17. Определение индуктивности катушки и магнитной проницаемости ферромагнитного тела 18. Определение радиуса кривизны линзы и полосы пропускания светофильтра с помощью колец Ньютона 19. Интерферометрические измерения на основе опыта Юнга 20. Определение геометрических размеров при помощи бипризмы Френеля 21. Определение длины световой волны и характеристик дифракционной решетки 22. Определение концентрации растворов сахара и постоянной вращения 23. Изучение внешнего фотоэффекта и определение постоянной Планка 24. Изучение закономерностей альфа-распада 25. Изучение гамма-спектра радиоактивного источника 26. Определение максимальной энергии бета-частиц и идентификации радиоактивных препаратов
Химия		
ОПК-3.1	Использует методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач, моделировании и проектировании энергосистем	**Перечень теоретических вопросов** 1. Основные методы химического анализа. 2. Основные приборы и оборудование для химического анализа веществ. 3. Методики проведения опытов. Правила техники безопасности. ***Практические задания:*** 1. Для реакции $CH_{4\,(г)} + CO_{2\,(г)} = 2\,CO_{\,(г)} + 2\,H_{2\,(г)}$ определите возможное направление самопроизвольного течения реакции при стандартных условиях и при температуре T =927^{0}C, если тепловой эффект реакции до заданной температуры не изменится. Укажите: а) выделяется или поглощается энергия в ходе реакции; б) причину найденного изменения энтропии. Рассчитайте температуру начала реакции. 2. Выразите через концентрации реагентов константы равновесия следующих реакций $N_{2(г)} + 3\,H_{2(г)} = 2\,NH_{3(г)}$, ΔH = -92,2 кДж. Укажите направление смещения химического равновесия этих реакций: а) при понижении

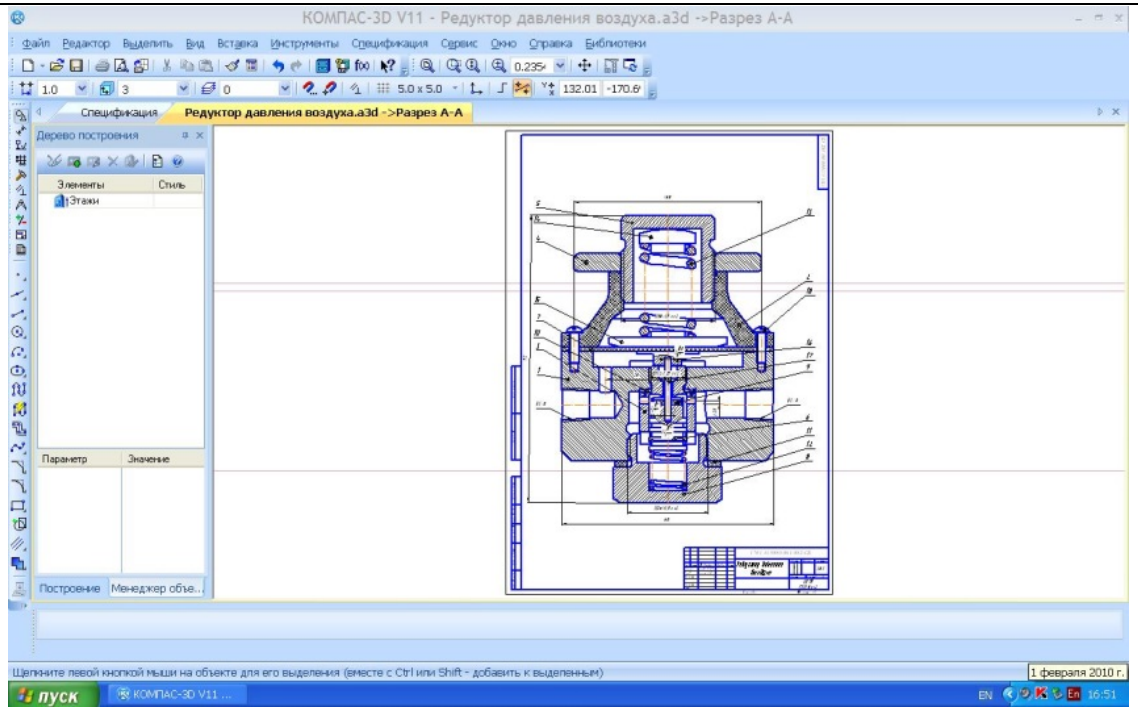
Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		температуры, если давление постоянно; б) при повышении давления, если температура постоянна. 3. Сколько миллилитров 96%-ного раствора серной кислоты с плотностью 1,84 г/мл потребуется для приготовления 2 л 0,25М раствора? 4. Какие из следующих солей подвергаются гидролизу: Na_2SiO_3. $Cu(NO_3)_2$. KBr? Составьте ионные и молекулярные уравнения гидролиза соответствующих солей. Какое значение pH (≤ или≥ 7) имеют растворы этих солей? 5. Золь гидроксида магния получен путем смешивания 0,02 л 0,01н. раствора $MgCl_2$ и 0,028 л 0,005 н. раствора NaOH. Определите заряд частиц полученного золя и напишите формулу его мицеллы. 6. Рассчитайте электродвижущую силу и определите направление самопроизвольного протекания реакции при стандартных условиях, используя значения окислительно-восстановительных потенциалов $HJ + H_3PO_4 \rightarrow J_2 + H_3PO_3 + H_2O$. 7. Приведите схемы электродных процессов и молекулярные уравнения реакций, протекающих при электрохимической коррозии гальванопары Co/Ni: а) в кислой среде; б) во влажном воздухе. Определите убыль массы анода при коррозии в кислой среде за 20 мин, если скорость коррозии составила 0,01 г/ч. 8. Составьте электронно-ионные уравнения электродных процессов (анод инертный) и молекулярное уравнение реакции, происходящей при электролизе раствора $CoSO_4$. Вычислите фактическое количество металла, полученного на катоде при электролизе $Co(NO_3)_2$, если электролиз проводили в течении 1 ч. Выход металла по току составил 85%. Укажите возможные причины уменьшения выхода металла по сравнению с расчетным.
ОПК-3.2	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат при теоретическом и экспериментальном исследовании в решении задач энергосбережения	**Перечень теоретических вопросов:** 1. Основы химической термодинамики: система, термодинамические параметры системы, функции состояния системы. Первый закон термодинамики. 2. Энергетика химических процессов. 3. Энтальпия. Закон Гесса и следствия из него. 4. Энтропия. Уравнение Больцмана. Второй и третий законы термодинамики. 5. Энергия Гиббса. Направления химических процессов. 6. Химическая кинетика. Скорость химической реакции. Средняя и истинная скорости реакции. Кинетическая кривая. 7. Скорость реакции и методы её регулирования. 8. Влияние температуры на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа. 9. Энергия активации. Активированный комплекс. Уравнение Аррениуса. 10. Катализаторы и каталитические системы. Гомогенный катализ. 11. Катализаторы и каталитические системы. Гетерогенный катализ.

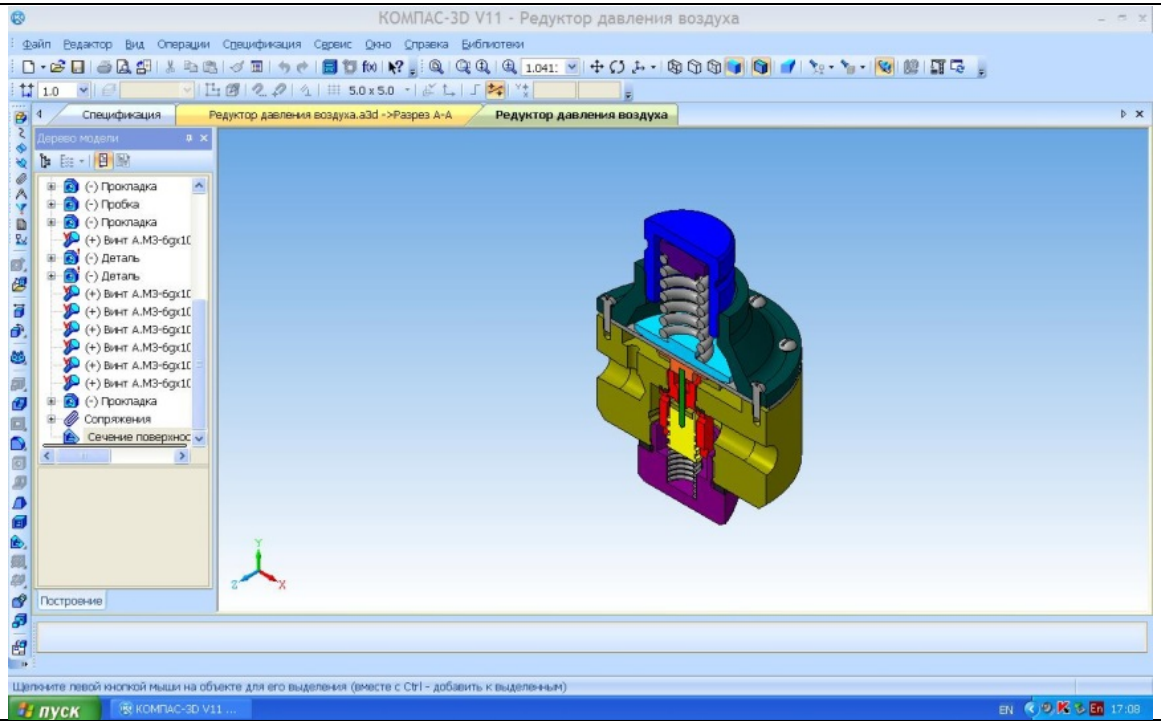
Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		12. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. 13. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. 14. Растворы. Способы выражения концентрации растворов. 15. Растворы электролитов. Степень и константа электролитической диссоциации. Закон разбавления Оствальда. 16. Диссоциация кислот, оснований, солей. Амфотерные электролиты. 17. Растворимость. Произведение растворимости. Условие образования и растворения осадков. 18. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. pH. 19. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза. 20. Дисперсные системы. Классификация. Лиофильные и лиофобные коллоиды. 21. Строение коллоидных частиц. 22. Коагуляция коллоидных растворов. 23. Окислительно-восстановительные свойства веществ. Классификация окислительно-восстановительных реакций. 24. Электрохимические системы. Законы Фарадея. Электродный потенциал. 25. Гальванический элемент Даниэля Якоби. 26. Электрохимические системы: электролиз расплавов. Применение электролиза. 27. Электролиз. Анодный и катодный процессы при электролизе растворов. Применение электролиза. 28. Коррозия. Виды коррозии. Способы защиты металлов от коррозии. ***Примерные практические задания:*** 1. Определить, с какими из указанных ниже веществ может взаимодействовать раствор гидроксида калия: йодоводородная кислота, хлорид меди (II), оксид углерода (IV), оксид свинца (II), гидроксид алюминия, гидроксид аммония. Составьте уравнения возможных реакций в молекулярной и ионно-молекулярной формах. 2. Определите возможность восстановления оксида железа Fe_3O_4 углеродом при стандартных условиях, и температуре 1100 К. Реакция восстановления Fe_3O_4: $Fe_3O_{4(к)} + 4C_{(к)} = = 3Fe_{(к)} + 4CO_{(г)}$ 3. Температурный коэффициент реакции равен 2,5. Как изменится скорость реакции: а) при повышении температуры от 60 до 100°С; б) при охлаждении реакционной смеси от 50 до 30°С? 4. Для обратимой реакции $Fe_3O_{4(K)} + H_{2(г)} = 3FeO_{(K)} + H_2O_{(Г)}$ запишите выражение константы равновесия $\Delta H°$, кДж = + 69,8. Предложите способы увеличения концентрации продуктов реакции. 5. При прокаливании металлического титана образуется белый порошок, который растворяется в концентрированной серной кислоте и сплавляется со щелочью. Что представляет собой это соединение? Напишите уравнения всех указанных реакций.

<table>
<tr><th>Код индикатора</th><th>Индикатор достижения компетенции</th><th>Оценочные средства</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
6. Сколько миллилитров 96%-ного раствора серной кислоты с плотностью 1,84 г/мл потребуется для приготовления 2 л 0,25М раствора?
7. Какие вещества и в каком количестве выделятся при прохождении 48250 Кл электричества через раствор хлорида марганца (II)? Составьте схему электролиза этого раствора.
8. Алюминий склепан с медью. Какой из металлов будет корродировать в среде серной кислоты и атмосфере влажного воздуха? Составьте схемы электрохимической коррозии.
9. Провести анализ влияния концентрации на скорость химической реакции
$Na_2S_2O_3 + H_2SO_4 = S + SO_2 + Na_2SO_4 + H_2O$ по экспериментальным данным. Провести обработку полученных данных с использованием современных информационных технологий. Результаты оптов представить в виде таблицы 1.
Таблица 1
<table>
<tr><th rowspan="2">Номер опыта</th><th colspan="3">Объем, мл</th><th rowspan="2">Концентрация $Na_2S_2O_3$, 10^{-2} моль/л</th><th rowspan="2">Время появления мути, с</th><th rowspan="2">Скорость реакции, 10^2, $с^{-1}$</th></tr>
<tr><th>$Na_2S_2O_3$</th><th>H_2O</th><th>H_2SO_4</th></tr>
<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>
</table>
По данным таблицы 1 построить график зависимости скорости реакции от концентрации тиосульфата натрия, отложив на оси абсцисс концентрацию $Na_2S_2O_3$, а на оси ординат – скорость реакции.
Сделать вывод о зависимости скорости реакции от концентрации тиосульфата натрия.
</td></tr>
<tr><td colspan="3">Начертательная геометрия и компьютерная графика</td></tr>
<tr><td>ОПК-3.1</td><td>Использует методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач, моделировании</td><td>
Вопросы для подготовки к экзамену:
1. Резьбовые соединения деталей. Параметры и конструктивные элементы резьбы.
2. Изображение резьбы на чертежах.
3. Стандартные резьбы и их обозначение.
4. Эскизирование машиностроительных деталей. Выбор количества изображений. Особенности изображения отдельных деталей.
5. Понятие о сборочной единице. Оформление сборочных единиц.
</td></tr>
</table>

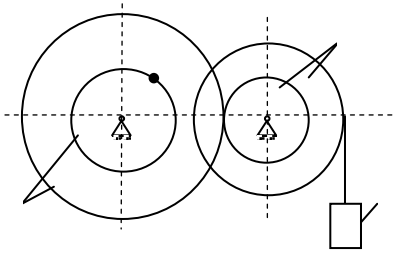
Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
	и проектировании энергосистем	6. Стандарты на конструктивные элементы деталей и материалы 7. Особенностей выполнения чертежей пружин и стандартных изделий. 8. Сборочный чертеж и чертеж общего вида. 9. Выбор количества изображений, выполнение штриховки, простановка позиций, размеров на сборочном чертеже. 10. Условности и упрощения сборочного чертежа. Составление и оформление спецификации. 11. Особенности выполнения рабочих чертежей деталей по чертежу сборочной единицы 12. Компьютерная графика. Выполнение чертежей средствами компьютерной графики и САПР. Основные методы и команды создания 2-д чертежа. 13. Компьютерная графика. Выполнение чертежей средствами компьютерной графики и САПР. Основные методы и команды редактирования чертежей. 14. Компьютерная графика. Оформление чертежа. 15. Компьютерная графика. Использование параметрической библиотеки для изображение резьбовых соединений. 16. Компьютерная графика. Основные методы и команды создания трехмерной модели и получение чертежа.
ОПК-3.2	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат при теоретическом и экспериментальном исследовании в решении задач энергосбережения	**Контрольные работы 2-го семестра:** устная контрольная работ «Резьбовые соединения», письменная контрольная работа «Резьбовые соединения», письменная контрольная работа «Сборочный чертеж». **Графические работы 2 -го семестра:** «Резьбовые соединения (выполнение сборочного чертежа «Элеватор»), «Эскизы деталей сборочного узла», «Сборочный чертеж», «Выполнение чертежа схемы электрической принципиальной». Примерные практические задания по дисциплине: 1. Сборочный чертеж элеватора.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		 2. Создание трехмерной модели сборочного узла.

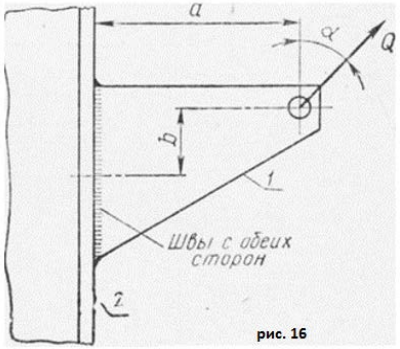
Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		 3. Сборочный чертеж узла.

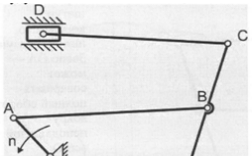
Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		
Теоретическая механика		
ОПК-3.1	Использует методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач, моделировании и проектировании энергосистем	**Перечень теоретических вопросов:** 1. Аксиомы статики. Связи и их реакции. 2. Произвольная пространственная система сил. Частные случаи приведения системы к простейшему виду. Условия и уравнения равновесия. 3. Фермы. Метод вырезания узлов (аналитическая и графическая форма расчета). Метод сечений. 4. Момент силы относительно точки и оси. Связь момента силы относительно точки с моментом силы относительно оси. 5. Движение точки лежащей на вращающемся теле. 6. Сложное движение точки. Теорема о сложении скоростей и теорема о сложении ускорений. 7. Трение качения. Коэффициент трения качения 8. Произвольная плоская система сил.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		9. Произвольная система сил. Лемма о параллельном переносе силы. Основная теорема статики. 10. Трение качения. Коэффициент трения качения. 11. Центр тяжести. Способы определения координат центра тяжести 12. Классификация связей. Уравнения связей. 13. Плоскопараллельное движение твердого тела. Уравнения плоского движения. Определение скоростей точек плоской фигуры. 14. Плоскопараллельное движение твердого тела. Мгновенный центр скоростей. Частные случаи нахождения мгновенного центра скоростей. 15. Плоскопараллельное движение твердого тела. Определение ускорений точек плоской фигуры. 16. Поступательное и вращательное движение твердого тела. 17. Векторный способ задания движения точки. (закон движения, скорость, ускорение точки). 18. Координатный способ задания движения точки (кинематические уравнения, закон движения, скорость, ускорение точки). 19. Естественный способ задания движения точки (закон движения, скорость, ускорение точки). Поступательное движение твердого тела (определение движения, теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек тела) Естественные оси координат, кривизна кривой, радиус кривизны. 20. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси (определение, ось вращения, закон движения, угловая скорость и ускорение). 21. Плоскопараллельное движение тела. Определение линейной скорости точек тела. Теорема о проекциях скоростей двух точек фигуры на прямую их соединяющую 22. Плоскопараллельное движение. Определение ускорения точки. Определение углового ускорения плоской фигуры. 23. Ускорение Кориолиса. Правило Жуковского. 24. Предмет кинематики. Кинематика точки. Способы задания движения точки. 25. Общее уравнение динамики. 26. Работа силы. Работа переменной силы. Частные случаи определения работы. 27. Работа силы. Элементарная работа переменной силы. 28. Аксиомы динамики. 29. Принцип Даламбера для точки и системы. Главный вектор и главный момент сил инерции. 30. Принцип Даламбера для механической системы. 31. Предмет динамики. Аксиомы динамики. 32. Возможные перемещения. Идеальные связи.Определение сил инерции твердых тел при

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		различных видах движения. 33. Кинетическая энергия точки и системы. 34. Уравнения Лагранжа 2 рода 35. Теорема об изменении кинетической энергии в дифференциальной и интегральной формах. 36. Принцип возможных перемещений. 37. Кинетическая энергия твердого тела при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движениях 38. Работа силы. Работа переменной силы. Частные случаи определения работы. 39. Работа силы. Элементарная работа переменной силы. 40. Аксиомы динамики. 41. Принцип Даламбера для точки и системы. Главный вектор и главный момент сил инерции. 42. Возможные перемещения точки, тела, системы тел. 43. Принцип Даламбера для механической системы. 44. Предмет динамики. Аксиомы динамики. 45. Возможные перемещения. Идеальные связи.Определение сил инерции твердых тел при различных видах движения.
ОПК-3.2	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат при теоретическом и экспериментальном исследовании в решении задач энергосбережения	***Примерное практическое задание на экзамен:*** Колесо 3 с радиусами R_3 =30 см и r_3 =10 см и колесо 2 с радиусами R_2 =20 см и r_2 =10 см находятся в зацеплении. На тело 2 намотана, нить с грузом 1 на конце, который движется по закону $s_1 = 4+90t^2$, см. Определить $\upsilon_м$, $a_м$ в момент времени t_1=1с. 
Прикладная механика		

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
ОПК-3.1	Использует методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач, моделировании и проектировании энергосистем	***Перечень теоретических вопросов к зачету с оценкой:*** 1. Геометрические параметры, кинематические и силовые соотношения во фрикционных передачах 2. Назначение, конструкция и материалы валов и осей 3. Цилиндрическая фрикционная передача. Устройство, основное геометрические и силовые соотношения 4. Критерии работоспособности и расчет валов и осей 5. Расчет на прочность цилиндрической фрикционной передачи 6. Расчет осей на статическую прочность 7. Коническая фрикционная передача. Устройство и основные геометрические соотношения 8. Приближенный расчет валов на прочность 9. Расчет на прочность конической фрикционной передачи 10. Уточненный расчет валов (осей) на усталостную прочность 11. Классификация зубчатых передач 12. Расчет осей и валов на жесткость 13. Основные элементы зубчатой передачи. 14. Шпоночные и шлицевые соединения. Назначение и краткая характеристика основных типов, достоинства и недостатки, область применения шпоночных и шлицевых соединений 15. Основная теорема зубчатого зацепления. Понятия о линии и полюсе зацепления. Профилирование зубьев 16. Расчет на прочность призматических шпоночных соединений 17. Виды разрушений зубьев 18. Расчет на прочность прямобочных шлицевых (зубчатых) соединений 19. Цилиндрические прямозубые передачи. Устройство и основные геометрические соотношения 20. Расчет зубьев цилиндрической прямозубой передачи на изгиб 21. Соединение деталей с гарантированным натягом 22. Штифтовые и профильные соединения 23. Расчет цилиндрической прямозубой передачи на контактную прочность 24. Назначение, типы, область применения, разновидности конструкций подшипников скольжения и подпятников, применяемые материалы 25. Последовательность проектного расчета цилиндрической прямозубой передачи 26. Условный расчет подшипников скольжения и подпятников 27. Цилиндрические косозубые и шевронные зубчатые передачи. Устройство и основные геометрические и силовые соотношения

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		28. Критерии работоспособности и расчет валов и осей 29. Расчет зубьев цилиндрической косозубой и шевронной передач на изгиб 30. Работа подшипников скольжения в условиях трения со смазочным материалом и понятие об их расчете 31. Расчет цилиндрической косозубой и шевронной передачи на контактную прочность ***Практическое задание к зачету:***  Рассчитать сварное соединение листа

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	***Перечень теоретических вопросов к зачету:*** 1. Кинематические пары и их классификация. 2. Кинематические цепи. 3. Структурная формула кинематической цепи общего вида. 4. Избыточные связи и лишние степени подвижности. 5. Замена в плоских механизмах высших пар низшими. Механизм и его кинематическая схема. Число степеней свободы механизма. 6. Построение планов скоростей. 7. Построение планов ускорений. 8. Кинематический анализ графическим методом. 9. Классификация кулачковых механизмов. 10. Кинематическое исследование кулачкового механизма с вращающимся кулачком поступательно-движущимся толкателем. 11. Кинематическое исследование кулачкового механизма с вращающимся кулачком и качающимся толкателем. 12.Подшипники качения. Классификация и область применения 13.Последовательность проектного расчета цилиндрической косозубой передачи 14.Сравнительная характеристика подшипников качения и скольжения 15.Конические зубчатые передачи. Устройство и основные геометрические и силовые соотношения 16.Методика подбора подшипников качения. 17.Расчет зубьев прямозубой конической передачи на изгиб 18.Способы повышения долговечности и надежности подшипниковых узлов 19.Расчет конических прямозубых передач на контактную прочность 20.Планетарные зубчатые передачи. Устройство передачи и расчет на прочность 21.Подшипниковые узлы 22.Последовательность проектного расчета конической зубчатой 23.Смазывание подшипников качения 24.Зубчатые передачи с зацеплением Новикова. Устройство, основные геометрические соотношения 25.Уплотнения в подшипниковых узлах 26.Расчет передачи с зацеплением Новикова на контактную прочность 27.Жесткие (глухие) муфты. ***Практическое задание к зачету:*** Провести структурный анализ механизма 

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
Теплотехнический эксперимент		
ОПК-3.1	Использует методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач, моделировании и проектировании энергосистем	1. Метод тепловых балансов. Эксергетический анализ систем. Метод предельного энергоосбережения. 2. Перечислите основные этапы эксперимента. 3. Дайте понятие фактора и отклика. 4. В каком случае эксперимент является воспроизводимым? 5. Чем характеризуется активный эксперимент? Каковы его достоинства и недостатки? 6. Перечислите основные задачи планирования активного эксперимента. 7. Чем характеризуется пассивный эксперимент? 8. В чем заключается метод сэмплинга? 9. На чем основан корреляционный анализ данных? 10. На чем основан дисперсионный анализ данных? 11. Какие существуют классификаторы при выборе типа модели? 12. Какие должны выполняться требования, чтобы модель была адекватной? 13. Что такое коэффициент детерминации? Как его можно использовать для оценки достоверности модели? 14. Что такое случайная величина? Какими способами она может быть описана? 15. Что показывает функция плотности распределения? Каковы ее свойства. 16. Что показывает интегральный закон распределения? Каковы свойства интегральной функции распределения вероятности? 17. Перечислите основные виды законов распределения случайной величины. 18. Какие действия необходимо выполнить для определения параметров закона распределения случайной величины? 19. Каким образом определяется число интервалов разбиения? 20. Методика построения диаграммы накопленных частот. 21. Методика построения гистограммы выборки. 22. Как с помощью интегральной функции распределения вероятности определить вероятность попадания случайной величины в заданный диапазон? 23. Как с помощью дифференциальной функции распределения вероятности определить вероятность попадания случайной величины в заданный диапазон? 24. На базе каких случайных величин может быть смоделирована случайная величина, распределенная по нормальному закону распределения? 25. Сформулируйте алгоритм генерации случайной величины, распределенной по нормальному закону с

<table>
<tr><th>Код индикатора</th><th>Индикатор достижения компетенции</th><th>Оценочные средства</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>заданными параметрами a и σ.
26. Поясните общую структуру уровня контроллеров SIMATIC
27. В чем заключается технология SCADA?
28. Для чего нужны средства человеко-машинного интерфейса?
29. Какие задачи реализуют SCADA-системы?
30. Какие две основные технологии используют Современные SCADA системы?</td></tr>
<tr><td>ОПК-3.2</td><td>Способен применять соответствующий физико-математический аппарат при теоретическом и экспериментальном исследовании в решении задач энергосбережения</td><td>1. В результате 4-х повторных опытов получены значения 7, 1, 3, 2. Следует ли считать значение 7 грубой ошибкой (браком)? Задан уровень значимости 0,05. Каков физический смысл уровня значимости в данном случае?
<table>
<tr><td>α=0,05</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Степени свободы</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr>
<tr><td>кр. Стьюдента</td><td>12,70615</td><td>4,302656</td><td>3,182449</td><td>2,776451</td><td>2,570578</td><td>2,446914</td><td>2,364623</td><td>2,306006</td><td>2,262159</td><td>2,228139</td></tr>
</table>
2. Отфильтровать исходные данные, сгенерированные в программе, от ошибок измерения, с использованием критерия Стьюдента.
3. С использованием критерия Фишера оценить постоянство дисперсий в экспериментальных выборках и независимо от результата рассчитать средневзвешенное значение дисперсий в исследуемых выборках одинакового размера.
4. С использованием критерия Стьюдента проверить воспроизводимость среднего в экспериментальных выборках одинакового размера.
5. Нарисуйте и поясните график зависимости ошибок обучения и обобщения от объема обучающей выборки.
6. Нарисуйте и поясните график зависимости ошибок обучения от размера нейронной сети при заданном размере выборки.
7. Нарисуйте и поясните график зависимости ошибок обучения и обобщения от объема обучающей выборки для сетей разного размера.
8. Для заданной ИНС рассчитать ошибки обучения и обобщения. Сопоставить ошибки обучения и обобщения с теоретическими зависимостями и выбрать новый дополнительный размер выборки и новый дополнительный размер ИНС таким образом, чтобы полученные в итоге зависимости соответствовали теоретическим зависимостям.
9. Используя заданную функцию и указанные пределы по факторам сгенерировать массив из 100 значений для каждого фактора и рассчитать для каждой полученной комбинации факторов значение выходного параметра. Для генерации случайной величины использовать функцию excel СЛЧИС. Данная функция генерирует равномерно распределенную случайную величину в диапазоне [0;1]. Используя сгенерированные наборы данных, рассчитать коэффициент корреляции между откликом и каждым из факторов. $Y=X^2_1+X_2+X_1*X^2_2+0,1*X_3$. Здесь X_1, X_2, $X_3 \in$ [-2;0].</td></tr>
<tr><td colspan="3">Производственная – технологическая практика</td></tr>
</table>

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
ОПК-3.1	Использует методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач, моделировании и проектировании энергосистем	*Во время практики студенты изучают следующие вопросы:* 1. Котельный цех: - характеристика используемого топлива, его подготовка к сжиганию и горелочные устройства; - конструкция, тепловой и аэродинамический режимы топок парогенератора, особенности эксплуатации топок; - испарительные поверхности нагрева, их конструкции, схемы включения и температурные условия работы; схемы циркуляции и питания котлов; - пароперегреватели, конструкции и схемы включения, температурные условия работы; устройства и методы регулирования температуры перегретого пара; марки сталей, применяемые для изготовления пароперегревателей; - водяные экономайзеры, конструкции и схемы включения; - воздухонагреватели, конструкции, особенности эксплуатации и ремонта; способы защиты конвективных поверхностей от золового износа и низкотемпературной коррозии; - водный режим парогенераторов, качество получаемого пара; - вспомогательное оборудование парогенераторов (дутьевые и мельничные вентиляторы, циклоны, скрубберы, золоуловители, электрофильтры и др.); - правила эксплуатации парогенераторов, теплотехнические испытания, автоматический контроль теплового и аэродинамического режимов работы. 2. Турбинный цех: - тип, конструкция и особенности работы турбин, установленных в машинном зале; - методы и устройства для регулировки паровых турбин; - особенности конструкции и специфические условия работы конденсационных установок; - режим работы элементов схемы регенерации; - конструктивное оформление и правила технической эксплуатации подогревателей низкого (ПНД) и высокого (ПВД) давления; - эксплуатационные и аварийные режимы работы паровых турбин; - деаэрация воды, конструкция, принцип работы и режим деаэраторов; - установки для восполнения потерь конденсата и отпуска пара. 3. Электроцех: - техническая характеристика, особенности эксплуатации и режим работы генераторов; - трансформаторы, их техническая характеристика, особенности эксплуатации, режим работы и правила безопасности при эксплуатации и ремонте. 4. Цех (участок) КИП и автоматики: - контрольно-измерительные приборы и регуляторы, исполнительные механизмы и регулирующие органы, используемые в схеме теплового контроля;

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		- работа локальных схем контроля и регулирования различных параметров и элементов оборудования станции; - схемы и оборудование технологической защиты и блокировки теплосилового оборудования, применение ЭВМ. 5. Цех топливоподачи: - топливное хозяйство, ёмкости складов, приёмные разгрузочные устройства, характеристика оборудования, технология хранения; - методы и технология подготовки, очистки и подачи топлива потребителям, режим работы системы транспорта; - правила противопожарной безопасности, охраны труда на складах топлива и системе транспорта топлива. 6. Газовое хозяйство: - схемы газопроводов, газораспределительные станции и арматура, регулирующие устройства; - правила по технике безопасности и противопожарной технике при обслуживании газового хозяйства. 7. Цех химводоочистки: - водный режим электростанции, характеристика м качество используемой воды, требования к качеству пара, конденсата, питательной и котловой воде; - схема водоподготовки, техническая характеристика используемого оборудования и режим его работы; - организация текущего и капитального ремонта оборудования цеха. 8. Районные и пиковые котельные: - схемы включения, типы, конструкции и тепловые режимы бойлерных установок; - схемы включения пиковых сетевых водоподогревателей, их тепловые режимы; - пиковые водогрейные котлы, их конструкции, тепловые режимы, годовые и суточные графики тепловых нагрузок; - соотношения между тепловыми нагрузками регулируемых отборов турбины и пиковой котельной. 9. Паровоздуходувная станция: - техническая характеристика турбокомпрессоров доменных воздуходувок и их вспомогательного оборудования; - регулирование турбин, приводов, компрессоров или воздуходувок; - способы ввода кислорода для обогащения воздуха и особенность работы компрессоров на обогащённом воздухе; - схемы подачи сжатого воздуха от ПВЭС и ПВС к доменным печам и кислородным станциям. 10. Техническое водоснабжение: - оборотное водоснабжение, схема, режим эксплуатации, оборудование; - прямоточное водоснабжение, характеристика насосной станции и её оборудования; - развёрнутая схема водопроводов, конструкция водозабора и фильтрационных установок. 11. Паросиловой цех: - котлы-утилизаторы, их характеристика и оборудование, правила эксплуатации; - тепловой и гидравлический режим КУ, технико-экономические показатели работы котлов утилизаторов и систем

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		испарительного охлаждения; - конструкции и характеристика газоочистных сооружений, режимы их работы и эффективность применения; - вспомогательное оборудование КУ и газоочисток, схемы КИП и автоматики. 12. Кислородно-компрессорный цех: - схемы установки разделения воздуха, конструкции и техническая характеристика элементов схемы (ректификационных колонн, генераторов, детандеров, паровых турбин); - потребители кислорода, технико-экономические показатели работы, автоматический контроль и регулирование процесса получения кислорода.
ОПК-3.2	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат при теоретическом и экспериментальном исследовании в решении задач энергосбережения	*Задание на практику* Перечень вопросов, подлежащих изучению при прохождении производственной практики: 1. Проведение литературного обзора по журнальным статьям (не менее 20 источников) по направлению, рекомендованному руководителем (Промышленная теплоэнергетика, Энергетик, АВОК, Электрические станции). 2. Проведение литературного обзора по книгам по выбранному направлению (глубина поиска 15лет по электронному каталогу, библиотечному фонду, Лань, Юрайт) 3. Формулировка выбранной проблемы, постановка задач для ВКР 4. Выбор типовой методики расчета, в рамках базового описания решаемой задачи, выполнение типового расчета по согласованным с руководителем данным 5. Описание технологического цикла предприятия в рамках решаемой студентом задачи. Потребляемые энергоресурсы (включая вторичные энергоресурсы), вырабатываемые и отпускаемые энергоресурсы (рабочие тела, энергоносители). Схемы энергопотоков. Энергооборудование вырабатывающее и потребляющее (преобразующее) энергоресурсы. Энергобаланс предприятия (участка). 6. Критика типового решение организации энергохозяйства для изучаемого предприятия. Анализ и выявление недостатков работы основного энергетического оборудования конкретного производственного участка (цеха). 7. Организация теплотехнического и теплоэнергетического хозяйства на подобных предприятиях. 8. Изучение уровня автоматизации производственных процессов . 9. Изучение правил техники безопасности и охраны труда, мероприятий по охране окружающей среды в энергохозяйствах подобных предприятий. 10. На основе собранного литературного и расчетных материалов сделать предложения по совершенствованию энергохозяйства конкретного производственного участка (цеха). 11. Подготовить исходные материалы для выполнения ВКР. 12. Обработка и анализ полученной информации.
ОПК-4 - Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах		

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
Техническая термодинамика		
ОПК-4.1	Разрабатывает основные способы получения и преобразования теплоты в теплотехнических установках и системах	Задача 1 К паровой турбине пар поступает с параметрами P_1, t_1. После адиабатного расширения пара в первой ступени до температуры $T_а$, он направляется в промежуточный подогреватель, где при постоянном давлении его температура повышается до $T_в$. Затем пар расширяется в последующих ступенях турбины до давления P_2 в конденсаторе. Относительный внутренний КПД турбины η_{oi}, насоса η_{oi}. Определить: 1.Параметры рабочего тела в характерных точках цикла (свести в таблицу); 2.Теоретические и действительные работы турбины, насоса и цикла в целом; 3.Термический и абсолютный внутренний КПД цикла с вторичным перегревом и без него (цикла Ренкина); 4.На сколько уменьшится влажность пара на выходе из турбины по сравнению с циклом Ренкина; 5.Каковы среднеинтегральные температуры подвода и отвода теплоты в цикле с вторичным перегревом и без него; Построить на $P - v$, $T - s$, $h - s$ диаграммах (в масштабе) идеальный и действительный цикл с промежуточным перегревом и без него. Исходные данные:

Параметры	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Давление пара перед турбиной, P_1, МПа	17	15	13	11	10	12	9	13	14	9
Температура пара перед турбиной, t_1, °С	550	560	540	570	560	510	540	550	560	520
Температура пара перед промежуточным перегревом, $t_а$, °С	300	320	370	380	350	420	310	320	340	330
Температура пара перед второй ступенью турбины, $t_в$, °С	530	540	520	550	580	560	530	540	530	520
Давление пара на выходе из турбины P_2, МПа	0,003				0,0035			0,004		0,003
Относительный внутренний КПД:										

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*

турбины $\eta_{oi}^{т}$ 0,86 0,88 0,90 0,87 0,86 0,85 0,91 0,94 0,95 0,92

насоса $\eta_{oi}^{н}$ 0,82 0,85 0,86 0,84 0,83 0,82 0,88 0,87 0,90 0,84

Задача 2

В паровую турбину поступает пар с параметрами P_1, t_1.

Турбина имеет два регенеративных отбора в подогреватели поверхностного типа с каскадным сбросом конденсата греющего пара. Давление отборов P_{01} и P_{02}. Давление в конденсаторе P_2. Относительный внутренний КПД турбины η_{oi},

Определить:

1.Параметры рабочего тела в характерных точках цикла (свести в таблицу);

2.Теоретическую и действительную работу турбины (цикла);

3.Термический и абсолютный внутренний КПД цикла с регенерацией и без нее (цикл Ренкина);

4.Экономию за счет введения регенеративного подогрева;

5.Каковы среднеинтегральные температуры подвода и отвода теплоты в цикле с регенерацией и без нее;

Построить на P – v, T – s, h – s диаграммах (в масштабе) идеальный и действительный циклы ПТУ с регенерацией.

Исходные данные:

Параметры	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Давление пара перед турбиной P_1, МПа	15	17	10	8	12	9	12	10	11	9
Температура пара перед турбиной t_1, °С	520	560	500	450	510	480	530	540	550	490
Давление пара в первом отборе P_{01}, МПа	0,7	0,5	0,6	0,8	0,4	0,5	0,6	0,9	0,7	1,2
Давление пара во втором отборе P_{02}, МПа	0,12	0,14	0,15	0,11	0,15	0,13	0,10	0,20	0,16	0,3
Давление пара на выходе из турбины P_2, МПа	0,003			0,0035			0,004			
Относительный внутренний КПД турбины η_{oi}	0,87	0,85	0,89	0,91	0,90	0,94	0,88	0,93	0,92	0,92

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*

Задача 3

На ТЭЦ установлена турбина, в которой работает пар с начальными параметрами P_1, t_1. Турбина имеет два отбора. Первый – производственный при давлении P_{01}, расход пара – D_{01}. Второй - теплофикационный при давлении P_{02}, расход пара D_{02}. Давление в конденсаторе P_2. Мощность турбины $N_э$

Температура питательной воды $t_{п.в.}$ Относительный внутренний КПД турбины η_{oi}.

Определить:

1. Параметры рабочего тела в характерных точках цикла (свести в таблицу);
2. Теоретическую и действительную работу турбины (цикла);
3. Расход пара в конденсаторе;
4. Количество теплоты на производственные и теплофикационные нужды;
5. Теоретический и действительный коэффициент использования теплоты;

Построить на P – v, T – s, h – s диаграммах (в масштабе) идеальный и действительный цикл ТЭЦ.

Исходные данные:

Параметры	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Давление пара перед турбиной P_1, МПа	5	7	10	12	15	18	9	11	14	6
Температура пара перед турбиной t_1, °С	470	510	540	550	560	570	520	530	550	560
Давление пара в первом отборе P_{01}, МПа	1	2	1,5	2	2,5	2,5	1	2	2,5	1,8
Давление пара во втором отборе P_{02}, МПа	0,15	0,18	0,20	0,25	0,20	0,30	0,15	0,17	0,20	0,5
Расход пара в первом отборе D_{01}, т / ч	20	15	18	25	30	35	16	14	10	20
Расход пара во втором отборе D_{02} , т / ч	45	40	35	15	20	25	30	36	24	25
Давление пара на выходе из турбины P_2, МПа	0,003			0,0035				0,004		
Мощность турбины $N_э$, МВт										

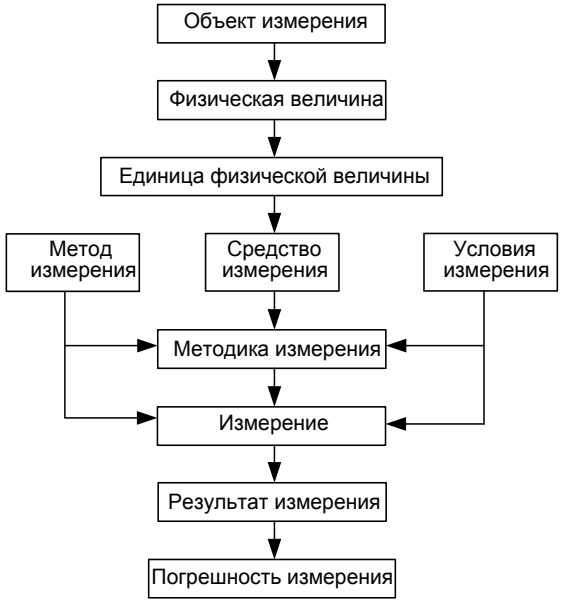
Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		15 25 30 35 45 40 35 30 40 18 Температура питательной воды, С 130 125 140 130 150 125 130 145 135 120 Относительный внутренний КПД турбины 0,85 0,86 0,82 0,84 0,88 0,83 0,90 0,92 0,89 0,93
ОПК-4.2	Разрабатывает основные способы транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	1. Написать уравнение I закона термодинамики через энтальпию. 2.При исследовании какого термодинамического процесса используются функции? 3.Как определяется работа расширения во всех термодинамических процессах идеального газа? 4.Сущность II закона термодинамики. 5.Для какого количества вещества справедливо выражение Pv=RT? а). для 1 кг; б). для 1 м ; вещества; в). Для 1 моля; г). для произвольною количества д). для любого постоянного количества. Задача В процессе политропного расширения азота температура его уменьшилась от t1=20°С до t2=-40°С. Начальное давление азота Р1=0,5МПа, количество его m=2кг. Определить изменение энтропии в этом процессе, если известно, что количество подведенной теплоты составляет 90кДж. В регенеративном подогревателе газовой турбины воздух нагревается при постоянном давлении от t1=120°С до t2=450°С. Определить количество теплоты, сообщенной воздуху в единицу времени, если его расход составляет 200кг/час. Определить изменение энтропии 1 кг двуокиси углерода в изохорном процессе. Начальные параметры углекислоты: t1=40°С, Р1=0,2МПа, конечные: t2=253°С, Р2=4,5Мпа.
ОПК-5 - Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок		
Конструкционные материалы промышленной теплоэнергетики		
ОПК-5.1	Использует знания для нахождения и определения основных свойств конструкционных	*Примерные задания для зачета:* 1. Каковы размеры структурных элементов, которые можно увидеть (разрешить) с помощью оптического (светового) микроскопа? Как выбрать полезное увеличение микроскопа? Какова основная особенность приготовления объекта для микроскопического исследования? 2. Объяснить, зачем необходимо исследовать макроструктуру? Какими методами это можно сделать? Что

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
	материалов	может служить объектом макроанализа? 3. Каким методом можно установить тип кристаллической решетки металла и ее параметры? Какие типы решеток встречаются у металлов? Почему они называются плотноупакованными? 4. Приведите пример влияния типа связи (типа кристаллической решетки) на свойства материала. 5. Почему свойства кристаллического материала, измеренные в разных направлениях, могут отличаться? В каких материалах это явление не наблюдается и почему? 6. Почему при холодной пластической деформации (штамповке или вытяжке) могут образоваться фестоны по кромке (краю) изделия? 7. Объяснить, чем различаются α-железо, γ-железо и δ-железо? 8. Почему при холодной пластической деформации возрастают прочностные характеристики? Как это явление называется? В каких случаях это явление нежелательно? 9. Пояснить графически физический смысл понятия «равновесная температура кристаллизации (плавления)». Какое условие необходимо выполнить, чтобы начался процесс кристаллизации? 10. Объяснить, в чем отличие кривых охлаждения кристаллических и аморфных тел? Можно ли получить аморфный металл (металлическое стекло)? 11. Почему зерна закристаллизовавшегося металлического материала не имеют геометрически правильной формы? 12. Какую цель преследуют при введении в расплав (жидкий металл) модификаторов? Привести примеры действия модификаторов. 13. Объяснить, в какой отливке зерно закристаллизовавшегося металла будет больше: при разливке жидкого металла в песчаную форму или в металлическую? 14. Объяснить к чему может привести перегрев расплава пред разливкой его в формы (изложницы)? 15. Объяснить, при какой деформации можно необратимо изменить форму, размеры и свойства материала – упругой или пластической?
ОПК-5.2	Проводит теплотехнические расчеты с учетом свойств конструкционных материалов	*Примерные задания для зачета* 1. Объяснить, как выбрать содержание углерода в стали для изготовления детали машин, конструкции или сооружения. 2. Как по структурному признаку можно определить сталь (белый чугун, серый чугун, половинчатый чугун, железо технической чистоты)? 3. Объяснить, можно ли использовать белый чугун в качестве конструкционного материала. 4. Объяснить преимущества серого чугуна по сравнению со сталью. 5. Объяснить, можно ли использовать белый чугун в качестве конструкционного материала?

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		6. Объяснить, какая форма графита в меньшей степени ослабляет металлическую основу чугуна? Как получить такую форму графита в отливке? 7. Как получить отливку со структурой ковкого чугуна? Каковы разновидности структуры такого чугуна и его свойства? 8. Почему не происходит упрочнения стали при горячей пластической деформации при 1050 °С? 9. Почему деформация свинца (Тпл. = 327 °С) при комнатной температуре является горячей деформацией? 10. При рекристаллизационном отжиге холоднокатаной ленты из стали 08кп охлаждение в интервале температур 680 – 370 °С ведут с малой скоростью. Почему это необходимо? 11. Назначить режим рекристаллизационного отжига для никоуглеродистой холоднокатаной листовой стали. 12. Как определяют склонность стали к росту зерна при нагреве? 13. Назначить режим полного отжига для стали марки 45. 14. Назначить режим нормализации для стали марки 45
ОПК-5.3	Разрабатывает теплотехническое оборудование с учетом свойств конструкционных материалов	*Примерные задания* 1. Объяснить, что происходит при формировании текстуры в деформированном материале? 2. Зачем требуется восстанавливать пластичность холоднодеформированного листа (калиброванной заготовки, волоченой проволоки)? Какой обработкой это можно сделать? 3. Объяснить какое свойство материала характеризует твердость. На чем основываются методы измерения твердости? В чем их отличие? 4. Как проводят испытание на ударную вязкость? Какова его цель? 5. С какой целью проводят усталостные испытания? 6. Выбрать термическую обработку для исправления видманштеттовой структуры в стальной отливке. 7. Выбрать термическую обработку для исправления крупнозернистой структуры горячекатаной стали. 8. Выбрать закалочную среду, обеспечивающую наибольшую прокаливаемость углеродистой стали. 9. Выбрать закалочную среду для закалки легированной углеродистой стали. 10. Выбрать режим отпуска закаленной стали, обеспечивающий сохранение высокой твердости. *11.* Выбрать режим отпуска закаленной стали, обеспечивающий высокие упругие свойства
ОПК-6 - Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники		
Метрология и теплотехнические измерения		
ОПК-6.1	Определяет способы измерения	**Перечень теоретических вопросов к экзамену:** 1. Метрология. Основные понятия и определения

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
	физических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники	2. Государственная система приборов (ГСП) 3. Единство измерений 4. Измеряемые величины. Виды измерений 5. Методы измерений. Методика выполнения измерений 6. Основные положения теории погрешностей. Классификация погрешностей 7. Вероятностные оценки погрешностей измерения 8. Средства измерения, виды. Сигналя измерительной информации 9. Метрологические характеристики. Неметрологические характеристики 10. Структурные схемы и свойства средств измерения 11. Обработка результатов измерения 12. Измерение магнитных величин. Параметры, характеристик, схемы измерения 13. Измерение неэлектрических величин. Классификация 14. Измерение температуры термометрами сопротивления (пределы измерения, градуировки). Требования, предъявляемые к материалу 15. Преобразователи неэлектрических величин. Металлические термометры сопротивления 16. Преобразователи неэлектрических величин. Полупроводниковые термометры сопротивления 17. Преобразователи неэлектрических величин. Эффекты Томсона, Зеебека и Пельтье 18. Преобразователи неэлектрических величин. Термоэлектрические преобразователи 19. Стандартные термоэлектрические преобразователи (пределы измерения, градуировки, материал электродов) 20. Способы исключения влияния температуры свободных концов термопар. 21. Требования, предъявляемые к материалам, термопар 22. Преобразователи неэлектрических величин. Законы излучения 23. Преобразователи неэлектрических величин. Пирометры 24. Уравновешенные мосты. Достоинства, недостатки. 25. Способы подключения термометров сопротивления 26. Неуравновешенные мосты. Достоинства, недостатки 27. Прибор 250М 28. Логометрические схемы 29. Милливольтметр. Принцип действия. Устройство. Достоинства, недостатки 30. Измерительные информационные системы

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		31. Способы представления информации 32. Информационные технологии, используемые при поиске информации 33. Основные понятия стандартизации 34. Цели стандартизации 35. Задачи стандартизации 36. Органы и службы стандартизации 37. Виды стандартов. 38. Нормативные документы 39. Методические основы стандартизации. 40. Принципы и методы стандартизации **Примеры практических заданий**: **Задание 1.** Используя различные литературные источники дать определение каждому термину из следующей схемы.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		Задание 2. Используя различные интернет источники дать определение каждому термину из следующей схемы. 
ОПК-6.2	Осуществляет измерения физических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники	**Примеры практических заданий для экзамена**: 1. Медный термометр сопротивления имеет сопротивление R_{20} = 1,75 Ом. Определить его сопротивление при 100 и 150 ^{0}C ($\alpha = 4{,}26 \cdot 10^{-3}$ K^{-1}) 2. Введите поправку в показания термопары и определите температуру рабочего конца, если термо-ЭДС термометра типа S = 3,75 мВ, температура свободных концов 32 ^{0}C 3. Амперметр с пределом измерения 10 А показал при измерениях ток 5,3 А при его действительном значении 5,23 А. Определите абсолютную, относительную и относительную приведенную погрешности Имеются два амперметра: один КТ 0,5 имеет верхний предел измерения 20 А, другой КТ 1,5 имеет верхний предел измерения 5 А. Определите, у какого прибора меньше предел допускаемой основной относительной погрешности при измерении тока 3 А **Примеры практических задач**: **Задача 1.** Рассчитать недостающую температуру пользуясь таблицами статических характеристик термопар в соответствии с ГОСТ Р 8.585–2001 «Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования».

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*

Решение пояснить. Требуется:
а) указать международный и российский шифр термопары;
б) полное наименование термопары и химический состав электродов;
в) пределы измерения температур для которых в ГОСТ Р 8.585–2001 приведены номинальные значения термоЭДС;
г) рассчитать недостающую температуру.

Значения температур по вариантам

Вариант	Температура свободного спая, °С	Температура рабочего спая (измеряемого объекта), °С	Измеренная температура, °С	Обозначение термопары
1	35	705	$T_И$ = ?	K
2	125	1525	$T_И$ = ?	S
3	45	1204	$T_И$ = ?	R
4	20	-155	$T_И$ = ?	M
5	48	$T_Д$ = ?	450	L

Задача 2. Диапазон показаний прибора от 0 до 1000 °С. По вариантам представлены значения измеренные эталонным средством измерения (СИ) для одиннадцати поверяемых точек. Требуется:
а) рассчитать абсолютную, относительную и приведенную погрешности для каждой поверяемой точки прибора;
б) определить класс точности СИ.

Задача 3. Определите доверительный интервал действительного значения измеряемой физической величины с доверительной вероятностью $P_{дов}$, если измерения были многократные и равноточные. Требуется:
а) из РМГ29-99 «ГСОЕИ. Метрология. Основные термины и определения» выписать определения понятий: многократное измерение, равноточные измерения, размах результатов измерений, доверительные границы погрешности измерения;
б) определить размах результатов измерений R_n;
в) определить доверительный интервал ИФВ.

Задание по вариантам

Вар.	$P_{дов}$	Номер измерения и значение величины $X_{ИЗМi}$								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0,95	84,15	84,06	83,8	83,9	84,1	84	84,02	84,03	–
2	0,99	53	52	52,5	51	48,5	50,2	50,3	49,2	–

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*

3	0,98	7,05	6,9	6,85	7,2	6,74	7,25	6,7	6,6	–
4	0,9	4,3	4,2	4,25	4,1	3,85	4,02	4,03	4,12	–
5	0,95	890,3	890,2	890,3	890,1	889,9	890	890,2	890,6	–

Примеры тестовых заданий:

1. В каких случаях применяются пирометры?
   а) при измерении высоких температур;
   б) при измерении температур ниже 0°С;
   в) при измерении температуры движущихся объектов;
   г) когда необходимо обеспечить высокую точность.
2. Какой метод измерения лежит в основе работы термопары и термометра сопротивления
   а) контактный; б) бесконтактный; в) косвенный.
3. Как изменяются свойства материала термометра сопротивления при изменении температуры
   а) изменяется электрическое сопротивление;
   б) изменяется плотность;
   в) изменяется длина проводника.
4. Как изменяется сопротивление у полупроводниковых термометров сопротивления при увеличении температуры
   а) увеличивается; б) уменьшается; в) не изменяется.
5. Основной закон, который лежит в основе работы термопары
   а) закон Планка; б) закон Томсона; в) закон Пельтье.
6. Сколько спаев бывает у термопары
   а) 1; б) 2; в) 3; г) зависит от условий измерения.
7. Какие спаи термопары помещаются в измерительную среду
   а) рабочие; б) холодные; в) горячие; г) свободные.
8. Для чего вводят поправку на температуру холодных спаев, чтобы
   а) температура холодных спаев была ноль;
   б) температура холодных спаев была равна температуре горячих спаев.
9. Какой метод измерения лежит в основе работы пирометров
   а) контактный; б) бесконтактный; в) прямой.

Электроэнергетические системы и сети

ОПК-6.1	Определяет способы	**Перечень контрольных вопросов к зачету с оценкой:**

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
	измерения физических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники	1. Баланс активных и реактивных мощностей в эл. сети и в системе. 2. Режимы работы нейтрали в электрических сетях. 3. Основные требования к схемам электроснабжения. Выбор схем и напряжений электрических сетей. 4. Компенсация реактивной мощности. 5. Главные задачи проектирования и эксплуатации систем ЭС. 6. Основные элементы электрической цепи. 7. Параметры режима электрической цепи (ток, напряжение, ЭДС). 8. Источники и приёмники энергии. 9. Условные графические обозначения. Резистивные элементы и накопители энергии электромагнитного поля. 10. Классификация электрических цепей по их элементам и признакам: род тока, линейность, разветвленность, наличие активных элементов. 11. Режимы работы источника электроэнергии. Схемы замещения источников электроэнергии постоянного тока. 12. Закон Ома. Законы Кирхгофа. 13. Последовательное соединение резистивных приемников. Цепи с одним источником питания и параллельно соединенными резистивными приемниками. 14. Мощность источника и приемника электроэнергии. Закон Джоуля-Ленца. 15. Особенности электромагнитных процессов в цепях с изменяющимися во времени токами. Реактивные элементы электрических цепей (индуктивность, емкость), их условные обозначения. 16. Синусоидальные и несинусоидальные периодические токи. Основные параметры, характеризующие синусоидальную величину. 17. Количественные и фазовые соотношения между токами и напряжениями на резистивных, индуктивных и емкостных пассивных элементах, цепь с параллельными ветвями. 18. Мощность цепи синусоидального тока. Активная, реактивная, полная мощность. Коэффициент мощности. Резонанс в цепях синусоидального тока. 19. Область применения трехфазных устройств. Трехфазная система ЭДС. 20. Трехфазные системы синусоидальных величин. 21. Последовательность фаз. Схемы трехфазных цепей. Линейные и фазные токи и напряжения. Четырехпроводная и трехпроводная цепи, режим их работы. 22. Мощность трехфазной цепи. Заземление и зануление в трехфазных сетях. 23. Прямые и косвенные методы измерения. 24. Устройство, принцип действия, основные свойства и области применения показывающих приборов магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической систем. Счетчики электрической энергии. Обозначения на шкалах приборов. Определение цены деления. Погрешности и классы точности показывающих

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		приборов. 25. Измерение токов, напряжений, мощности и энергии. Расширение пределов измерения приборов. **2. Аудиторные контрольные работы** ***АКР-1 по дисциплине «Электроэнергетические системы и сети»*** Вариант 1 1. Дайте понятия определениям: электростанция, электрическая сеть, надежность. 2. Опишите главные задачи проектирования и эксплуатации систем электроснабжения, а также основные этапы проектирования. 3. Активное и индуктивное сопротивление воздушных и кабельных линий электропередачи. Вариант 2 1. Дайте понятия определениям: электроустановка, распределительное устройство, график нагрузки. 2. Приведите классификацию электростанций и подстанций. 3. Активная и емкостная проводимости линий электропередачи. Вариант 3 1. Дайте понятия определениям: система электроснабжения, подстанция, время использования наибольших нагрузок. 2. Опишите основные режимы работы электроэнергетических систем. 3. Схемы замещения линий электропередачи. Вариант 4 1. Дайте понятия определениям: электроэнергетическая система, потребитель электроэнергии, надежность. 2. Баланс активной и реактивной мощности, резерв мощности. 3. Схема замещения двухобмоточного трансформатора. Вариант 5 1. Дайте понятия определениям: энергосистема, линия электропередачи, время использования наибольших нагрузок. 2. Приведите основные требования к главным схемам электроустановок (электростанций и подстанций) 3. Схема замещения трехобмоточного трансформатора
ОПК-6.2	Осуществляет измерения физических величин на объектах теплоэнергетики и	**Примерный перечень контрольных вопросов к зачету с оценкой:** 1. Выбор сечения проводов по условию минимума расхода металла. 2. Определение вероятности перерывов ЭС потребителей в связи с повреждаемостью элементов. 3. Выбор номинального напряжения и конфигурации сети. 4. Народнохозяйственный ущерб от перерывов электроснабжения

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
	теплотехники	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. 9. Определение сечений проводов по допустимой потере напряжения по условию равенства плотности тока на всех участках сети. 10. Изоляция воздушных и кабельных ЛЭП. Габариты воздушных линий электропередачи. Механический расчет. 11. Воздушные линии эл. передач. Конструктивное исполнение воздушных ЛЭП. 12. Выбор сечения проводов по условию постоянства сечения проводов на всех участках сети. 13. Кабельные линии. Способы прокладки. 14. Схемы замещения линий электропередачи и трансформаторов. Расчет линий электропередачи по схеме замещения с учетом трансформаторов. 15. Структура эл. сетей и систем. Определения. Системы внешнего и внутреннего ЭС. 16. Выбор сечений проводов и кабелей. Методы выбора. 17. Шунтирующие реакторы. Особенности работы, назначение. 18. Качество электроэнергии. Показатели качества. 19. Виды повреждения кабелей. Основные сведения о конструкции кабелей. Соединения и оконцевание кабелей. **2. Выполнение и защита лабораторных работ** Лабораторная работа № 72 «Исследование режимов нейтрали в трёхфазных электрических сетях напряжением до и выше 1 кВ» 1. Изолированная и глухозаземлённая нейтрали в электрических сетях напряжением до 1 кВ. 2. Выбор режима работы электрической нейтрали в электрических сетях напряжением выше 1 кВ. 3. Достоинства и недостатки электрической сетей: с изолированной нейтралью, с компенсированной нейтралью, с глухозаземлённой и эффективно заземлённой нейтралью, область применения таких сетей. 4. Построить векторную диаграмму токов и напряжений при замыкании на землю фазы *B* в сети с изолированной нейтралью. 5. Построить векторную диаграмму токов и напряжений для сети с ДГР в электрической нейтрали в аварийном режиме. 6. В каких случаях возникает необходимость заземления нейтрали через дугогасящий реактор? Каким свойством должен обладать дугогасящий реактор?

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		7. Причины и условия появления перемежающейся дуги и её последствия. Лабораторная работа № 73 «Определение потерь электрической энергии в распределительных сетях» 1. Как определяются потери активной и реактивной мощности ЛЭП? 2. Как производится расчет потерь мощности в разветвленных сетях? 3. Каким образом определяются потери мощности в линии с равномерно-распределенной нагрузкой? 4. Как определяются потери электроэнергии в линиях? 5. Какими видами потерь в трансформаторах сопровождается передача мощности через него? 6. Что такое время наибольших потерь? 7. Как определяются потери активной и реактивной мощности в двухобмоточном трансформаторе? 8. Как определяются потери электроэнергии в двухобмоточном трансформаторе? Лабораторная работа № 74 «Определение параметров установившегося режима электрической сети с односторонним питанием» 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). Лабораторная работа № 76 «Воздушные линии электропередачи» 1. Назначение воздушных линий электропередачи. 2. Элементы воздушных линий электропередачи. 3. Конструкции, материал и марки проводов. 4. Изоляция и линейная арматура. 5. Назначение и конструкции опор. 6. Вибрация проводов и борьба с ней. 7. «Пляска» проводов и борьба с ней. 8. Транспозиция проводов ВЛ. 9. Воздушные линии с изоляцией из сшитого полиэтилена.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		Лабораторная работа № 77 «Кабельные линии электропередачи» 1. Элементы кабельной линии. 2. Конструкция кабелей с бумажной пропитанной изоляцией. 3. Конструкция кабелей с пластмассовой изоляцией. 4. Маркировка силовых кабелей напряжением до 10 кВ. 5. Конструкция соединительных муфт. 6. Конструкция концевых муфт и заделок. 7. Устройство стопорной муфты. 8. Способы прокладки кабельных линий в земле. 9. Прокладка кабельных линий в кабельных сооружениях. **3. Аудиторные контрольные работы** ***АКР№2 Схемы замещения ЛЭП и трансформаторов*** 1.Определить параметры схемы замещения воздушной линии электропередачи номинальным напряжением 35 кВ протяженностью 21 км, выполненной на двух одноцепных П-образных опорах с горизонтальным расположением проводов, район по гололеду 2. На линии подвешены провода марки АС-95/16. Вычертить схему замещения рассматриваемой линии. Проверить выдержит ли данная линия нагрузку S=21+j11 МВА. Подсчитать потери мощности и напряжения в линии. 2. Определить параметры упрощенной схемы замещения трехфазного автотрансформатора АТДЦТН-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. ***АКР№ 3*** 1. Определить параметры схемы замещения воздушной линии электропередачи номинальным напряжением 110 кВ протяженностью 20 км, выполненной на одноцепных П-образных опорах с горизонтальным расположением проводов. Расстояние между проводами 5 м. На линии подвешены провода марки АС-185/29. Вычертить схему замещения рассматриваемой линии. Проверить выдержит ли данная линия нагрузку S=40+j50 МВА. Подсчитать потери мощности и напряжения в линии. 2. Выбрать трансформаторы на ГПП, если номинальное напряжение рассматриваемой подстанции равно 35 кВ, а нагрузка составляет S=10+j4 МВА. Определить параметры упрощенной схемы замещения выбранного

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*

трансформатора, подсчитать потери мощности в трансформаторе.

АКР №4 Технико-экономические расчеты

Рассчитать стоимость сооружения и эксплуатации подстанции 220 кВ и оценить надежность его электроснабжения, если:

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	

4. Индивидуальные задания

Индивидуальное задание №1

Выбор числа и мощности трансформаторов связи на ТЭЦ и подстанциях. Выбрать силовые трансформаторы на понизительных подстанциях и станциях

№ варианта	Номинальное высшее напряжение сети,кВ	Номинальное напряжение нагрузки,кВ	Номинальная мощность генератора, МВа	Расчетная мощность нагрузки , МВА	Соотношние потребителей по категориям надежности,%		
					1	2	3
16	110	10	160(cosφ=0.□5)	83	70	6	24

2.Выбрать трансформаторы на ГПП, если номинальное напряжение рассматриваемой подстанции равно 35 кВ, а нагрузка составляет S=33+j18 МВА. Определить параметры упрощенной схемы замещения выбранного трансформатора, подсчитать потери мощности в трансформаторе.

Индивидуальное задание №2

Задание №1 Определить параметры схемы замещения воздушной линии электропередачи, если исходные данные приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Исходные данные для расчета

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*

Вариант	Номинальное напряжение	Тип линии	Протяженность, км	Тип опор	Расположение проводов	Расстояние между проводами, м
1.	10	А-70	15	П10	треугольником	1,5
2.	35	АС-70/11	32	ПБ35-1В	треугольником	3
3.	110	АС-185/29	56	ПБ 110-15	горизонтальное	4
4.	220	АС-240/32	90	1 ПБ-220-1	бочка	7
5.	10	А-120	6	П10	горизонтальное	1

Индивидуальное задание №3

Задание №2. Определить параметры упрощённой схемы замещения трансформатора, если исходные данные приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2

Исходные данные для расчета

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	$U_{СН}$=110 кВ; $U_{НН}$=10 кВ (50 % от $S_{номАТ}$)
5.	330	ТРДНС-40000	

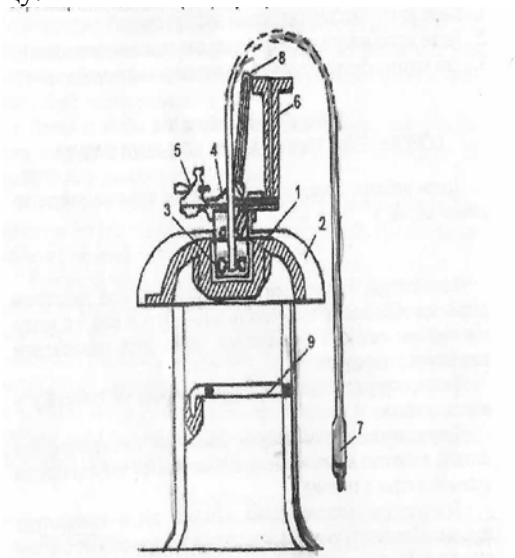
Индивидуальное задание №4

Выбрать число и мощность трансформаторов на ГПП, если $U_{номвн}$=110 кВ, $U_{номнн}$=10 кВ, $P_{нагр}$=100 МВт, cosφ=0,7, а потребители III категории составляют 20% от общей нагрузки (имеются потребители I и II категории). Выбрать воздушную линию электропередачи от электростанции до ГПП. Рассчитать потоки мощности в заданной сети, наибольшую потерю напряжения в линии.

Индивидуальное задание №5

Осуществить оценку стоимости сооружения и эксплуатации линии электропередачи, если

<table>
<tr><th>Код индикатора</th><th>Индикатор достижения компетенции</th><th>Оценочные средства</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><td>1.</td><td>Длина ВЛ</td><td>80 км.</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>Количество цепей</td><td>2</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>Характеристика опор</td><td>Одностоечная</td></tr>
<tr><td>4.</td><td>Материал опор</td><td>Железобетон</td></tr>
<tr><td>5.</td><td>Марка и сечение проводника</td><td>АС-240/32</td></tr>
<tr><td>6.</td><td>Нормативный скоростной напор ветра</td><td>750</td></tr>
<tr><td>7.</td><td colspan="2">Концевые устройства предусматривают установку по одному комплекту элегазовых выключателей с каждой стороны ВЛ</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td colspan="3">ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</td></tr>
<tr><td colspan="3">ПК-1 – Способен участвовать в оценке технического состояния, поддержания и восстановления работоспособности тепломеханического оборудования промышленных ТЭС</td></tr>
<tr><td colspan="3">Теория горения и технологии сжигания</td></tr>
<tr><td>ПК-1.1</td><td>Оценивает уровень технических решений направленных на повышение эффективности работы тепломеханического оборудования</td><td>1. Определить теоретические массу и объем воздуха, необходимого для горения 1 м^3 метана при нормальных условиях.
2. Определить объем и массу воздуха, необходимого для горения 1 кг органической массы состава: C – 60 %, H – 5 %, O – 25 %, N – 5 %, W – 5 % (влажность), если коэффициент избытка воздуха α = 2,5; температура воздуха 305 К, давление 99500 Па.
3. Определить объем воздуха, необходимого для горения 5 м^3 смеси газов, состоящих из 20 % CH_4; 40 % C_2H_2; 10 % CO; 5 % N2 и 25 % O_2, если коэффициент избытка воздуха равен 1,8.
4. Определить коэффициент избытка воздуха при горении уксусной кислоты, если на горение 1 кг поступило 3 м^3 воздуха.
5. Определить объем воздуха, пошедшего на окисление 1 м^3 аммиака, если в продуктах горения содержание кислорода составило18%.</td></tr>
<tr><td>ПК-1.2</td><td>Проводит учет и анализ технико-экономических показателей работы тепломеханического оборудования</td><td>Лабораторная работа.
Определение температуры вспышки мазута
Цель работы: определить температуру вспышки мазута заданной марки.
Заданную марку (номер) нефтепродукта хорошо перемешать встряхиванием. Снять крышку 4 и во внутренний латунный резервуар 3 до риски налить нефтепродукт. Крышку закрыть. Включить электроплитку и вести подогрев со скоростью не более 10 °С в минуту. Нефтепродукт все время перемешивать вращением мешалки 7. Только в момент зажигания перемешивание прекратить. При достижении температуры 50 °С начать проводить испытание через каждые 5 °С, поворачивая головку пружинного рычага 6 для обеспечения доступа воздуха к парам</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Код индикатора</th><th>Индикатор достижения компетенции</th><th>Оценочные средства</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>нефтепродукта в момент зажигания. Отверстие в крышке открывается на 1 с. Если вспышка не произошла, нефтепродукт вновь перемешивают, повторяя операцию зажигания через каждые 5 °С. Вспышкой считается момент появления синего пламени над поверхностью нефтепродукта. После получения первой вспышки испытание продолжить, повторяя в тех же условиях повторное зажигание через 5 °С, определяя после первой еще две температуры вспышки. За температуру вспышки принимается показание термометра в момент первой вспышки. Результаты заносят в таблицу.
 

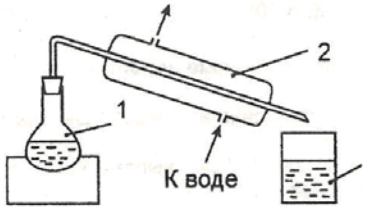
Прибор Мартенс-Пенского: 1 – чугунный сосуд; 2 – рубашка; 3 – цилиндрический смедненный резервуар; 4 – крышка; 5 – фитильное устройство; 6 – пружинный рычаг; 7 – мешалка; 8 – термометр; 9 – электроплитка
<table><tr><td rowspan="2">Номер нефтепродукта</td><td colspan="3">Зажигание, °С</td><td rowspan="2">Температура вспышки, °С</td></tr><tr><td>1-е</td><td>2-е</td><td>3-е</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></td></tr>
<tr><td colspan="3">Котельные установки и парогенераторы</td></tr>
<tr><td>ПК-1.1</td><td>Оценивает уровень технических решений</td><td>1. Произвести расчет теплообмена в топочной камере котла ДКВР-6,5-13 при площади тепловосприятия $F_т$ = 39 м^2 и ϑа = 1900 °С и сжигании природного газа.
2. Произвести расчет теплообмена в конвективных поверхностях нагрева котла ДКВР-10-13, работающего на</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Код индикатора</th><th>Индикатор достижения компетенции</th><th>Оценочные средства</th></tr>
<tr><td></td><td>направленных на повышение эффективности работы тепломеханического оборудования</td><td>природном газе, при температурах дымовых газов на входе и выходе $\vartheta' = 1050$ °С и $\vartheta'' = 800$ °С, площади теплообмена $F_г = 52$ м^2.
3. Выполнить расчет укрупненного теплового баланса парового котла типа ДКВР-10-13 при сжигании твердого топлива при номинальном расходе.
4. Рассчитать скорость витания при сжигании твердого топлива в «кипящем» слое при средней фракции частиц угля $d_ч = 120$ мкм и плотности $\rho_ч = 1200$ кг/м^3.</td></tr>
<tr><td>ПК-1.2</td><td>Проводит учет и анализ технико-экономических показателей работы тепломеханического оборудования</td><td>Примерный перечень задания курсового проекта
Выполнить тепловой расчет парового котельного агрегата ДКВР для следующих исходных данных:
<table>
<tr><td>Тип котла</td><td colspan="2">Производительность</td><td>Давление</td><td>Пар</td><td>Температура питательной воды</td><td>Хвостовые поверхности</td><td>Продувка</td></tr>
<tr><td>ДКВР 10-13</td><td colspan="2">2,5 кг/с</td><td>1,2 МПа</td><td>Насыщенный</td><td>104 °С</td><td>Пароперегреватель</td><td>8%</td></tr>
<tr><td>Состав топлива</td><td>C^p,%</td><td>H^p,%</td><td>N^p,%</td><td>O^p,%</td><td>$S_к^p$,%</td><td>W^p,%</td><td>A^p,%</td></tr>
<tr><td>Назаровский бурый уголь</td><td>70</td><td>3,3</td><td>1,5</td><td>2</td><td>0,5</td><td>8</td><td>14,8</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td colspan="3">Тепломассообменное оборудование предприятий</td></tr>
<tr><td>ПК-1.1</td><td>Оценивает уровень технических решений направленных на повышение эффективности работы тепломеханического оборудования</td><td>Задача 1. Тепловой расчет водяного экономайзера
Змеевиковый экономайзер парового котла предназначен для подогрева питательной воды в количестве G_2 от температуры t_2' до t_2''. Вода движется вверх по трубам диаметром d_2/d_1. Коэффициент теплопроводности материала стенки λ. Средняя скорость движения воды ω_2.
Дымовые газы (13 % CO_2 и 11 % H_2O) движутся сверху вниз в межтрубном пространстве со средней скоростью в узком сечении трубного пучка ω_1. Расход газов G_1. Температура газов на входе в экономайзер t_1', на выходе t_1'' (одна из четырех температур неизвестна). Задано расположение труб в пучке (шахматное или коридорное) и относительные шаги: поперечный $\sigma_1 = S_1/d_2$ и продольный $\sigma_2 = S_2/d_2$. Со стороны газов поверхность труб покрыта слоем сажи толщиной δ_c, со стороны воды - слоем накипи толщиной $\delta_н$. Коэффициенты теплопроводности</td></tr>
</table>

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		принять: для сажи λ_c = 0,07 - 0,12 $Вт/м\cdot град$, для накипи $\lambda_н$= 0,7 - 2,3 $Вт/м\cdot град$.Определить поверхность нагрева и длину отдельных секций (змеевиков). Задача 2. Расчет двухходового трубчатого воздухоподогревателя В трубчатом двухходовом теплообменнике холодный теплоноситель (воздух) в количестве G_2 должен нагреваться от t_2' до t_2". Горячий теплоноситель (дымовые газы) в количестве G_1 движется внутри труб диаметром d_2/d_1 со средней скоростью ω_1, λ - коэффициент теплопроводности материала, из которого изготовлены трубки. Температура дымовых газов на входе в теплообменник t_1', на выходе t_1", (одна из четырех температур неизвестна). Воздух движется поперек трубного пучка со средней скоростью в узком сечении пучка ω_2. Заданы расположение труб в пучке и относительные шаги: поперечный $\sigma_1 = S_1/d_2$ и продольный $\sigma_2 = S_2/d_2$. Потери теплоты составляют Δ %. Определить необходимую поверхность нагрева, длину труб в одном ходе и количество труб, расположенных поперек и вдоль потока холодного теплоносителя.
ПК-1.2	Проводит учет и анализ технико-экономических показателей работы тепломеханического оборудования	**Курсовой проект по дисциплине** Тема курсового проекта: Конструктивный тепловой расчет тепломассообменной установки. Курсовой проект выполняется по вариантам и представляется обучающимися в печатном и электронном виде. Цель выполнения работы – приобретение студентами навыков проектирования и особенностей эксплуатации тепломассообменных установок предприятий, тепловых расчетов процессов, совершаемых в теплоэнергетических установках, умений пользоваться справочной и нормативной литературой по теплоэнергетике, использовать различные диаграммы для расчета параметров и процессов. *Варианты заданий:* Рекуперативные теплообменники непрерывного действия: кожухотрубные, пластинчатые, ребристые, секционные, периодического действия: водонагреватели-аккумуляторы, регенеративные теплообменные аппараты, ректификационные установки, сушила конвективные и терморадиационные, выпарные установки. Содержание: - Графическая часть: общий вид аппарата на листе А1, заполненный не менее чем на 75%, элементы установки. - Пояснительная записка с разделами: характеристика аппарата и протекающих в нем процессов, схема установки, тепловой и конструктивный расчет, поверочный расчет при выборе типового оборудования, гидравлический (аэродинамический) расчет, компоновочный расчет, механический расчет и выбор тепловой изоляции, а также

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		выбор вспомогательного оборудования.
Нагнетатели в теплоэнергетике		
ПК-1.1	Оценивает уровень технических решений направленных на повышение эффективности работы тепломеханического оборудования	*Вопросы:* 1. Классификация нагнетателей. 2. Параметры, характеризующие работу нагнетателей. 3. Особенности параллельной и последовательной работы нагнетателей. 4. Конструкции центробежных нагнетателей. 5. Способы регулирования подачи в сеть расхода. 6. Сущность помпажа и его предупреждение. 7. Явление кавитации и антикавитационные мероприятия. 8. Обозначения и группы насосов, применяемых на ТЭЦ. 9. Особенности центробежных вентиляторов и их обозначение. 10. Осевые насосы и вентиляторы.
ПК-1.2	Проводит учет и анализ технико-экономических показателей работы тепломеханического оборудования	*Исследовать работу консольного насоса на модели* *Порядок расчета* 1. Коэффициент быстроходности насоса $n_s = 3{,}65 \cdot n \cdot \sqrt{Q} \cdot 3600 / H^{0,75}$ где n – число оборотов на валу насоса, об/мин (принимается n= 2900 об/мин); Q – подача насоса, $м^3$/ч. 2. Объёмный КПД насоса $\eta_{об} = 11 + 0{,}68\, n_s - 23$ 3. Расчетная подача колеса, $м^3$/ч $Q_{расч} = Q\, \eta_{об}$ (3) 4. Приведенный диаметр на входе, м $Dln = 4{,}25 \cdot 1000 \sqrt{Q} \cdot 3600 / n_s$. 5. Гидравлический КПД насоса $\eta_г = 1 - 0{,}42/(\log(D_{1n}) - 0{,}172)^2$, 6. Теоретический напор лопастного колеса, м $H_т = H \cdot \eta_г$ H –напор насоса, м. 7. Полный КПД насоса: $\eta = \eta_{об} \cdot \eta_г \cdot \eta_м$

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		где ηм – механический КПД насоса, равный 0,96. 8. Мощность на валу насоса, кВт: $N=\rho HQ3600\cdot102\eta$ где ρ – плотность перекачиваемой жидкости, кг/м3. 9. Максимальная мощность с учетом коэффициента запаса 1,1: $N_{max}=1{,}1\cdot N$ (9) полученное значение округляем до ближайшего большего целого числа. 10. Диаметр колеса, м: $D2=19{,}2\cdot(n\cdot s\cdot100)16\cdot\sqrt{2g\cdot H\cdot n}$ 11. Диаметр вала, м: $d_{в}=0{,}145\cdot\sqrt{Nn3}$ (11) 12. Диаметр втулки, м: $d_{вт}=0$ – для консольных одноступенчатых насосов 13. Диаметр входа в колесо, мм: $D0=\sqrt{Dln2+(1{,}3d_{вт}\cdot1000)^2}$ 14. Диаметр входа на рабочие лопатки, мм: $D1=D0+20$ 15. Отношение диаметров: $D2\cdot1000/D0$ Журнал наблюдения
		Параметр | Значение Диаметр рабочего колеса, м | Диаметр патрубка на входе в колесо, м |
Основы водоподготовки на промышленных предприятиях		
ПК-1.1	Оценивает уровень технических решений направленных на повышение эффективности работы тепломеханического	Применение комплексных методов решения экологических задач. Например, произвести термическое обессоливание воды: 200-300 мл воды подвергнуть на лабораторной испарительной установке (рис. 1) термическому обессоливанию. Дистиллят собрать в сборник. В дистилляте определить жесткость и солесодержание.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
	оборудования	 Рис. 1. Схема лабораторной испарительной установки: 1 - колба с исходной водой; 2 - холодильник; 3 - сборник дистиллята
ПК-1.2	Проводит учет и анализ технико-экономических показателей работы тепломеханического оборудования	Задание 1. Экспериментальное определение показателей качества воды на лабораторных установках. Перед началом проведения лабораторных работ обучающиеся получают исследуемую воду и определяют ее прозрачность и содержание взвешенных веществ. Затем отфильтровывают часть воды и в фильтрате определяют щелочность (кислотность), жесткость, содержание хлоридов, окисляемость, стабильность, солесодержание, наличие в воде железа, O_2 и CO_2. После проведения этих анализов исследуемую воду подвергают следующим видам обработки: • известкованию; • коагуляции; • термическому газоудалению; • термическому обессоливанию; • H^+, Na^+-катионированию. После каждого вида обработки проверяют, как изменились показатели качества воды. После известкования определяют: • жесткость; • щелочность; • солесодержание; • окисляемость; • стабильность. После коагуляции необходимо проверить окисляемость. После термического газоудаления необходимо проверить содержание O_2 и CO_2. После термического обессоливания необходимо проверить жесткость и солесодержание. После H^+-катионирования необходимо проверить жесткость, щелочность и солесодержание.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		После Na^+-катионирования необходимо проверить жесткость, щелочность и солесодержание. Задание 2. Сколько граммов $CaCl_2$ содержится в 1 $м^3$ воды, если кальциевая жесткость равна 4 мг-экв/л? Задание 3. Какое количество извести необходимо добавить для умягчения 1 $м^3$ воды, если ее жесткость нужно снизить с 5 до 2 мг-экв/л? Задание 4. Определить концентрацию ионов водорода $[H^+]$ в растворе, водородный показатель pH которого равен 5,1. Задание 5. Определить концентрацию ионов водорода $[H^+]$ и $[OH^-]$ в растворе, водородный показатель pH которого равен 8.
Курсовая научно-исследовательская работа		
ПК-1.1	Оценивает уровень технических решений направленных на повышение эффективности работы тепломеханического оборудования	Вопросы для проведения зачета 1. Как формулируется научно-техническая проблема? 2. Что представляет из себя модель производственной системы? Сформулируйте общие принципы моделирования. 3. Как осуществляется разработка рабочей гипотезы? Какими чертами она характеризуется?
ПК-1.2	Проводит учет и анализ технико-экономических показателей работы тепломеханического оборудования	Практические задания Практическое задание №1 Необходимо зарегистрироваться в следующих наукометрических база данных и электронных библиотеках: 1. РИНЦ (e-library). 2. ORCID. 3. Mendeley. 4. КиберЛенинка. 5. Web of Science ResearcherID. Практическое задание №2 Найти в библиотеках elibrary.ru и КиберЛенинка не менее 25 источников по теме магистерской диссертации. Найти в библиотеках ieeeexplore, elibrary.ru не менее 15 англоязычных источников по теме магистерской диссертации. Оформить список литературы. Вопросы для проведения зачета

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		1. Обзор литературных источников: принципы построения, назначение.
Энергетика и экология		
ПК-1.1	Оценивает уровень технических решений направленных на повышение эффективности работы тепломеханического оборудования	*Перечень практических заданий* *ЗАДАЧА 1* Определить концентрацию диоксида серы у поверхности земли для котельной (количество котельных агрегатов n = 2), работающей на топливе состава … (из варианта задания). Высота дымовой трубы H = ... м, расчетный расход топлива $B_р$ = … кг/с, температура газов на входе в трубу $t_{вх}$ = … °С, на выходе из трубы $t_{вых}$ =... °С, коэффициент избытка воздуха перед трубой α = …, температура окружающего воздуха $t_в$ =… °С, давление воздуха p = $97 \cdot 10^3$ Па, коэффициент, учитывающий скорость осаждения диоксида серы в атмосфере, F = 1,0, коэффициент, учитывающий условия выхода продуктов сгорания газов из устья дымовой трубы m = 0,9, коэффициент стратификации атмосферы A = 120 $с^{2/3} \cdot град^{1/3}$ и фоновая концентрация загрязнения атмосферы диоксидом серы $C_ф$ = $0{,}03 \cdot 10^{-6}$ кг/м^3. Варианты заданий

п/п	Топливо	Высота дымовой трубы	Температура газов		Коэффициент избытка воздуха перед трубой	Расчетный расход топлива, кг/с	Температура окружающего воздуха
			На входе в трубу	На выходе из трубы			
1	Ангренский уголь марки Б2	30	140	145	1,35	0,525	15
2	Донецкий уголь марки Т	35	150	155	1,45	0,6	20
3	Кузнецкий уголь марки Д	40	160	165	1,40	0,635	25
4	Донецкий уголь марки А	30	140	145	1,35	0,80	15
5	Кузнецкий уголь марки Д	35	150	155	1,45	0,580	20
6	Ангренский уголь	40	160	165	1,40	0,540	25

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*							
			марки Б2						
		7	Кузнецкий уголь марки Д	30	140	145	1,35	0.625	15
		8	Ангренский уголь марки Б2	35	150	155	1,45	0,610	20
		9	Донецкий уголь марки Т	40	160	165	1,40	0,710	20
		10	Кузнецкий уголь марки Д	30	140	145	1,35	0,525	25
		11	Донецкий уголь марки Т	35	150	155	1,45	0,625	25
		12	Кузнецкий уголь марки Д	40	160	165	1,40	0,635	20
		13	Донецкий уголь марки Т	30	140	145	1,35	0,810	15
		14	Донецкий уголь марки А	35	150	155	1,45	0,590	20
		15	Ангренский уголь марки Б2	40	160	165	1,40	0,570	25
		16	Донецкий уголь марки А	40	150	155	1,40	0,620	25
		17	Кузнецкий уголь марки Д	30	150	155	1,35	0,620	20
		18	Донецкий уголь марки Т	35	140	145	1,45	0,760	15
		19	Ангренский уголь марки Б2	40	150	155	1,40	0,460	20
		20	Донецкий уголь марки А	30	160	165	1,35	0,565	15
		21	Ангренский уголь марки Б2	45	150	155	1,40	0,580	25
		22	Донецкий уголь марки Т	30	160	165	1,35	0,530	15

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*

23	Ангренский уголь марки Б2	35	140	145	1,40	0,750	20
24	Донецкий уголь марки Т	30	150	155	1,35	0,650	25
25	Донецкий уголь марки А	40	160	165	1,45	0,575	15

ЗАДАЧА 2

Определить высоту дымовой трубы котельной, в которой установлены 2 одинаковых котельных агрегата, работающих на топливе … состава … (из варианта заданий), если расход топлива $B_р$ = … кг/с, температура газов на входе в дымовую трубу $t_{вх}$ = … °С, на выходе из дымовой трубы $t_{вых}$ = ... °С, коэффициент избытка воздуха перед трубой α = ..., температура окружающего воздуха t_0 = … °С, барометрическое давление воздуха $p = 97 \cdot 10^3$ Па, коэффициент, учитывающий скорость осаждения диоксида серы в атмосфере F = 1,0, коэффициент, учитывающий условия выхода продуктов сгорания газов из устья дымовой трубы m = 0,9, коэффициент стратификации атмосферы $A = 120\ с^{2/3} \cdot град^{1/3}$ и фоновая концентрация загрязнения атмосферы диоксидом серы $C_ф = 0{,}03 \cdot 10^{-6}$ кг/м^3, доля золы топлива, уносимая дымовыми газами $\alpha_{ун}$ = …, ПДК золы у поверхности земли $C = 0{,}5 \cdot 10^{-6}$ кг/м^3.

Варианты заданий

№ п/п	Топливо	Температура газов, °С		Коэффициент избытка воздуха перед трубой, α	Температура окружающего воздуха, t_0, °С	Расчетный расход топлива, B, кг/с	$\alpha_{ун}$	Количество котлов, шт
		На входе в трубу	На выходе из трубы					
1	Кузнецкий уголь марки Д	140	145			0,525	0,8	2
2	Донецкий уголь марки Т	150	155			0,6	0,8	3

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*									
		3	Ангренский уголь марки Б2	160	165	1,6	20	0,635	0,81	4	
		4	Донецкий уголь марки А	140	145			0,80	0,81	2	
		5	Донецкий уголь марки А	150	155			0,580	0,81	3	
		6	Донецкий уголь марки А	160	165			0,540	0,82	4	
		7	Ангренский уголь марки Б2	140	145			0,625	0,82	2	
		8	Кузнецкий уголь марки Д	150	155			0,610	0,82	3	
		9	Донецкий уголь марки Т	160	165			0,710	0,83	4	
		10	Донецкий уголь марки Т	140	145			0,525	0,83	2	
		11	Донецкий уголь марки А	150	155			0,625	0,83	3	
		12	Кузнецкий уголь марки Д	160	165			0,635	0,84	4	
		13	Донецкий уголь марки А	140	145			0,810	0,84	2	

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*									
		14	Ангренский уголь марки Б2	150	155			0,590	0,84	3	
		15	Кузнецкий уголь марки Д	160	165			0,570	0,85	4	
		16	Ангренский уголь марки Б2	140	145			0,525	0,8	2	
		17	Донецкий уголь марки А	150	155			0,6	0,8	3	
		18	Донецкий уголь марки Т	160	165			0,635	0,81	4	
		19	Кузнецкий уголь марки Д	140	145			0,80	0,81	3	
		20	Донецкий уголь марки А	150	155	1,7	25	0,580	0,81	2	
		21	Кузнецкий уголь марки Д	160	165			0,540	0,82	4	
		22	Ангренский уголь марки Б2	140	145			0,625	0,82	3	
		23	Донецкий уголь марки Т	150	155			0,610	0,82	2	
		24	Донецкий уголь марки А	160	165			0,710	0,83	4	

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*

25	Ангренский уголь марки Б2	140	145			0,525	0,8	2	

ПК-1.2 — Проводит учет и анализ технико-экономических показателей работы тепломеханического оборудования

Решение комплексных задач

Например: По заданному составу сухих газов определить теплоту сгорания топлива, кДж/м^3; количество воздуха, необходимого для горения, м^3/ м^3; выход продуктов сгорания, м^3/ м^3.

Варианты заданий

Состав сухих газов, %

CH_4	C_2H_6	C_3H_8	C_4H_{10}	H_2S	CO_2	N_2	d, г/м^3
94,1	1	0,5	0,4	0,5	0,5	3	10
90	5	1	0,7	1	1	1,3	20
91	3	0,8	0,5	2	0,8	1,9	10
85	9	2	1	1,5	0,5	1	20
88	3,5	1,5	0,5	2	1	3,5	10
91	1	0,8	0,4	2	3	1,8	20
93	2	1,2	0,6	1,8	0,5	0,9	10
90,5	1,5	0,9	0,5	1,2	1,5	3,9	20
92	2	1,5	1	1	1	1,5	10
89,1	3	0,6	0,1	1	0,2	6	10
94,9	1,5	0,3	0,2	0,8	0,3	2	20
95	0,9	0,8	0,4	0,6	0,5	1,8	12
86	4	2	1	1	0,5	5,5	15
87,6	0,4	0,2	0,1	5	1,5	5,2	18
87,5	4,2	1,9	1,2	0,5	2,4	2,3	14
92	1,2	0,7	0,5	2,3	1,4	1,9	10
89	1,5	0,8	0,6	1,5	2,5	4,1	20
94	1,9	1,3	0,9	0,5	0,8	0,6	18
85,7	2,6	0,9	0,6	0,9	5,7	3,6	9
88,6	4,3	2,8	1,2	0,6	1,3	1,2	16

Газотурбинные и парогазовые установки

ПК-1.1.	Оценивает уровень	Примерное практическое задание к аттестации:

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
	технических решений направленных на повышение эффективности работы тепломеханического оборудования	1. Рассчитать значения внутреннего КПД теоретического цикла газотурбинной установки с изобарным подводом тепла (без регенерации) с целью оценки влияния температуры газов перед турбиной на внутренний КПД ГТУ, для двух случаев : 1) при температуре газов перед турбиной t3=600°С. при температуре газов перед турбиной t3=800°С. остальные параметры принять следующие: начальная температура рабочего тела t1=20°С степень повышения давления β=7 внутренний КПД компрессора и турбины ηт= ηк=0,85 Принять показатель адиабаты равным к=1,4. Теплоемкость считать постоянной. 2. Для цикла состоящего из процессов 1-2 при Т=const (изотерма); 2-3 при V=const (изохора); 3-4 при Т=const (изотерма); 4-1 при V=const (изохора), требуется: Рассчитать давление, удельный объем, температуру для основных точек цикла. Для каждого из процессов определить значения показателей политропы, теплоемкости, вычислить изменение внутренней энергии, энтальпии, теплоту и работу процесса. Определить суммарные количества подведенной и отведенной теплоты, работу цикла и термической КПД. Построить цикл PV и TS на диаграммах состояния. Принять газовую постоянную воздуха R=287 Дж/(кг•К); p1=0,3 МПа, Т1=300 К, p2=0,8 МПа, Т3=473 К
ПК-1.2	Проводит учет и анализ технико-экономических показателей работы тепломеханического оборудования	1. Определить: Параметры точек идеального цикла ГТУ, термический кпд, мощность турбины и компрессора; Параметры всех точек действительного цикла ГТУ, приняв внутренние кпд турбины и компрессора соответственно : ηоiт= 0,87; ηоiк=0,85. Начальные параметры воздуха, поступающего в компрессор ГТУ, работающего при p=const, составляют: p1=0,1 МПа; t1=20°С. Степень повышения давления в компрессоре ГТУ – β=6, температура газов перед соплами турбины – t3=700°С. Рабочее тело обладает свойствами воздуха, теплоемкость рассчитывать по молекулярно-кинетической теории. Расход воздуха G=2•105 кг/ч. 2. Рассчитать значения внутреннего КПД теоретического цикла газотурбинной установки с изобарным подводом тепла (без регенерации) с целью оценки влияния температуры газов перед турбиной на внутренний КПД ГТУ , для двух случаев: при температуре газов перед турбиной t3=600°С; при температуре газов перед турбиной t3=800°С. Остальные параметры принять следующие: начальная температура рабочего тела t1=20°С, степень повышения давления β=7, внутренний КПД компресссора и турбины ηт= ηк=0,85. Принять показатель адиабаты равным- к=1,4. Теплоемкость считать постоянной.
Паротурбинные установки		
ПК-1.1	Оценивает уровень технических решений направленных на повышение эффективности	*Перечень вопросов к экзамену* 1. Классификация паровых турбин. 2. Схемы, циклы и термический КПД паротурбинных установок. 3. Особенности расширения пара в соплах паровых турбин. 4. Особенности расширения пара в косом срезе сопла. 5. Определение расхода пара через сопло. 6. Закономерности преобразования энергии парового потока на рабочих лопатках.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
	работы тепломеханического оборудования	7. Потери в клапанах, соплах и на рабочих лопатках паровой турбины. 8. Потери с выходной скоростью, на трение дисков, вентиляцию и выколачивание. 9. Потери через внутренние зазоры, от влажности пара и в выпускном патрубке. 10. Внутренние и внешние потери, КПД промежуточной ступени турбины. 11. Определение размеров сопел и лопаток турбины. 12. Особенности профилирования длинных лопаток. 13. Тепловой процесс в многоступенчатой турбине. 14. Тепловые схемы канализации пара и их применение. 15. Особенности проектирования паровых турбин. 16. Режимы работы паровых турбин. 17. Параметры в ступенях турбин при переменном режиме. 18. Регулирование паровых турбин (центробежный регулятор, синхронизатор). 19. Статические характеристики регулирования паровых турбин. 20. Особенности параллельной работы паровых турбин.
ПК-1.2	Проводит учет и анализ технико-экономических показателей работы тепломеханического оборудования	*Перечень практических задач* Задача 1. Определить удельный расход условного топлива в г/(кВт·ч) при КПД энергоблока, равном 38 %. Задача 2. Определить основные размеры проточной части промежуточной ступени турбины и построить для нее треугольники скоростей по следующим данным: p_o = 4 МПа; t_o = 410 °С; p_2 = 3,37 МПа; c_o = 40 м/с; расход пара через ступень G = 100 кг/с; частота вращения n = 50 Гц. Задача 3. Найти предельную мощность однопоточной турбины конденсационного типа без отборов пара на регенерацию по следующим данным: p_o = 9,0 МПа; T_0 = 808 К; p_2 = 0,004 МПа и n = 3000 об/мин. Принимаем u = 330 м/с; $\xi_в$= 2,5 %; ϑ = 2,8; η_{oi} = 0.82; $\eta_м$ = 0,99; $\eta_г$ = 0,98. Из i-S-диаграммы находим H_0 = 1429 кДж/кг и v_2 = 31,0 $м^3$/кг. Предельная мощность турбины по (79) $N_{э.пр} \approx$ 48 МВт.
Гидрогазодинамика		
ПК-1.1	Оценивает уровень технических решений направленных на повышение эффективности работы тепломеханического	*Перечень вопросов к экзамену* 1. Общие физические и механические свойства жидкости и газа. 2. Силы, действующие в жидкости. 3. Дифференциальное уравнение Эйлера для покоящейся жидкости. 4. Основное уравнение гидростатики. Давление, напор. 5. Анализ влияния параметров потока на характер движения модели потоков: установившийся, неустановившийся, равномерный, неравномерный. 6. Кинематические характеристики потока - линия тока, трубка тока, элементарная струйка.

<table>
<tr><th>Код индикатора</th><th>Индикатор достижения компетенции</th><th>Оценочные средства</th></tr>
<tr><td></td><td>оборудования</td><td>7. Уравнение сплошности (неразрывности) в дифференциальной и расчетной форме.
8. Дифференциальное уравнение Эйлера для движущейся жидкости.
9. Уравнение Бернулли для идеальной несжимаемой жидкости. Физический смысл пьезометрического, геометрического и скоростного давлений.
10. Уравнения движения вязкой жидкости в форме Навье-Стокса.
11. Турбулентное движение, ламинарный поток. Критерий Рейнольдса, его физический смысл.
12. Понятие о подобии физических процессов. Теоремы подобия, числа (критерии) подобия.
13. Потери энергии при движении вязкой жидкости. Гидравлические сопротивления, их классификация.
14. Потери напора и давления на местные сопротивления.
15. Возникновение кавитации в напорных трубопроводах.
16. Истечение жидкости из отверстий и насадок. Коэффициент и степень сжатия струи. Коэффициент скорости и расхода.
17. Движение газов по каналам переменного сечения.
18. Свободные, затопленные, ограниченные струи.
19. Полуограниченные струи. Настильность, дальнобойность.
20. Струйные аппараты: принцип действия, области применения, особенности расчета.</td></tr>
<tr><td>ПК-1.2</td><td>Проводит учет и анализ технико-экономических показателей работы тепломеханического оборудования</td><td>Для оценки текущей позиции компетенции применяются лабораторные стенды по дисциплине «Гидрогазодинамика». Выполняется расчет, обобщение экспериментальных данных и получение зависимостей с применением соответствующего математического аппарата.
Пример:
1. Подготовить таблицы «Журнал наблюдений» и «Результаты расчетов по опытным данным».
Таблица 1
Журнал наблюдений
<table>
<tr><td>№ п/п</td><td colspan="4">Полное давление в сечениях</td><td colspan="4">Пьезометрическое давление в сечениях</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">1</td><td colspan="2">2</td><td colspan="2">1</td><td colspan="2">2</td></tr>
<tr><td></td><td>По прибору, мм вод. ст.</td><td>Па</td><td>По прибору, мм вод. ст.</td><td>Па</td><td>По прибору, мм вод. ст.</td><td>Па</td><td>По прибору, мм вод. ст.</td><td>Па</td></tr>
<tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*

2 3 4								
Температура воздуха в лаборатории, °С								

Таблица 2

Результаты расчетов по опытным данным

№ п/п	Скоростное давление в сечениях		Потери давления, Па	Коэфф. сопротивления, ξ	Коэфф. скорости, φ	Расход воздуха, м^3/с	Критерии		ρ_t
	1	2					Эйлера *Eu*	Рейнольдса *Re*	
1 2 3 4									

2. Измеренные значения перепада давления (мм вод. ст.) перевести в единицы системы СИ (Па).

3. Вычислить скоростные давления в сечениях 1 и 2 для каждого замера:

$$P_{1ск} = P_{1полн} - P_{1пьез};$$
$$P_{2ск} = P_{2полн} - P_{2пьез}$$

4. Вычислить потери давления

$$P_{пот} = P_{1полн} - P_{2полн}$$

5. Вычислить коэффициент гидравлического сопротивления

$$\xi = \frac{P_{пот}}{P_{2ск}}$$

6. Рассчитать плотность воздуха при температуре

$$\rho_t = 1{,}29\,\frac{T_0}{T_в} = 1{,}29\frac{273}{273+t}$$

7. Из уравнения (11) определить коэффициент скорости

$$\varphi = \frac{\omega_2}{\sqrt{\frac{2(P_{1полн} - P_{2пьез})}{\rho_в}}} = \frac{\sqrt{P_{2ск}}}{\sqrt{P_{1полн} - P_{2пьез}}}$$

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		8. Найти среднее значение коэффициента скорости $$\bar{\varphi} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \varphi_i}{n}$$ где n – число значений φ_i. Так как коэффициент сжатия струи $\varepsilon \approx 1$, можно принять $$\bar{\varphi} = \bar{\mu}$$ где $\bar{\mu}$ – коэффициент расхода. 9. Определить объемные расходы воздуха, вытекающего из сопла $$V = \bar{\mu}\, f_0 \sqrt{\frac{2(P_{1полн} - P_{2пьез})}{\rho_в}}$$ где $f_0 = 0{,}785d^2 = 0{,}000314$ м^2 – площадь выходного сечения сопла. 10. Определить действительную скорость для каждого опыта из уравнения расхода (12): $$\omega_2 = \frac{V}{f_0}$$ 11. Вычислить числа подобия Эйлера *Eu* и Рейнольдса *Re*. Если критерий Рейнольдса меняется, а критерий Эйлера остается постоянным, то наступает режим автомодельности, т.е. струя создает подобные эпюры скоростей для поперечных сечений потока. $$Eu = \frac{P_{1ск} - P_{2ск}}{\rho_в \omega_2^2}$$ Число подобия Эйлера указывает на отношение изменения давления к удвоенному скоростному давлению. $$Re = \frac{\omega_2 d}{\nu}$$ где d – диаметр сопла, d = 0,02 м. ν – коэффициент кинематической вязкости воздуха, $\nu = 15{,}1 \cdot 10^{-6}$. 12. Результаты расчетов занести в табл. 2. 13. По результатам расчетов построить графическую зависимость $V = f(P_{2ск})$, а также зависимость $Eu = f(Re)$. 14. В выводах указать: – каким образом зависят потери давления от расхода жидкости (газа); – какова величина коэффициента; – наблюдается ли автомодельность в рассматриваемом диапазоне расходов; – как зависит расход жидкости через сопло от пьезометрического давления перед соплом.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
Тепломассообмен		
ПК-1.1	Оценивает уровень технических решений направленных на повышение эффективности работы тепломеханического оборудования	*Примерные темы практических заданий* 1. ЗАДАЧА. Оконный стеклопакет состоит из трех слоев стекла толщиной по 4 мм каждый. Между стеклами находятся слои сухого неподвижного воздуха толщиной 10 мм. Площадь поверхности окна 3 м^2. Разность температур на внешних поверхностях стекол 30 ^{0}С. Определить потери теплоты через окно, если коэффициенты теплопроводности стекла $\lambda_{ст}$ = 0,74 Вт/м·К, воздуха $\lambda_{возд}$ = 2,45 ·10^{-2} Вт/ м·К. 2. ЗАДАЧА. Определить плотность теплового потока (q, Вт/м^2) в процессе теплопередачи от дымовых газов к кипящей пароводяной смеси через стальную стенку толщиной δ = 8 мм. Температура газов t_1 = 1000 ^{0}С, температура смеси t_2 = 200 ^{0}С. Коэффициент теплоотдачи от газов к стенке α_1 = 40 Вт/м^2·К, от стенки к пароводяной смеси α_2 = 4000 Вт/м^2·К, коэффициент теплопроводности стенки λ = 40 Вт/м·К. Рассчитать также температуры стенки с обеих сторон t_{c1} и t_{c2}. 3. ЗАДАЧА: Какую толщину должна иметь изоляция, если ее наложить на плоскую стальную стенку толщиной 20 мм, чтобы тепловые потери уменьшились в два раза. Коэффициент теплопроводности стали $\lambda_м$ = 40 Вт/м К, а материала изоляции $\lambda_и$ = 0,125 Вт/м К, коэффициент теплоотдачи с одной стороны стенки α_1 = 500 Вт/м^2 К, а с другой α_2 = 80 Вт/м^2 К. 4. ЗАДАЧА. По чугунному трубопроводу диаметром d_2 = 50 мм, d_1 = 44 мм движется пар с температурой 315 ^{0}С. Коэффициент теплоотдачи от пара к трубе α_1 =120 Вт/м^2 ·К. Температура окружающего воздуха 20 ^{0}С, коэффициент теплоотдачи α_2 = 12 Вт/м^2 ·К. Найти тепловые потери, если трубопровод изолирован слоем пеношамота δ = 50 мм. $\lambda_{пеношамота}$= 0,3 Вт/м К, $\lambda_{чугуна}$ = 90 Вт/м ·К. 5. ЗАДАЧА. Для уменьшения потерь теплоты от паропровода диаметром d_2 = 25 мм предлагаются изоляционные материалы: асбест λ = 0,151 Вт/м·К, стекловата λ = 0,047 Вт/м·К. Какой материал целесообразнее принять в качестве изоляции, если коэффициент теплоотдачи к окружающей среде α_2 = 8 Вт/м^2·К.
ПК-1.2	Проводит учет и анализ технико-экономических показателей работы тепломеханического оборудования	*Примеры тем практической работы* 1. Нестационарная теплопроводность; 2. Конвективный теплообмен при вынужденном продольном обтекании плоской поверхности; 3. Теплообмен излучением между газом и твердой поверхностью; 4. Теплообмен при кипении жидкости. ПРИМЕР ЗАДАНИЯ ПО ТЕМЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ: *Задача 1. Нестационарная теплопроводность* Металлическая заготовка, имеющая форму пластины (цилиндра) неограниченной длины, толщиной 2δ (или диаметром $2r_o$), с начальной температурой t_o, нагревается в печи, температура которой $t_ж$ поддерживается постоянной, до конечной температуры по оси заготовки $t_ц^{кон.}$. Считая длину заготовки большой по сравнению с

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		толщиной (или диаметром), определить: 1) Время нагревания заготовки до заданной конечной температуры; 2) Температуры на оси и поверхности заготовки для различных моментов времени (с использованием номограмм Будрина); 3) Распределение температуры по толщине заготовки для четырех моментов времени (с использованием аналитических формул); 4) Количество теплоты, подведенное к телу в течение всего периода нагревания (на 1м^2 поверхности пластины или на 1 м длины цилиндра); 5) По результатам расчетов п.2 и п.3 построить графики. *Задача 2. Конвективный теплообмен при вынужденном продольном обтекании плоской поверхности* Плоская пластина длиной l м обтекается продольным потоком жидкости (газа) со скоростью ω_0 м/с. Температура набегающего потока $t_{ж0}$ ^{0}С. Задана температура поверхности пластины t_c=const . Найти: 1. критическую координату $x_{кр}$ точки перехода ламинарного пограничного слоя в турбулентный; 2. толщины динамического δ и теплового к пограничных слоев на различных расстояниях от передней кромки пластины; 3. значения местных коэффициентов теплоотдачи α_x на различных расстояниях от передней кромки пластины; 4. средние коэффициенты теплоотдачи $\bar{\alpha}$ для участков с различными режимами течения. 5. Построить графики δ=f(x), к=f(x), α=f(x). *Задача 3. Теплообмен излучением между газом и твердой поверхностью* Дымовые газы заданного состава движутся в газоходе сечением А х В. Общее давление газов 98,1 кПа. Температура газов на входе в газоход $t_г$’ и на выходе $t_г$”. Средняя температура поверхности газохода t_c. Вычислить: 1. плотность теплового потока, обусловленного излучением от дымовых газов к поверхности газохода; 2. условный коэффициент теплоотдачи излучением. Примечание: степень черноты газов определить двумя методами а)– с помощью номограмм; б) – по формуле. *Задача 4. Теплообмен при кипении жидкости* В трубе внутренним диаметром d=18 мм движется кипящая вода со скоростью w=1 м/с. Вода находится под давлением p = 8·105 Па [2]. Определить: 1. Значение коэффициента теплоотдачи от стенки к кипящей воде, если температура внутренней стенки tc лежит в

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		интервале от tc = ts f(p) + 2 до 1,2· ts f(p) °С. 2. Определить плотность теплового потока для каждой температуры стенки. 3. Построить кривую кипения для заданного температурного напора стенки. 4. Определить критическую тепловую нагрузку при кипении жидкости в трубе по кривой кипения. 5. Определить температуру стенки трубы при наступлении критической тепловой нагрузки по кривой кипения.
Теория надежности теплоэнергетических систем		
ПК-1.1	Оценивает уровень технических решений направленных на повышение эффективности работы тепломеханического оборудования	*Перечень вопросов к зачету* 1.Чем обусловлена необходимость повышения надежности теплоэнергетического оборудования? 2.Как оценить ущерб от недоотпуска и перерывов энергоснабжения потребителей и от снижения качества тепловой и электрической энергии? 3.Назовите основные методы повышения надежности объектов теплоэнергетики (ОТЭ). 4.Как осуществляется физическое и функциональное резервирование оборудования и дробление мощностей? 5.Охарактеризуйте общие и специальные критерии надежности систем теплоэнергоснабжения. 6.Что такое живучесть, безопасность и устойчивость системы? 7.Какие элементы теории вероятностей используются в анализе надежности объектов и систем теплоэнергетики? 8.Перечислите основные отказы и повреждения в работе оборудования тепловых электростанций, котельных и тепловых сетей. 9.Приведите причины отказов котлов и турбин и их классификацию. 10.Как производится анализ отказов элементов с целью определения возможных последствий, а также построение и анализ дерева отказов. 11.Как производится выбор резервов на ТЭС, в котельных и в трубопроводных системах? 12.Каковы функции технического обслуживания и ремонта оборудования? 13.Чем отличаются модернизация и реконструкция оборудования и систем, а также техническое перевооружение? 14.Как оценивается долговечность оборудования работающего в условиях малоцикловой усталости? 15.Назовите меры по повышению надежности маневренного оборудования.
ПК-1.2	Проводит учет и анализ технико-экономических показателей работы тепломеханического оборудования	*Примеры практических задач* *Пример 1.* На испытание поставлено 280 одинаковых агрегатов. За время 100 ч отказало 10 агрегатов. Найти вероятность безотказной работы и отказа агрегатов в течение 100 ч. *Пример 2.* На испытание поставлено 250 одинаковых агрегатов. За время 100 ч отказало 10 агрегатов, а за интервал 200—300 ч еще 9 агрегатов. Определить частоту и интенсивность отказов в промежутке времени 200—300 ч. *Пример 3.* В течение некоторого времени производилось наблюдение за работой одного насоса. За период наблюдения произошло 7 отказов. До начала наблюдения насос проработал 200 ч. К концу испытаний наработка составила 250 ч. Определить среднюю наработку на отказ.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		Пример 4. Система состоит из пяти агрегатов, причем отказ любого из них ведет к отказу системы. Известно, что первый агрегат отказал 10 раз в течение 280 ч., второй агрегат — 9 раз в течение 310 ч., а остальные — 2, 3 и 5 раз соответственно в течение 100 ч. работы. Определить наработку на отказ системы, если справедлив экспоненциальный закон распределения наработки на отказ для каждого агрегата.
Тепловые электрические станции		
ПК-1.1	Оценивает уровень технических решений направленных на повышение эффективности работы тепломеханического оборудования	*Вопросы к экзамену* 1. Основные блоки технологической схемы ТЭС и их взаимосвязь. 2. Принципиальные схемы ПТУ. Начальные и конечные параметры пара ПТУ и их влияние на тепловую экономичность. 3. Технологическая и тепловая схема ГТУ. Регенерация теплоты, промежуточное охлаждение и промежуточный подогрев рабочего тела. Режимные характеристики ГТУ. ГТУ с авиационными газотурбинными двигателями. 4. Общая характеристика парогазовых установок (ПГУ). Теплофикационные ПГУ. Газовые утилизационные бескомпрессорные турбины (ГУБТ). 5. Регенеративный подогрев питательной воды (РППВ) на паротурбинных ТЭС. 6. Режимы работы и графики нагрузок промышленных ТЭС, их влияние на надежность и экономичность. Расход электроэнергии на собственные нужды ТЭС. 7. Анализ тепловых схем паротурбинных установок методом коэффициента ценности теплоты и коэффициента изменения мощности. 8. Потребление теплоты на собственные нужды. Расчет показателей ТЭЦ с учетом собственных нужд. Основные пути снижения расходов на собственные нужды.
ПК-1.2	Проводит учет и анализ технико-экономических показателей работы тепломеханического оборудования	*Перечень практических заданий* 1.Определить расход пара и термический КПД паротурбинной электростанции мощностью Nэ == 12 МВт с начальными параметрами пара ро=3,5 МПа; t_0=435 °С; давление в конденсаторе p_k = 3,5 кПа; внутренний относительный КПД турбины η_{0i} == 0,82; электромеханический КПД $\eta_{эм}$==0,92. 2. Определить удельную выработку электроэнергии на тепловом потреблении турбины П-50-130, отпускающей из промышленного отбора пар в количестве D=60 т/ч. Возврат конденсата на ТЭЦ $D_{в.к.}$=50 т/ч; температура возвращаемого конденсата $t_{в.к.}$=75 °С. Начальные параметры пара перед турбиной P_0=13 МПа, t_0=540 °С; давление в отборе $P_{отб.}$=1,2 МПа; внутренний относительный КПД турбины η_{oi}=0,86; электромеханический КПД турбогенератора $\eta_{эм}$=0,98. 3. Определить расход пара в поверхностном пароводяном теплообменнике для подогрева сетевой воды $W_{с.в.}$=480 т/ч. Параметры пара в отборе $P_{отб.}$=0,25 МПа; $t_{отб}$=200 °С. Конденсат пара не переохлаждается.
Энергетические станции промышленных предприятий		

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
ПК-1.1	Оценивает уровень технических решений направленных на повышение эффективности работы тепломеханического оборудования	*Вопросы к экзамену* 1. Основные блоки технологической схемы ТЭС и их взаимосвязь. 2. Принципиальные схемы ПТУ. Начальные и конечные параметры пара ПТУ и их влияние на тепловую экономичность. 3. Технологическая и тепловая схема ГТУ. Регенерация теплоты, промежуточное охлаждение и промежуточный подогрев рабочего тела. Режимные характеристики ГТУ. ГТУ с авиационными газотурбинными двигателями. 4. Общая характеристика парогазовых установок (ПГУ). Теплофикационные ПГУ. Газовые утилизационные бескомпрессорные турбины (ГУБТ). 5. Регенеративный подогрев питательной воды (РППВ) на паротурбинных ТЭС. 6. Режимы работы и графики нагрузок промышленных ТЭС, их влияние на надежность и экономичность. Расход электроэнергии на собственные нужды ТЭС. 7. Анализ тепловых схем паротурбинных установок методом коэффициента ценности теплоты и коэффициента изменения мощности. 8. Потребление теплоты на собственные нужды. Расчет показателей ТЭЦ с учетом собственных нужд. Основные пути снижения расходов на собственные нужды.
ПК-1.2	Проводит учет и анализ технико-экономических показателей работы тепломеханического оборудования	*Перечень практических заданий* 1.Определить расход пара и термический КПД паротурбинной электростанции мощностью Nэ == 12 МВт с начальными параметрами пара ро=3,5 МПа; t_0=435 °С; давление в конденсаторе p_k = 3,5 кПа; внутренний относительный КПД турбины η_{0i} == 0,82; электромеханический КПД $\eta_{эм}$==0,92. 2. Определить удельную выработку электроэнергии на тепловом потреблении турбины П-50-130, отпускающей из промышленного отбора пар в количестве D=60 т/ч. Возврат конденсата на ТЭЦ $D_{в.к.}$=50 т/ч; температура возвращаемого конденсата $t_{в.к.}$=75 °С. Начальные параметры пара перед турбиной P_0=13 МПа, t_0=540 °С; давление в отборе $P_{отб.}$=1,2 МПа; внутренний относительный КПД турбины η_{oi}=0,86; электромеханический КПД турбогенератора $\eta_{эм}$=0,98. 3. Определить расход пара в поверхностном пароводяном теплообменнике для подогрева сетевой воды $W_{с.в.}$=480 т/ч. Параметры пара в отборе $P_{отб.}$=0,25 МПа; $t_{отб}$=200 °С. Конденсат пара не переохлаждается.
Производственная-преддипломная практика		
ПК-1.1	Оценивает уровень технических решений направленных на повышение	*Во время практики студенты изучают следующие вопросы:* 1. Котельный цех: - характеристика используемого топлива, его подготовка к сжиганию и горелочные устройства; - конструкция, тепловой и аэродинамический режимы топок парогенератора, особенности эксплуатации топок; - испарительные поверхности нагрева, их конструкции, схемы включения и температурные условия работы; схемы циркуляции и питания котлов;

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
	эффективности работы тепломеханического оборудования	- пароперегреватели, конструкции и схемы включения, температурные условия работы; устройства и методы регулирования температуры перегретого пара; марки сталей, применяемые для изготовления пароперегревателей; - водяные экономайзеры, конструкции и схемы включения; - воздухонагреватели, конструкции, особенности эксплуатации и ремонта; способы защиты конвективных поверхностей от золового износа и низкотемпературной коррозии; - водный режим парогенераторов, качество получаемого пара; - вспомогательное оборудование парогенераторов (дутьевые и мельничные вентиляторы, циклоны, скрубберы, золоуловители, электрофильтры и др.); - правила эксплуатации парогенераторов, теплотехнические испытания, автоматический контроль теплового и аэродинамического режимов работы. 2. Турбинный цех: - тип, конструкция и особенности работы турбин, установленных в машинном зале; - методы и устройства для регулировки паровых турбин; - особенности конструкции и специфические условия работы конденсационных установок; - режим работы элементов схемы регенерации; - конструктивное оформление и правила технической эксплуатации подогревателей низкого (ПНД) и высокого (ПВД) давления; - эксплуатационные и аварийные режимы работы паровых турбин; - деаэрация воды, конструкция, принцип работы и режим деаэраторов; - установки для восполнения потерь конденсата и отпуска пара. 3. Электроцех: - техническая характеристика, особенности эксплуатации и режим работы генераторов; - трансформаторы, их техническая характеристика, особенности эксплуатации, режим работы и правила безопасности при эксплуатации и ремонте. 4. Цех (участок) КИП и автоматики: - контрольно-измерительные приборы и регуляторы, исполнительные механизмы и регулирующие органы, используемые в схеме теплового контроля; - работа локальных схем контроля и регулирования различных параметров и элементов оборудования станции; - схемы и оборудование технологической защиты и блокировки теплосилового оборудования, применение ЭВМ. 5. Цех топливоподачи: - топливное хозяйство, ёмкости складов, приёмные разгрузочные устройства, характеристика оборудования, технология хранения;

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		- методы и технология подготовки, очистки и подачи топлива потребителям, режим работы системы транспорта; - правила противопожарной безопасности, охраны труда на складах топлива и системе транспорта топлива. 6. Газовое хозяйство: - схемы газопроводов, газораспределительные станции и арматура, регулирующие устройства; - правила по технике безопасности и противопожарной технике при обслуживании газового хозяйства. 7. Цех химводоочистки: - водный режим электростанции, характеристика м качество используемой воды, требования к качеству пара, конденсата, питательной и котловой воде; - схема водоподготовки, техническая характеристика используемого оборудования и режим его работы; - организация текущего и капитального ремонта оборудования цеха. 8. Районные и пиковые котельные: - схемы включения, типы, конструкции и тепловые режимы бойлерных установок; - схемы включения пиковых сетевых водоподогревателей, их тепловые режимы; - пиковые водогрейные котлы, их конструкции, тепловые режимы, годовые и суточные графики тепловых нагрузок; - соотношения между тепловыми нагрузками регулируемых отборов турбины и пиковой котельной. 9. Паровоздуходувная станция: - техническая характеристика турбокомпрессоров доменных воздуходувок и их вспомогательного оборудования; - регулирование турбин, приводов, компрессоров или воздуходувок; - способы ввода кислорода для обогащения воздуха и особенность работы компрессоров на обогащённом воздухе; - схемы подачи сжатого воздуха от ПВЭС и ПВС к доменным печам и кислородным станциям. 10. Техническое водоснабжение: - оборотное водоснабжение, схема, режим эксплуатации, оборудование; - прямоточное водоснабжение, характеристика насосной станции и её оборудования; - развёрнутая схема водопроводов, конструкция водозабора и фильтрационных установок. 11. Паросиловой цех: - котлы-утилизаторы, их характеристика и оборудование, правила эксплуатации; - тепловой и гидравлический режим КУ, технико-экономические показатели работы котлов утилизаторов и систем испарительного охлаждения; - конструкции и характеристика газоочистных сооружений, режимы их работы и эффективность применения; - вспомогательное оборудование КУ и газоочисток, схемы КИП и автоматики. 12. Кислородно-компрессорный цех: - схемы установки разделения воздуха, конструкции и техническая характеристика элементов схемы

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		(ректификационных колонн, генераторов, детандеров, паровых турбин); - потребители кислорода, технико-экономические показатели работы, автоматический контроль и регулирование процесса получения кислорода. Кроме изучения отмеченных технических вопросов,необходимо детально ознакомиться с экономикой и организацией производства в вышеперечисленных подразделениях, обратив особое внимание на следующее: - проектная и фактическая производительность цеха, производства, состав и характеристика готовой продукции, её потребители; - производственная программа, удельные нормы расхода материалов и энергоресурсов, их стоимость; - организация труда, режим работы цеха, графики сменности, состав бригад; - численность и заработная плата трудящихся; баланс рабочего времени для основных и вспомогательных рабочих; - нормы обслуживания по отдельным производственным подразделениям, производительность труда по цеху, применяемые системы заработной платы, тарифные сетки и ставки, положение о премировании; - штат ИТР и служащих, их должностные оклады и система премирования; - себестоимость продукции; затраты на текущий ремонт оборудования; - плановая и фактическая калькуляция себестоимости выпускаемой продукции; фактическая прибыль предприятия, рентабельность и её уровень, стоимость основных фондов по отдельным группам.
ПК-1.2	Проводит учет и анализ технико-экономических показателей работы тепломеханического оборудования	Произвести сбор, обработку и подготовку к защите материала по теме задания на Выпускную Квалификационную Работу в соответствии с приказом по МГТУ. Перечень вопросов, подлежащих изучению при прохождении производственной - преддипломной практики: 1. Сбор материалов по энергохозяйству предприятия и конкретного участка прохождения практики. Потребляемые энергоресурсы (включая вторичные энергоресурсы), вырабатываемые и отпускаемые энергоресурсы (рабочие тела, энергоносители). Схемы энергопотоков. Энергооборудование вырабатывающее и потребляющее (преобразующее) энергоресурсы. Энергобаланс предприятия (участка) прохождения практики (если данные по предприятию можно открыто использовать, то за несколько лет). 2. Перспективы развития производства, совершенствование теплотехнического и теплоэнергетического хозяйства. 3. Изучение уровня автоматизации производственных процессов и энерговооруженности труда. 4. Изучение правил техники безопасности и охраны труда, мероприятий по охране окружающей среды в энергохозяйстве предприятия. Осветить современные требования по экологии. 5. Анализ и выявление проблем работы основного энергетического оборудования конкретного производственного участка (цеха). 6. На основе собранного литературного и полученного на практике материала сделать предложения по совершенствованию энергохозяйства конкретного производственного участка (цеха) с учетом тематики утвержденной в приказе темы выпускной квалификационной работы.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		7. Выполнить теплотехнические расчеты по материалам выпускной квалификационной работы.
ПК-2 - Способен к разработке предложений и выполнению работ по модернизации и реконструкции оборудования тепловых сетей		
Системы промышленного теплоснабжения		
ПК-2.1	Оценивает уровень технических решений направленных на повышение эффективности работы оборудования тепловых сетей	*Перечень контрольных вопросов по темам учебной программы для подготовки к экзамену:* 1. Назначение и структура систем теплоснабжения пром. предприятий. 2. Классификация систем теплоснабжения. 3. Теплофикация, основные принципы ее реализации. ТЭЦ – как высшая ступень развития централизованного теплоснабжения. 4. Тепловая нагрузка и тепловое потребление. 5. Методы определения потребности пром. потребителей в паре и горячей воде. 6. Удельные тепловые характеристики зданий. Внутренняя расчетная температура воздуха. Расчетная температура наружного воздуха для проектирования систем отопления и вентиляции. 7. Расчет потребности в тепловой энергии по укрупненным показателям. 8. Сезонная тепловая нагрузка. Расчет теплоты на отопление и вентиляцию. 9. График часовых расходов и график продолжительности тепловых нагрузок. 10. Круглогодичная тепловая нагрузка, ее расчет по укрупненным показателям. 11. Годовой расход тепла. Интегральный график. 12. Тепловые сети, их назначение. 13. Прокладка тепловых сетей. Трасса и профиль теплопровода. 14. Канальная, бесканальная, поверхностная и воздушная прокладки тепловых сетей. Особые виды прокладок. 15. Зависимые и независимые системы присоединения потребителей. 16. Паровые системы теплоснабжения. Классификация по давлению и температуре. Расчет потребности пара на технологические нужды. 17. Методы определения расчетного расхода воды и пара. 18. Задачи и исходные данные гидравлического расчета тепловых сетей. Предварительный и окончательный расчет. 19. Водяные системы теплоснабжения, особенности их прокладок. Преимущества и недостатки воды, как теплоносителя. 20. Присоединение потребителей к паровым и водяным тепловым сетям. 21. Основы гидравлического расчета водяных тепловых сетей. Номограммный метод. 22. Определение и построение пьезометрического графика водяной тепловой сети. 23. Особенности гидравлического расчета паровых тепловых сетей.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		24. Гидравлический расчет конденсатопроводов. 25. Падение давления теплоносителя по отдельным участкам сети. Линейные потери напора. 26. Местные гидравлические сопротивления сети. Потери давления и напора на местных сопротивлениях. 27. Гидравлический режим тепловых сетей. Способы поддержания давлений в « нейтральных » точках. 28. Гидравлическая устойчивость. Коэффициент гидравлической устойчивости. 29. Гидравлический удар и борьба с ним. Конструктивное оформление борьбы с гидроударами. 30. Выбор сетевых, подпиточных и подкачивающих насосов. 31. Схемы и конфигурации тепловых сетей. Особенности потокораспределения в кольцевых сетях. 32. Опоры теплопроводов, их классификация. Виды опор, их назначение, конструкции, основы расчета. 33. Термическое удлинение трубопроводов. Компенсация температурных удлинений. Осевые и радиальные компенсаторы, их компенсирующая способность. 34. Методы регулирования отпуска тепла из систем централизованного теплоснабжения. 35. Центральное регулирование однородной тепловой нагрузки. Графики регулирования. 36. Изоляционная конструкция теплопроводов, ее назначение. Материалы и технология изготовления. 37. Задачи теплового расчета систем теплоснабжения. Основные теплопотери. 38. Тепловой расчет надземного теплопровода. 39. Особенности теплового расчета бесканального подземного теплопровода. 40. Теплопотери и тепловой расчет канального теплопровода. Допустимые теплопотери. Условия совместной прокладки в одном канале. 41. Толщина тепловой изоляции, ее эффективность. Температурное поле теплопровода. 42. Промышленные котельные – назначение, классификация, рациональные области использования. Тепловые схемы промышленных котельных. 43. Тепловые схемы теплоподготовительной установки ТЭЦ. Их особенности. Теплофикационное оборудование ТЭЦ. 44. Схема совместной работы ТЭЦ и пиковых котельных. Коэффициенты теплофикации и пиковые коэффициенты ТЭЦ и района теплопотребления. 45. Оборудование тепловых пунктов. Схема ГТП. 46. Особенности эксплуатации тепловых сетей. 47. Факторы, влияющие на надежность, и способы повышения надежности функционирования тепловых сетей.
ПК-2.2	Проводит учет и анализ технико-	*Пример практического задания* 1. ЗАДАЧА. Определить тепловые потери и падение температуры воды для однотрубного изолированного теплопровода дальнего теплоснабжения, проложенного бесканально, по следующим данным: $d_н$ / $d_в$ = 920/898

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
	экономических показателей работы оборудования тепловых сетей	мм; ℓ = 40 км; G = 1000 кг/с; t_1 = 180 ^{0}C ; температура воздуха t_0 = 5 ^{0}C; $\delta_{из}$ = 80 мм; $\lambda_{из}$ = 0,12 Вт/м град ; h = 1,8 м; $\lambda_{гр}$ = 1,8 Вт/м град. Для определения толщины фиктивного слоя грунта коэффициент теплоотдачи от поверхности земли к наружному воздуху принять α = 18 Вт/м^{2}град. Местные тепловые потери учесть коэффициентом β = 0,2. 2. ЗАДАЧА. Рассчитать температуру в конце паропровода с учетом тепловых потерь по длине. Температура пара в начале паропровода t1 = 200°С. Расход пара G = 32,5 кг/с. 3. ЗАДАЧА. Длина паропровода L = 1500 м. Полное термическое сопротивление R = 0,85 м·К/Вт. Средняя теплоемкость пара при температуре t1: Ср = 2400 Дж/(кг·К). Температура наружного воздуха t0 = 5°С.
Технологические энергоносители предприятий		
ПК-2.1	Оценивает уровень технических решений направленных на повышение эффективности работы оборудования тепловых сетей	*Практические задания* Определить величину неисключенной систематической погрешности измерения массового расхода воздуха при использовании в экспериментальной установке следующих приборов. По каналу круглого сечения, длина окружности которого по внешнему обмеру составляет 1633+/-10 мм, а толщина стенки 10+/-1.0мм, к установке должен подводиться нагретый воздух, температура которого в процессе эксперимента должна изменяться от 200 до 300 °С. Для измерения этой температуры планируется использовать прибор с классом точности 2,5/1,5 и диапазоном от 0 до 400 °С. Расход воздуха в эксперименте должен варьироваться от 8000 до 12000 м^3/ч, что соответствует диапазону изменения средних скоростей потока от 11,3 до 17 м/с и динамических давлений от 40 до 108 Па. Измерение средних скоростей планируется осуществить косвенным путем по методу равновеликих колец, используя пневмометрическую трубку и встроенный дифференциальный манометр ЛТА – 4, заданы его метрологические характеристики.
ПК-2.2	Проводит учет и анализ технико-экономических показателей работы оборудования тепловых сетей	*Примеры практических заданий* П1. Определить расход теплоты на отопление жилого кирпичного здания, если объем отапливаемой части здания по наружному обмеру *V* =20493 м^3; температура воздуха внутри помещений t_p = 18 ^{0}C,температура наружного воздуха $t_в$ = −26 ^{0}C. П2. Определить максимальную тепловую нагрузку (по укрупненным показателям) на горячее водоснабжение в жилом здании с расчетным количеством потребителей *m* = 100 человек. Температура горячей воды 55 °С, температура холодной водопроводной воды в отопительный период 5 °С, в летний период 15 °С. П3. Определить необходимую площадь поверхности нагрева теплообменного аппарата типа водовоздушного рекуператора для обеспечения степени утилизации теплоты сточных вод, равной 0,8. Сточная вода используется для предварительного нагревания дутьевого (приточного) воздуха. Поверхность нагрева выполнена в виде коридорного пучка оребренных труб. Наружный диаметр труб d = 12 мм; толщина стенки трубы δ = 1 мм; рабочая длина L = 5,2 м; диаметр круглых ребер D = 23 мм; толщина ребра δР = 0,3 мм; степень оребрения ψ = 8,2;

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		гидравлический диаметр $d_Э$ = 4,7 мм. Теплопроводность материала ребра λ = 116 Вт/м К. Вода движется по трубам, воздух – в межтрубном пространстве. Число ходов греющего теплоносителя z = 5. Термическим сопротивлением стенки и гидравлическим сопротивлением при повороте воды в трубах пренебречь. Мощность, затрачиваемая на прокачку воды по трубам, не должна превышать 60 Вт. Скорость воздуха принять равной 5 м/с. Начальную температура воды t_2’ = 49 °С, воздуха t_1’= 6 °С; расход воды G_2 = 0,65 кг/с, воздуха G_1 = 0,3 кг/с.
Производственная преддипломная практика		
ПК-2.1	Оценивает уровень технических решений направленных на повышение эффективности работы оборудования тепловых сетей	*Во время практики студенты изучают следующие вопросы:* 1. Котельный цех: - характеристика используемого топлива, его подготовка к сжиганию и горелочные устройства; - конструкция, тепловой и аэродинамический режимы топок парогенератора, особенности эксплуатации топок; - испарительные поверхности нагрева, их конструкции, схемы включения и температурные условия работы; схемы циркуляции и питания котлов; - пароперегреватели, конструкции и схемы включения, температурные условия работы; устройства и методы регулирования температуры перегретого пара; марки сталей, применяемые для изготовления пароперегревателей; - водяные экономайзеры, конструкции и схемы включения; - воздухонагреватели, конструкции, особенности эксплуатации и ремонта; способы защиты конвективных поверхностей от золового износа и низкотемпературной коррозии; - водный режим парогенераторов, качество получаемого пара; - вспомогательное оборудование парогенераторов (дутьевые и мельничные вентиляторы, циклоны, скрубберы, золоуловители, электрофильтры и др.); - правила эксплуатации парогенераторов, теплотехнические испытания, автоматический контроль теплового и аэродинамического режимов работы. 2. Турбинный цех: - тип, конструкция и особенности работы турбин, установленных в машинном зале; - методы и устройства для регулировки паровых турбин; - особенности конструкции и специфические условия работы конденсационных установок; - режим работы элементов схемы регенерации; - конструктивное оформление и правила технической эксплуатации подогревателей низкого (ПНД) и высокого (ПВД) давления; - эксплуатационные и аварийные режимы работы паровых турбин; - деаэрация воды, конструкция, принцип работы и режим деаэраторов; - установки для восполнения потерь конденсата и отпуска пара.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		3. Электроцех: - техническая характеристика, особенности эксплуатации и режим работы генераторов; - трансформаторы, их техническая характеристика, особенности эксплуатации, режим работы и правила безопасности при эксплуатации и ремонте. 4. Цех (участок) КИП и автоматики: - контрольно-измерительные приборы и регуляторы, исполнительные механизмы и регулирующие органы, используемые в схеме теплового контроля; - работа локальных схем контроля и регулирования различных параметров и элементов оборудования станции; - схемы и оборудование технологической защиты и блокировки теплосилового оборудования, применение ЭВМ. 5. Цех топливоподачи: - топливное хозяйство, ёмкости складов, приёмные разгрузочные устройства, характеристика оборудования, технология хранения; - методы и технология подготовки, очистки и подачи топлива потребителям, режим работы системы транспорта; - правила противопожарной безопасности, охраны труда на складах топлива и системе транспорта топлива. 6. Газовое хозяйство: - схемы газопроводов, газораспределительные станции и арматура, регулирующие устройства; - правила по технике безопасности и противопожарной технике при обслуживании газового хозяйства. 7. Цех химводоочистки: - водный режим электростанции, характеристика м качество используемой воды, требования к качеству пара, конденсата, питательной и котловой воде; - схема водоподготовки, техническая характеристика используемого оборудования и режим его работы; - организация текущего и капитального ремонта оборудования цеха. 8. Районные и пиковые котельные: - схемы включения, типы, конструкции и тепловые режимы бойлерных установок; - схемы включения пиковых сетевых водоподогревателей, их тепловые режимы; - пиковые водогрейные котлы, их конструкции, тепловые режимы, годовые и суточные графики тепловых нагрузок; - соотношения между тепловыми нагрузками регулируемых отборов турбины и пиковой котельной. 9. Паровоздуходувная станция: - техническая характеристика турбокомпрессоров доменных воздуходувок и их вспомогательного оборудования; - регулирование турбин, приводов, компрессоров или воздуходувок; - способы ввода кислорода для обогащения воздуха и особенность работы компрессоров на обогащённом воздухе; - схемы подачи сжатого воздуха от ПВЭС и ПВС к доменным печам и кислородным станциям.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		10. Техническое водоснабжение: - оборотное водоснабжение, схема, режим эксплуатации, оборудование; - прямоточное водоснабжение, характеристика насосной станции и её оборудования; - развёрнутая схема водопроводов, конструкция водозабора и фильтрационных установок. 11. Паросиловой цех: - котлы-утилизаторы, их характеристика и оборудование, правила эксплуатации; - тепловой и гидравлический режим КУ, технико-экономические показатели работы котлов утилизаторов и систем испарительного охлаждения; - конструкции и характеристика газоочистных сооружений, режимы их работы и эффективность применения; - вспомогательное оборудование КУ и газоочисток, схемы КИП и автоматики. 12. Кислородно-компрессорный цех: - схемы установки разделения воздуха, конструкции и техническая характеристика элементов схемы (ректификационных колонн, генераторов, детандеров, паровых турбин); - потребители кислорода, технико-экономические показатели работы, автоматический контроль и регулирование процесса получения кислорода. Кроме изучения отмеченных технических вопросов, необходимо детально ознакомиться с экономикой и организацией производства в вышеперечисленных подразделениях, обратив особое внимание на следующее: - проектная и фактическая производительность цеха, производства, состав и характеристика готовой продукции, её потребители; - производственная программа, удельные нормы расхода материалов и энергоресурсов, их стоимость; - организация труда, режим работы цеха, графики сменности, состав бригад; - численность и заработная плата трудящихся; баланс рабочего времени для основных и вспомогательных рабочих; - нормы обслуживания по отдельным производственным подразделениям, производительность труда по цеху, применяемые системы заработной платы, тарифные сетки и ставки, положение о премировании; - штат ИТР и служащих, их должностные оклады и система премирования; - себестоимость продукции; затраты на текущий ремонт оборудования; - плановая и фактическая калькуляция себестоимости выпускаемой продукции; фактическая прибыль предприятия, рентабельность и её уровень, стоимость основных фондов по отдельным группам.
ПК-2.2	Проводит учет и анализ технико-экономических показателей работы	Произвести сбор, обработку и подготовку к защите материала по теме задания на Выпускную Квалификационную Работу в соответствии с приказом по МГТУ. Перечень вопросов, подлежащих изучению при прохождении производственной - преддипломной практики: 1. Сбор материалов по энергохозяйству предприятия и конкретного участка прохождения практики. Потребляемые энергоресурсы (включая вторичные энергоресурсы), вырабатываемые и отпускаемые энергоресурсы (рабочие тела,

<table>
<tr><th>Код индикатора</th><th>Индикатор достижения компетенции</th><th>Оценочные средства</th></tr>
<tr><td></td><td>оборудования тепловых сетей</td><td>энергоносители). Схемы энергопотоков. Энергооборудование вырабатывающее и потребляющее (преобразующее) энергоресурсы. Энергобаланс предприятия (участка) прохождения практики (если данные по предприятию можно открыто использовать, то за несколько лет).
2. Перспективы развития производства, совершенствование теплотехнического и теплоэнергетического хозяйства.
3. Изучение уровня автоматизации производственных процессов и энерговооруженности труда.
4. Изучение правил техники безопасности и охраны труда, мероприятий по охране окружающей среды в энергохозяйстве предприятия. Осветить современные требования по экологии.
5. Анализ и выявление проблем работы основного энергетического оборудования конкретного производственного участка (цеха).
6. На основе собранного литературного и полученного на практике материала сделать предложения по совершенствованию энергохозяйства конкретного производственного участка (цеха) с учетом тематики утвержденной в приказе темы выпускной квалификационной работы.
7. Выполнить теплотехнические расчеты по материалам выпускной квалификационной работы.</td></tr>
<tr><td colspan="3">ПК-3 - Способен к сбору, обработке, анализу и обобщению результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний</td></tr>
<tr><td colspan="3">Холодильные и криогенные установки</td></tr>
<tr><td>ПК-3.1</td><td>Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований</td><td>Примеры практических заданий:
Произвести сопоставительные расчеты энергозатрат двух холодильных установок холодопроизводительностью 100 кВт, работающих на аммиаке и хладоне R-123.
Сопоставить холодильные коэффициенты.
Оцените эффективность применения теплового насоса на хладоне R-123 и электроотопительного котла для задачи отопления здания площадью 200 м^2.</td></tr>
<tr><td>ПК-3.2</td><td>Подготавливает предложения для составления планов и методических программ экспериментальных исследований и</td><td>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания
Произвести комплексный расчет воздухоразделительной установки на основе экспериментальных данных, предназначенной для одновременного получения технического кислорода высокого давления (до 20 МПа) в количестве 280 нм^3/ч концентрацией 99,8% O_2 и газообразного азота особой чистоты в количестве 1650 нм^3/ч концентрацией 99,999% N_2.
<table>
<tr><td></td><td>G, нм^3 /ч</td><td>Конц. O2,%</td><td>Конц. N2</td><td>Расход N2 нм3 /ч</td></tr>
<tr><td>1</td><td>280</td><td>99.8</td><td>99.87</td><td>1800</td></tr>
<tr><td>2</td><td>300</td><td>99.5</td><td>99.999</td><td>1900</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
	разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов	

3	340	99.7	99.85	1670
4	310	99.8	99.92	1650
5	270	99.5	99.999	1680
6	300	99.7	99.85	1900
7	340	99.8	99.92	1670
8	310	99.7	99.999	1650
9	270	99.8	99.85	1680
10	300	99.6	99.92	1690

Теплоэнергетические системы промышленных предприятий		
ПК-3.1	Оценивает уровень технических решений направленных на повышение эффективности работы тепломеханического оборудования	*Перечень теоретических вопросов* 1. Основные блоки технологической схемы ТЭС и их взаимосвязь. 2. Принципиальные схемы ПТУ. Начальные и конечные параметры пара ПТУ и их влияние на тепловую экономичность. 3. Технологическая и тепловая схема ГТУ. Регенерация теплоты, промежуточное охлаждение и промежуточный подогрев рабочего тела. Режимные характеристики ГТУ. ГТУ с авиационными газотурбинными двигателями. 4. Общая характеристика парогазовых установок (ПГУ). Теплофикационные ПГУ. Газовые утилизационные бескомпрессорные турбины (ГУБТ). 5. Регенеративный подогрев питательной воды (РППВ) на паротурбинных ТЭС. 6. Режимы работы и графики нагрузок промышленных ТЭС, их влияние на надежность и экономичность. Расход электроэнергии на собственные нужды ТЭС. 7. Анализ тепловых схем паротурбинных установок методом коэффициента ценности теплоты и коэффициента изменения мощности. 8. Потребление теплоты на собственные нужды. Расчет показателей ТЭЦ с учетом собственных нужд. 9. Основные пути снижения расходов на собственные нужды.
ПК-3.2	Проводит учет и анализ технико-экономических показателей работы тепломеханического оборудования	*Перечень практических заданий* 1. Определить теплоту сгорания и плотность газообразного топлива, имеющего следующий состав (% по объёму): CH4 = 96,6; C2H6 = 0,3; C4H10 = 0,8; CO2=0,5; N2=1. 2. Определить годовое потребление газа городом исходя из следующих данных. Площадь жилой застройки – 250 га, средняя плотность населения – 380 чел./га. Газоснабжение осуществляется природным газом с теплотой сгорания $Q_н^c$ = 35840кДж/м³ и относительной плотностью по воздуху s=0,562. Степень охвата газоснабжением потребителей: 100% населения расходует газ на приготовление пищи; 20% квартир имеют централизованное

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		горячее водоснабжение; 30% квартир оборудовано ГВС от газовых нагревателей; газифицированы мелкие отопительные установки в объёме 20% общей отопительно-вентиляционной нагрузки; газифицировано 60% предприятий бытового обслуживания, питания, здравоохранения. Средняя норма жилой площади на 1 чел. – 9 кв. м. расчётная наружная температура для проектирования отопления tр.о. = - 25°С.
Введение в направление		
ПК-3.1	Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований	*Выполнять практические задания, связанные с подготовкой рефератов на заданные преподавателем темы.* Поиск информации из различных источников, предоставление рефератов в электронном виде. Темы рефератов: 1. Состояние и пути развития теплотехники России 2. Высшее образование в России. 3. Возобновляемые источники энергии. 4. Установки криогенной техники. 5. Состояние и перспективы развития топливно-энергетического комплекса России 6. Вторичные энергетические ресурсы и их использование на предприятиях России. 7. Устройство котельной установки. 8. Гидроэнергетика 9. Двигатели внутреннего сгорания и их применение в промышленности. 10. Устройство и основы работы паровых турбин. 11. Газовая промышленность. Перспективы развития. 12. Угольная промышленность. 13. Миниэнергетика 14. Системы теплоснабжения России. 15. Альтернативная энергетика.
ПК-3.2	Подготавливает предложения для составления планов и методических программ экспериментальных исследований и разработок,	*Пример задания:* Выбрать тему научно – информационного обзора и на основе обзора статей с интернета подготовить презентацию продолжительностью 5 – 7 минут с демонстрацией метода сбора и демонстрацией найденной информации: 1. Виды и классификация нагнетателей 2. Основные рабочие характеристики нагнетательных машин 3. Работа центробежного насоса в системе 4. Регулирование работы насоса 5. Совместная работа насосов на общую сеть 6. Основные энергетические насосы ТЭС 7. Питательные насосы ТЭС 8. Конденсатные насосы ТЭС

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
	практических рекомендаций по исполнению их результатов	9. Сетевые насосы.
Нетрадиционная энергетика		
ПК-3.1	Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований	***Перечень теоретических вопросов:*** 1. Развитие энергетики и состояние окружающей среды. Предмет курса «Возобновляемые источники электроэнергии», его роль в подготовке инженера и место среди других наук. 2. История применения гидросиловых установок. 3. Возобновляемые и не возобновляемые источники 4. Классификация возобновляемых и не возобновляемых источников энергии. 5. Определение количественных показателей мощности и выработка электроэнергии. 6. Сравнительные показатели выработки электроэнергии другими видами возобновляемых источников энергии. 7. Гидросиловые установки и условия комплексного использования водных ресурсов. 8. Типы гидросиловых установок, их характеристики, конструкции, принцип действия и область применения. 9. Типы и конструкции гидросиловых установок. Назначение и область применения. 10. Расчет единичной мощности гидросиловой установки. 11. Научные принципы и технические проблемы использования ВИЭ. 12. Инженерные аспекты использования энергии солнца. 13. Инженерные аспекты использования энергии ветра. 14. Инженерные аспекты использования энергии приливов. 15. Инженерные аспекты использования энергии течений. 16. Инженерные аспекты использования энергии волн 17. Инженерные аспекты использования энергии водной энергии. 18. Инженерные аспекты использования энергии геотермальной энергии. 19. Инженерные аспекты использования энергии биомассы. 20. Преимущества и недостатки установок ВИЭ. 21. Аккумулирование и передача энергии на расстояние. 22. Преобразование энергии ВИЭ в удобный (требуемый), методы доставки потребителю. 23. Безопасность использования различных видов энергии для окружающей среды. 24. Экологические аспекты применения возобновляемых источников энергии для окружающей среды.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
ПК-3.2	Подготавливает предложения для составления планов и методических программ экспериментальных исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов	***Примерное практическое задание:*** Вариант №1. Исследование работы ветроэнергетической установки. Расчет ветроэнергетической установки. Конструкции ветроэнергетических установок. Вариант №2. Исследование работы солнечной батареи. Расчет солнечной батареи. Конструкции солнечной батареи. Вариант №3. Исследование работы солнечной водонагревательной установки. Расчет солнечной водонагревательной установки. Конструкции солнечной водонагревательной установки. Вариант №4. Исследование характеристик солнечной радиации. Расчет характеристик солнечной радиации. Распределение характеристик солнечной радиации по поверхности Земли. Вариант №5. Исследование работы приливной электростанции. Выбор мощности приливной электростанции. Конструкции приливной электростанции. Вариант №6. Исследование работы гидроаккумулирующей электростанции. Расчет гидроаккумулирующей электростанции. Конструкции гидроаккумулирующей электростанции. Вариант №7. Исследование работы биоэнергетической установки. ***Примерное практическое задание:*** 1. Конструкции биоэнергетической установки. Размеры плоского пластинчатого нагревателя H·L (ширина и длина), сопротивление теплопотерям r = 0,13 (м2·К/Вт), коэффициент теплопередачи a = 0,85. Коэффициент пропускания стеклянной крышки τ = 0,9. Коэффициент поглощения пластины αп = 0,9. Температура входящей в приёмник жидкости Т2. Температура

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		окружающего воздуха Т1, поток лучистой энергии G, Вт/м2 , теплоёмкость воды, с = 4200, Дж/(кг·°С). Температура выходящей жидкости Т3. Определить скорость прокачки, которая необходима для повышения температуры на t градусов. Насос работает и ночью, когда G = 0. Как будет снижаться температура воды за каждый проход через приёмник (Т3, Т2). Необходимо учитывать среднюю температуру проходящей жидкости tср. 2. Определить температуру трубки $T_{тр}$ вакуумированного приёмника, если внутренний диаметр трубки d, см, поток солнечной энергии G, Вт/м^2, температура среды $T_{ср}$. Сопротивления потерям тепла R = 10,2 К/Вт, коэффициент пропускания стеклянной крышки β = 0,9, коэффициент поглощения (доля поглощённой энергии), $\alpha_п$= 0,85. 3. Рассчитайте полезное теплосодержание E_0 на 1 км^2 сухой скальной породы (гранит) до глубины z, км. Температурный градиент равен G °С/км. Минимальная допустимая температура, превышающая поверхностную, 140 К, плотность гранита, $\rho_г$ = 2700 кг/м^3, теплоёмкость гранита $c_г$ = 820 Дж/(кг·К). Чему равна постоянная времени, τ, извлечения тепла при использовании в качестве теплоносителя воды, если объёмная скорость v, м^3/(с·км^2)? Какова будет тепловая мощность, извлекаемая первоначально и через 10 лет?
Энергосбережение и вторичные энергоресурсы		
ПК-3.1	Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований	*Практические задания* Оценить Энергоемкость и теплопотребление теплотехнологии черной металлургии на основе отраслевых данных: 1. Энергоемкость и теплопотребление холодного проката Теплота охлаждаемого термообработанного рулона 300 – 400°С. Сквозной коэффициент расхода на конечный лист 1,0 кг /кг Листа 2. Сводная картина энергоемкости и теплопотребления металлургического производства. 3. Диагностика энергоиспользования.
ПК-3.2	Подготавливает предложения для составления планов и методических программ экспериментальных исследований и разработок, практических рекомендаций по	*Практические задания* Методами расчета потоков в сетях энергии, материалов, отходов. Способами первичной диагностики энергоиспользования в многооперационной теплотехнологии. Методологией интенсивного энергсбережения. *Пример задания:* Энергоемкость и теплопотребление разливки Стали Теплота охлаждаемой стали 800 – 0°С Сквозной коэффициент расхода на конечный лист 1,0 кг /кг листа

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
	исполнению их результатов	
Электротермические промышленные установки		
ПК-3.1	Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований	***Перечень теоретических вопросов к экзамену:*** 1. Виды теплообмена, происходящие при передаче тепла к нагреваемому телу. 2. Какие огнеупорные материалы применяются в печестроении? 3. Какие металлические нагреватели применяются при работе электротехнологических установок? 4. Какие неметаллические нагреватели применяются при работе электротехнологических установок? 5. Классификация ЭПС. 6. Принцип действия печей сопротивления. 7. Конструкции нагревательных элементов. 8. Понятие об удельной поверхностной мощности и сроке службы НЭ. 9. Датчики температуры. Характеристика методов автоматического регулирования температуры ЭПС. 10. Двухпозиционное регулирование температуры. 11. Трехпозиционное и непрерывное регулирование температуры. 12. Каковы преимущества индукционного нагрева перед установками косвенного нагрева? 13. Каким образом можно регулировать пространственное расположение зоны протекания вихревых токов при индукционном нагреве? 14. Каким образом по назначению подразделяются индукционные установки? 15. Каким образом подразделяются по принципу действия индукционные печи? 16. Чем отличается индукционная канальная печь от трансформатора? 17. Что входит в понятие индукционной единицы при индукционном нагреве? 18. Что относится к электрооборудованию, схеме питания и управления канальных печей? 19. Что используется для однофазных печей для обеспечения равномерной нагрузки фаз сети? 20. Принцип действия индукционной тигельной печи. 21. Изложите процесс возникновения электрической сварочной дуги. 22. Почему напряжение зажигания дуги всегда больше, чем при нормальном ее горении? 23. Из каких основных элементов состоит электрическая дуга? 24. Назовите основные характеристики электрической дуги.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		25. Как влияет индуктивность в цепи переменного тока на устойчивость горения дуги? 26. Назовите основные требования, предъявляемые к однопостовым источникам сварочного тока. 27. Назовите основные требования, которым должны удовлетворять сварочные трансформаторы. 28. Объясните, почему однопостовые источники сварочного тока должны иметь круто падающую внешнюю характеристику, а многопостовые жесткую внешнюю характеристику? 29. Какими способами обеспечивается падающая внешняя характеристика у однопостового сварочного генератора? 30. Каким образом осуществляется падающая внешняя характеристика у однопостовых сварочных трансформаторов? 31. Область применения дуговых печей. 32. Электрооборудование и конструктивные элементы ДСП. 33. Основные элементы короткой сети ДСП. 34. Требования, предъявляемые к короткой сети ДСП. 35. Методы регулирования мощности ДСП. 36. Схема замещения цепи с электрической дугой. 37. Классификация дуговых электрических печей. 38. Электрические характеристики дуговых сталеплавильных печей. 39. Энергетические характеристики дуговых сталеплавильных печей. 40. Электромагнитное перемешивание металла. 41. Требования электродуговых печей к системам электроснабжения. 42. Особенности горения электрической дуги на переменном и постоянном токе.
ПК-3.2	Подготавливает предложения для составления планов и методических программ экспериментальных исследований и разработок, практических	***Примерное практическое задание для экзамена:***

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
	рекомендаций по исполнению их результатов	Определить установленную мощность методической печи, предназначенной для нагрева стальных изделий под отпуск до температуры 230° С. *Исходные данные:* производительность – 0,139 кг/с; тепловой КПД печи – 0,72; электрический КПД печи – 0,95; удельная теплоемкость стали – 490 Дж/кг·°С (в интервале температур 20 - 230°С). *Решение* 1. Определение полезной мощности печи $$P_{пол} = MC(t_2 - t_1),$$ где M - производительность; C - удельная теплоемкость; t_1 - начальная температура; t_2 - конечная температура. $$P_{пол} = 0{,}139 \cdot 460 \cdot (230 - 20) = 14303{,}1 \text{ Вт},$$ $$\left[\frac{кг}{с} \cdot \frac{Дж}{кг \cdot {}^\circ C} \cdot {}^\circ C = \frac{Дж}{с} = Вт\right].$$ 1. Определение потребляемой мощности $$P_{потр} = \frac{P_{пол}}{\eta_{эл}\eta_m} = \frac{14303{,}1}{0{,}95 \cdot 0{,}72} = 20910{,}96 \text{ Вт},$$

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		где $\eta_{эл}$ - электрический КПД; η_m - тепловой КПД. 2. Определение установленной мощности $$P_{уст} = P_{потр} k_3,$$ где k_3 - коэффициент запаса (принимаем $k_3 = 1{,}2$). $$P_{уст} = 20910{,}96 \cdot 1{,}2 = 25093{,}16 \text{ Вт.}$$
Цифровые технологии в теплоэнергетике		
ПК-3.1	Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований	1) На каком принципе работают жидкостные приборы контроля давления? Приведите схемы приборов и укажите, какие виды давлений ими можно измерить? 2) На каком принципе работают поплавковые и колокольные манометры? Приведите схемы. 3) На каком принципе работают пружинные приборы? Виды пружинных приборов. Приведите схему манометра с трубчатой пружиной и объясните его работу. 4) Сделайте сравнительный анализ приборов с упругими чувствительными элементами, учитывая такие факторы, как: универсальность в применении, диапазон измеряемых величин класс точности приборов, возможность дистанционного измерения давления. Приведите схемы и объясните принцип работы скоростных счетчиков для жидкостей. Какие условия должны соблюдаться для нормальной работы счетчиков? 5) Приведите схемы объемных счетчиков и объясните их работу. Недостатки и достоинства счетчиков. 6) Приведите схемы объемных газовых счетчиков и объясните их работу. Приведите их характеристики 7) Измерение массы твердых материалов. Приведите схемы поворотных и рычажных весов и объясните их работу. 8) Как классифицируются расходомеры? Объясните принцип измерения расхода по методу переменного перепада давления. Из каких элементов состоит промышленная расходомерная установка, работающая по методу переменного перепада давления? Изобразите установку условно по ГОСТу 21.404-85. 9) Стандартные сужающие устройства. Какие условия должны соблюдаться при применении сужающих устройств? Изобразите схему расходомера переменного перепада давления согласно ГОСТ 21.404-85. 10) Основные правила монтажа и эксплуатации расходомеров. С учетом, каких факторов производится выбор сужающих устройств? 11) Расходомеры постоянного перепада давления. Почему ротаметры нельзя устанавливать на горизонтальных участках трубопроводов? Приведите схему ротаметра с дифференциально-трансформационной передачей.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		12) Приведите схему и объясните работу электромагнитного расходометра. Достоинства электромагнитных расходомеров.
ПК-3.2	Подготавливает предложения для составления планов и методических программ экспериментальных исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов	1. Разработать систему автоматизации установки и дать предложение по совершенствованию исходных данных. Описание установки. Установка для приготовления моющего раствора работает следующим образом. В смеситель С1 подаются щелочь и вода, где они перемешиваются мешалкой. Моющий раствор подогревается до температуры 70 °С паром, подаваемым в рубашку, и откачивается из смесителя насосом Н1. Исходные данные. Система автоматизации установки для приготовления моющего раствора должна выполнять следующие функции: 1) измерение и регистрация на ЭВМ уровня раствора в смесителе (максимальное рабочее значение 1 м); 2) измерение и регистрацию на ЭВМ температуры в смесителе (максимальное рабочее значение 70 °С); 3) регулирование уровня в смесителе расходом воды; 4) регулирование температуры в смесителе расходом пара; 5) сигнализацию верхнего и нижнего значений уровня в смесителе, сигнализацию крайних положений исполнительных механизмов на ЭВМ и сигнализацию состояния (включен/отключен) двигателей насоса и мешалки на ЭВМ;. 6) блокировка - отключение насоса по нижнему уровню в смесителе; 7) управление - включение/отключение двигателя насоса и включение/отключение двигателя мешалки. 2. Разработать систему автоматизации теплообменника типа «труба в трубе». Исходные данные: Система автоматизации установки должна обеспечивать следующие функции: 1) измерение давления на входе и выходе трубопровода горячего теплоносителя, измерение давления на входе и выходе трубопровода холодного теплоносителя; 2) измерение и регистрация на ЭВМ расхода, температуры на входе и выходе каждого теплоносителя; 3) регулирование расхода в трубопроводе подачи теплоносителей; 4) сигнализацию резкого повышения давления и температуры; 5) блокировку - прекращение подачи теплоносителей через аварийное оборудование.
Энергобалансы предприятий		
ПК-3.1	Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований	Основные методы экологической безопасности на следующих производствах, методы расчета энергобалансов: 1.Общая характеристика теплоэнергетической и энерготехнологической систем (ТЭС и ЭТС) промышленных предприятий (ПП). 2.Рациональное построение ТЭС ПП, как один из путей экономии энергоресурсов. 3.Топливный баланс реального металлургического комбината. 4.Реальные графики выхода и потребления энергоресурсов и их учет. Понятие внутренних энергетических ресурсов (ВЭР) ПП. 5.Особенности использования ВЭР, их энергетический потенциал. 6.Горючие и тепловые внутренние энергоресурсы. 7.Методы определения величины выхода горючих и тепловых ВЭР.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		Энергетическая эффективность использования ВЭР. Особенности определения экономии топлива, при использовании горючих ВЭР. 8.Экономическая эффективность использования ВЭР. 9.Структура теплоэнергетической и энерготехнологической систем комбината. 10.Принципы составления теплового баланса. Структура теплового баланса предприятий, его виды. 11.Тепловой баланс потребителей теплоты. 12.Паровой и конденсатный балансы предприятия. 13.Топливно-энергетический и материальный балансы отдельных производств металлургического комбината с полным технологическим циклом и комбината в целом. 14.Методы сведения балансов горючих ВЭР и снижения их потерь. Буферные потребители горючих ВЭР. 15.Схемы использования периодических выходов горючих газов с применением аккумуляторов теплоты. 16. Методы сведения балансов производственного пара. Аккумуляторы пара. 17.Выравнивание паропроизводительности утилизационных установок за счет использования подтопки с рециркуляцией газов. 18.Использование избытков пара утилизационных установок, в том числе для выработки электроэнергии. 19.Схемы использования теплоты охлаждения конструктивных элементов технологических агрегатов. 20.Утилизационные установки (УУ) в энергосистеме промышленного предприятия. 21.Использование избыточного давления газов и жидкостей. 22.Комплексное использование горючих и тепловых ВЭР, а также избыточного давления газа на примере доменного производства. 23. Использование теплоты пара системы испарительного охлаждения и тепла
ПК-3.2	Подготавливает предложения для составления планов и методических программ экспериментальных исследований и разработок, практических рекомендаций по	Практические задания Конструктивная схема здания цеха выполнена из шлакобетонных блоков толщиной 400 мм и полом, расположенном на грунте. Покрытие здания (крыша), представляет собой монолитную железобетонную плиту толщиной 200 мм. Светопрозрачные заполнения (окна), площадью 420 м,^{2} выполнены в переплетах из алюминиевых сплавов с однокамерными стеклопакетами. Размеры здания 100х23 м, высота 10 м. Строительство цеха относится к застройке до 2000 г. Рассчитать теплопотери через ограждающие поверхности цеха, предложить рекомендации по их реконструкции в соответствии со СНиП 23

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
	исполнению их результатов	
Теплотехнический аудит промышленных предприятий		
ПК-3.1	Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований	*Методы измерения расходов жидкостей и газов, умение представить результаты измерений в графическом виде, оценить погрешности измерений:* 1.Как пользоваться ультразвуковым датчиком расхода? 2.Когда можно использовать вихревые датчики расхода? 3.Когда используются тахометрические датчики расхода? 4.Перечислите требования к использованию теплосчетчиков. 5.Какие требования по точности предъявляются к замерам температуры теплоносителя 6. Какие требования по точности предъявляются к замерам давления теплоносителя
ПК-3.2	Подготавливает предложения для составления планов и методических программ экспериментальных исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов	*Практические задания:* Конструктивная схема здания цеха выполнена из шлакобетонных блоков толщиной 400 мм и полом, расположенном на грунте. Покрытие здания (крыша), представляет собой монолитную железобетонную плиту толщиной 200 мм. Светопрозрачные заполнения (окна), площадью 420 м,^{2} выполнены в переплетах из алюминиевых сплавов с однокамерными стеклопакетами. Размеры здания 100х23 м, высота 10 м. Строительство цеха относится к застройке до 2000 г. Рассчитать теплопотери через ограждающие поверхности цеха, предложить рекомендации по их реконструкции в соответствии со СНиП 23.
Высокотемпературные процессы и установки		
ПК-3.1	Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение	*Практические задания:* 1.Оценить, можно ли прибором из хромель – алюмелевой термопары с чувствительностью S_1=0/023 мВ/^{0}С и милливольтметра чувствительностью S_2=0.1 делений шкалы/мВ измерить разность температур в 100 ^{0}С в высокотемпературном агрегате.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
	результатов экспериментов и исследований	2. Определить величину неисключенной систематической погрешности измерения массового расхода воздуха при использовании в экспериментальной установке следующих приборов. По каналу круглого сечения, длина окружности которого по внешнему обмеру составляет 1633+/-10мм, а толщина стенки 10+/-1.0мм, к установке должен подводиться нагретый воздух, температура которого в процессе эксперимента должна изменяться от 200 до 300^{0}С. Для измерения этой температуры планируется использовать прибор с классом точности 2.5/1.5 и диапазоном от 0 до 400^{0}С. Расход воздуха в эксперименте должен варьироваться от 8000 до 12000м^3/ч., что соответствует диапазону изменения средних скоростей потока от 11.3 до 17м/с и динамических давлений от 40 до 108Па. Измерение средних скоростей планируется осуществить косвенным путем по методу равновеликих колец, используя пневмометрическую трубку и встроенный дифференциальный манометр ЛТА – 4, заданы его метрологические характеристики.
ПК-3.2	Подготавливает предложения для составления планов и методических программ экспериментальных исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов	*Практические задания:* Пример 1: Определить температуру в центре сляба из малоуглеродистой стали толщиной б=0,3 м, нагреваемого в методической зоне печи с шагающим подом с $t_{пов}$ = 0 ^{0}С до $t_{пов}$ = 600 ^{0}С, если температура продуктов сгорания в зоне печи меняется от 800 ^{0}С до 1300 ^{0}С в конце зоны. Средний коэффициент теплоотдачи принять 100 Вт/м^2·К Пример 2: Рассчитать рекуператор для подогрева воздуха для следующих условий: температура воздуха на входе – выходе рекуператора: 0-450 ^{0}С, температура дыма на входе в рекуператор – 1050 ^{0}С, расход газа на отопление печи В=5,46 м^3/с, количество дыма на входе в рекуператор V= 34,9 м^3/с. Состав дымовых газов: N_2=72%, CO_2=11%, H_2O =17%. Пример 3: Выбрать горелку для расхода газа 5 м^3/с при давлении воздуха перед горелкой 3,4 кПа и температуре подогрева воздуха 300 ^{0}С. Пример 4: Подобрать горелку типа «труба в трубе» для сжигания 0,223 м^3/с смешанного газа с теплотой сгорания Q=6.7 МДж/м^3.Давление газа перед горелкой 3,4 кПа, воздуха, подогретого до 400 ^{0}С - 1 кПа. Коэффициент расхода воздуха 1.1.
Теплообмен и тепловые режимы промышленных печей		
ПК-3.1	Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и	По отраслевым данным выполнить проектирование нагревательной печи. Работа выполняется в следующей последовательности (по этапам): 1. Характеристика нагревательной печи. 2. Расчет горения топлива и определение действительной температуры горения. 3. Расчет времени нагрева металла. 4. Определение основных размеров и предварительное конструирование печи. 5. Тепловой баланс и определение теплотехнических характеристик работы печи.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
	исследований	6. Тепловой расчёт теплообменного аппарата. 7. Расчет и выбор топливосжигающих устройств. 8. Аэродинамический расчёт дымового тракта и выбор тягодутьевых устройств. *Примерные варианты заданий*

№ варианта	Марка стали	Размер заготовки, δxbxl,мм	$t_{пов}^{кон}, {}^{o}C$	Р, т/ч	$d_в$, г/м^3	$d_г$, г/м^3	$t_м$, ^{0}С	Тип печи
1	*30Х*	120x1000x6000	1180	40	35	15	0	МТ
2	Ст.40	100x150x4000	1190	40	25	30	10	ШТ
3	Хромоникелевая	D300x900	1180	50	24	20	10	ШС
4	Ст.40	D300x800	1200	30	32	15	20	МВР
5	Хромоникелевая	140x1000x6000	1180	0	20	9	20	ШС

ПРИМЕЧАНИЕ: δ - толщина заготовки; b - ширина заготовки; l - длина заготовки.ШС - печь с шагающим подом, со сводовым отоплением; ШТ - печь с шагающим подом, с торцевым отоплением; ОК – колпаковая одностопная; ТК – трехстопная колпаковая. МТ - толкательная методическая печь; МВР- печь с вращяющимся подом К - одностопная колпаковая печь; КК - трехстопная колпаковая печь.

<table>
<tr><th>Код индикатора</th><th>Индикатор достижения компетенции</th><th>Оценочные средства</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><th>№ варианта</th><th>СОСТАВ СУХОГО ГАЗА, объемные %</th><th>Коэф-т расхода воздуха, n</th><th>Температура подогрева воздуха, ^{0}C</th></tr>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><th></th><th>CO_2</th><th>CO</th><th>H_2</th><th>CH_4</th><th>C_2H_6</th><th>C_3H_8</th><th>C_4H_{10}</th><th>H_2S</th><th>O_2</th><th>N_2</th></tr>
<tr><td>1</td><td>14</td><td>26</td><td>1</td><td>29</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>30</td></tr>
<tr><td>2</td><td>2,4</td><td>7</td><td>60</td><td>25</td><td>2</td><td>0</td><td>0</td><td>0,2</td><td>0,6</td><td>2,8</td></tr>
<tr><td>3</td><td>10</td><td>21</td><td>19</td><td>37</td><td>0,6</td><td>0</td><td>0</td><td>0,1</td><td>0,2</td><td>2,1</td></tr>
<tr><td>4</td><td>5,5</td><td>28</td><td>30</td><td>20,2</td><td>0</td><td>0</td><td></td><td>0,2</td><td>0,2</td><td>15,9</td></tr>
<tr><td>5</td><td>0,1</td><td></td><td></td><td>96</td><td></td><td>2,7</td><td>0,8</td><td></td><td></td><td>0,4</td></tr>
</table>
</td><td>1,02</td><td>450</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>1,1</td><td>400</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>1,12</td><td>350</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>1,1</td><td>400</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>1,1</td><td>400</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>ПК-3.2</td><td>Подготавливает предложения для составления планов и методических программ экспериментальных исследований и разработок, практических</td><td>
Примерное практическое задание
Определить величину неисключенной систематической погрешности измерения массового расхода воздуха при использовании в экспериментальной установке следующих приборов.
По каналу круглого сечения, длина окружности которого по внешнему обмеру составляет 1633+/-10мм, а толщина стенки 10+/-1.0мм, к установке должен подводиться нагретый воздух, температура которого в процессе эксперимента должна изменяться от 200 до 300^{0}С. Для измерения этой температуры планируется использовать прибор с классом точности 2.5/1.5 и диапазоном от 0 до 400^{0}С. Расход воздуха в эксперименте должен варьироваться от 8000 до 12000м^3/ч., что соответствует диапазону изменения средних скоростей потока от 11.3 до 17м/с и динамических давлений от 40 до 108Па.Измерение средних скоростей планируется осуществить косвенным путем по методу равновеликих колец, используя пневмометрическую трубку и встроенный дифференциальный манометр ЛТА – 4, заданы его метрологические характеристики.
</td></tr>
</table>

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
	рекомендаций по исполнению их результатов	
Производственная – преддипломная практика		
ПК-3.1	Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований	*Во время практики студенты изучают следующие вопросы:* 1. Котельный цех: - характеристика используемого топлива, его подготовка к сжиганию и горелочные устройства; - конструкция, тепловой и аэродинамический режимы топок парогенератора, особенности эксплуатации топок; - испарительные поверхности нагрева, их конструкции, схемы включения и температурные условия работы; схемы циркуляции и питания котлов; - пароперегреватели, конструкции и схемы включения, температурные условия работы; устройства и методы регулирования температуры перегретого пара; марки сталей, применяемые для изготовления пароперегревателей; - водяные экономайзеры, конструкции и схемы включения; - воздухонагреватели, конструкции, особенности эксплуатации и ремонта; способы защиты конвективных поверхностей от золового износа и низкотемпературной коррозии; - водный режим парогенераторов, качество получаемого пара; - вспомогательное оборудование парогенераторов (дутьевые и мельничные вентиляторы, циклоны, скрубберы, золоуловители, электрофильтры и др.); - правила эксплуатации парогенераторов, теплотехнические испытания, автоматический контроль теплового и аэродинамического режимов работы. 2. Турбинный цех: - тип, конструкция и особенности работы турбин, установленных в машинном зале; - методы и устройства для регулировки паровых турбин; - особенности конструкции и специфические условия работы конденсационных установок; - режим работы элементов схемы регенерации; - конструктивное оформление и правила технической эксплуатации подогревателей низкого (ПНД) и высокого (ПВД) давления; - эксплуатационные и аварийные режимы работы паровых турбин; - деаэрация воды, конструкция, принцип работы и режим деаэраторов; - установки для восполнения потерь конденсата и отпуска пара. 3. Электроцех:

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		- техническая характеристика, особенности эксплуатации и режим работы генераторов; - трансформаторы, их техническая характеристика, особенности эксплуатации, режим работы и правила безопасности при эксплуатации и ремонте. 4. Цех (участок) КИП и автоматики: - контрольно-измерительные приборы и регуляторы, исполнительные механизмы и регулирующие органы, используемые в схеме теплового контроля; - работа локальных схем контроля и регулирования различных параметров и элементов оборудования станции; - схемы и оборудование технологической защиты и блокировки теплосилового оборудования, применение ЭВМ. 5. Цех топливоподачи: - топливное хозяйство, ёмкости складов, приёмные разгрузочные устройства, характеристика оборудования, технология хранения; - методы и технология подготовки, очистки и подачи топлива потребителям, режим работы системы транспорта; - правила противопожарной безопасности, охраны труда на складах топлива и системе транспорта топлива. 6. Газовое хозяйство: - схемы газопроводов, газораспределительные станции и арматура, регулирующие устройства; - правила по технике безопасности и противопожарной технике при обслуживании газового хозяйства. 7. Цех химводоочистки: - водный режим электростанции, характеристика м качество используемой воды, требования к качеству пара, конденсата, питательной и котловой воде; - схема водоподготовки, техническая характеристика используемого оборудования и режим его работы; - организация текущего и капитального ремонта оборудования цеха. 8. Районные и пиковые котельные: - схемы включения, типы, конструкции и тепловые режимы бойлерных установок; - схемы включения пиковых сетевых водоподогревателей, их тепловые режимы; - пиковые водогрейные котлы, их конструкции, тепловые режимы, годовые и суточные графики тепловых нагрузок; - соотношения между тепловыми нагрузками регулируемых отборов турбины и пиковой котельной. 9. Паровоздуходувная станция: - техническая характеристика турбокомпрессоров доменных воздуходувок и их вспомогательного оборудования; - регулирование турбин, приводов, компрессоров или воздуходувок; - способы ввода кислорода для обогащения воздуха и особенность работы компрессоров на обогащённом воздухе; - схемы подачи сжатого воздуха от ПВЭС и ПВС к доменным печам и кислородным станциям. 10. Техническое водоснабжение:

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		- оборотное водоснабжение, схема, режим эксплуатации, оборудование; - прямоточное водоснабжение, характеристика насосной станции и её оборудования; - развёрнутая схема водопроводов, конструкция водозабора и фильтрационных установок. 11. Паросиловой цех: - котлы-утилизаторы, их характеристика и оборудование, правила эксплуатации; - тепловой и гидравлический режим КУ, технико-экономические показатели работы котлов утилизаторов и систем испарительного охлаждения; - конструкции и характеристика газоочистных сооружений, режимы их работы и эффективность применения; - вспомогательное оборудование КУ и газоочисток, схемы КИП и автоматики. 12. Кислородно-компрессорный цех: - схемы установки разделения воздуха, конструкции и техническая характеристика элементов схемы (ректификационных колонн, генераторов, детандеров, паровых турбин); - потребители кислорода, технико-экономические показатели работы, автоматический контроль и регулирование процесса получения кислорода. Кроме изучения отмеченных технических вопросов,необходимо детально ознакомиться с экономикой и организацией производства в вышеперечисленных подразделениях, обратив особое внимание на следующее: - проектная и фактическая производительность цеха, производства, состав и характеристика готовой продукции, её потребители; - производственная программа, удельные нормы расхода материалов и энергоресурсов, их стоимость; - организация труда, режим работы цеха, графики сменности, состав бригад; - численность и заработная плата трудящихся; баланс рабочего времени для основных и вспомогательных рабочих; - нормы обслуживания по отдельным производственным подразделениям, производительность труда по цеху, применяемые системы заработной платы, тарифные сетки и ставки, положение о премировании; - штат ИТР и служащих, их должностные оклады и система премирования; - себестоимость продукции; затраты на текущий ремонт оборудования; - плановая и фактическая калькуляция себестоимости выпускаемой продукции; фактическая прибыль предприятия, рентабельность и её уровень, стоимость основных фондов по отдельным группам.
ПК-3.2	Подготавливает предложения для составления планов и методических программ	Произвести сбор, обработку и подготовку к защите материала по теме задания на Выпускную Квалификационную Работу в соответствии с приказом по МГТУ. Перечень вопросов, подлежащих изучению при прохождении производственной - преддипломной практики: 1. Сбор материалов по энергохозяйству предприятия и конкретного участка прохождения практики. Потребляемые энергоресурсы (включая вторичные энергоресурсы), вырабатываемые и отпускаемые энергоресурсы (рабочие тела, энергоносители). Схемы энергопотоков. Энергооборудование вырабатывающее и потребляющее (преобразующее)

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
	экспериментальных исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов	энергоресурсы. Энергобаланс предприятия (участка) прохождения практики (если данные по предприятию можно открыто использовать, то за несколько лет). 2. Перспективы развития производства, совершенствование теплотехнического и теплоэнергетического хозяйства. 3. Изучение уровня автоматизации производственных процессов и энерговооруженности труда. 4. Изучение правил техники безопасности и охраны труда, мероприятий по охране окружающей среды в энергохозяйстве предприятия. Осветить современные требования по экологии. 5. Анализ и выявление проблем работы основного энергетического оборудования конкретного производственного участка (цеха). 6. На основе собранного литературного и полученного на практике материала сделать предложения по совершенствованию энергохозяйства конкретного производственного участка (цеха) с учетом тематики утвержденной в приказе темы выпускной квалификационной работы. 7. Выполнить теплотехнические расчеты по материалам выпускной квалификационной работы.
История теплоэнергетики		
ПК-3.1	Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований	Собрать исходные данные с помощью литературного обзора по след. примерным тематикам: 1. Топливопотребление на 1 кВт·ч генерируемой электроэнергии на ТЭС 2. Топливопотребление на 1 кВт·ч генерируемой электроэнергии на АЭС 3. Эффективность работы системы отопления открытого типа.
ПК-3.2	Подготавливает предложения для составления планов и методических программ экспериментальных исследований и разработок, практических рекомендаций по	Сделать доклад на основе собранных данных литературного обзора об энергообъектах изученных входе учебной-ознакомительной практики, сформулировать основные выводы и сделать заключение об эффективности работы основного энергетического оборудования: - котельного; - турбинного; - теплофикационного; - нагревательных и термических установок.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
	исполнению их результатов	
Энергетика теплотехнологий		
ПК-3.1	Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований	*Собрать информацию на представленные темы:* 1. Структура, масштабы и эффективность использования топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) в экономике России и зарубежных стран, в энергетике и перерабатывающих отраслях промышленности. 2. Удельные расходы топлива и их минимальные значения. 3. Энергетическая стратегия России: основные принципы, направления и перспективы ее развития. 4. Источники образования отходов. 5. Экологические аспекты теплоэнергетики и теплотехнологии. 6. Масштабы загрязнения окружающей среды от производственной деятельности. 7. Межотраслевой характер влияния отходов. 8. Основные определения: теплотехнологическая система (ТС), теплотехнологический комплекс (ТТК), безотходная и малоотходная системы (БС и МС). 9. Основные принципы безотходной технологии.
ПК-3.2	Подготавливает предложения для составления планов и методических программ экспериментальных исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов	*Примерные практические задания* ЗАДАЧА 1. За 20 ч работы электростанции сожжено 62 т каменного угля, имеющего теплоту сгорания 28900 кДж/кг. Определить среднюю мощность станции, если в электрическую энергию превращено 20 % теплоты, полученной от сгорания топлива. ЗАДАЧА 2. На предприятии для нужд ТЭЦ и технологии потребляется $500 \cdot 10^6$ м^3/год природного газа, $400 \cdot 10^6$ м^3/год из которых используется на ТЭЦ для выработки электроэнергии и тепла. Известно, что на ТЭЦ вырабатывается $200 \cdot 10^3$ Гкал/год при $B_т$ = 40,6 кг.у.т/ГДж. Удельный расход условного топлива $B_э$ = 330 г.у.т/кВт·ч. Из энергосистемы предприятие потребляет 60 млн кВт·ч/год. Определите количество вырабатываемой на ТЭЦ электроэнергии и общие затраты энергии на предприятии в т.у.т. ЗАДАЧА 3. В тепловой схеме ТЭЦ для использования тепловой энергии непрерывной продувки установлен сепаратор и теплообменник. Оцените годовую экономию условного топлива от использования тепловой энергии продувочной воды. Паропроизводительность D_k= 50 т/ч, давление насыщенного пара $P_п$ = 4 МПа, температура исходной воды, поступающей в котельную t_m =15 °С, годовое число часов использования работы ТЭЦ т = 5000 ч, сухой остаток химически очищенной воды S_x = 400 мг/кг, суммарные потери пара и конденсата в долях паропроизводительности котельной $П_к$ = 0,32. Котел имеет двухступенчатую схему испарения с выносным циклоном $\eta_{кабр}$=0,81. Энтальпия сепарированного пара $h_{св}$=2700 кДж/кг, температура сепарированной воды $t_{св}$ = 60 °С.

Код индикатора	*Индикатор достижения компетенции*	*Оценочные средства*
		ЗАДАЧА 4. Предприятие запланировало получить за год от стороннего источника 302,75 т.у.т. энергоресурсов. Причем из них 54 % мазута, 42 % тепловой энергии, 4 % природного газа. По итогам года отклонение от планового расхода составило по мазуту +40 т, по теплу +50 ГДж, по газу + 0,1·10 нм. Определите фактический расход всех энергоресурсов, а также годовое энергопотребление предприятием условного топлива.