



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



УТВЕРЖДЕНО

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

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

М.В. Чукин

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

Направление подготовки
13.03.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА

Направленность (профиль) программы
Энергообеспечение предприятий

Магнитогорск, 2021

ОП-АТ6-21-1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Код индикатор а	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:

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		Найдите правильный ответ и обоснуйте его: - Поиск и нахождение всеобщих оснований бытия считается предметом: А) философии Б) науки В) религии Г) искусства - Гуманистическая функция философии состоит в помощи индивиду: 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. - Совокупность наиболее общих взглядов на мир и место в нем человека – это - Разновидность идеализма, утверждающая зависимость внешнего мира, его свойств и отношений от сознания человека: А) диалектический Б) субъективный В) непоследовательный Г) объективный - Представление о боге, как мировом разуме, сотворившем природу, но не вмешивающемся в её бытие: А) монизм Б) монотеизм В) пантеизм Г) деизм - Философия способствует формированию у человека представления о ценностях – в этом состоит функция:

Код индикатор а	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		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: 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	Примерные тестовые задания: Найдите правильный ответ и обоснуйте его: 1. Изменение индивидом или группой места, занимаемого в социальной структуре – это социальная

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	решения поставленной задачи; осуществляет поиск информации по различным типам запросов	А) динамика Б) статика В) мобильность Г) стратификация 2. Структура общества и отдельных его слоев, система признаков социальной дифференциации – это социальная А) стратификация Б) динамика В) статика Г) онтология 3. Функция социальной философии, положения которой способствуют предвидению тенденций развития общества: А) мировоззренческая Б) методологическая В) прогностическая Г) гуманистическая 4. Общество – органическое единство всего человечества или какой-либо его части, объединенных идеей «всеобщего согласия», считал: А) О. Конт Б) Г. Спенсер В) Л. Уорд Г) К. Юнг 5. Философ, впервые употребивший термин «социология» – 6. На основе социальных действий (целерациональных, ценностно-рациональных, аффективных, традиционных) формируются более сложные социальные формы – социальные отношения, считает: А) М. Вебер

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		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»

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		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 собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения	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 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 вдвое 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

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		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		
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. Проблемы анализа рынка научно-технической продукции. 2. Принципы, формы и методы финансирования научно-технической продукции. 3. Источники финансирования научной, научно-технической и инновационной деятельности. 4. Формы государственной поддержки инновационной деятельности в России. 5. Научно-техническая политика России. 6. Классификация научно-технической продукции. 7. Понятие и правовое содержание результатов научной и научно-технической деятельности. 8. Основные цели и принципы государственной научно-технической политики.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		9. Порядок и особенности выполнения научно- исследовательских работ по государственным контрактам. 10. Научно-техническая продукция как товар особого рода. 11. Организация и планирование продвижения товара и пути его совершенствования. 12. Средства и методы стимулирования сбыта продукции. 13. Изобретательство. Изобретение. 14. Изобретательство. Полезная модель. 15. Государственная регистрация научных результатов. 16. Жизненный цикл нововведений. Научно-производственный цикл. 17. Классификация научно-технической продукции 18. Особенности оценки качества для научно-технической продукции. 19. Виды научно-технических услуг.
УК-1.2	Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществляет поиск информации по различным типам запросов	Практические задания: 1. Провести анализ конкурентов при продвижении инновации. 2. Провести анализ потребителей инновации. 3. Определить объем правовой защиты патентообладателей или авторов изобретения. 4. Определить соответствие заявки на изобретение условиям патентоспособности. 5. Определить области применения изобретения в соответствии с МПК. 6. Определить вектор развития устройства или технологии (дерево эволюции). 7. Определить 5 аналогов и прототип объекта. 8. Составить формулу изобретения. 9. Составить формулу полезной модели.
УК-1.3	При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует	Практические задания: 1. Провести сравнение: - двух форм финансирования инновационной деятельности. - двух форм государственной поддержки инновационной деятельности. - нетрадиционных мер государственной поддержки.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения	2. Определить актуальность выполненной работы, результаты которой опубликованы в периодических изданиях.
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: Данные по ЦЭС ПАО «ММК». Описание электростанции, характеристика, режимы работы, основные схемы, чертежи. Энергообъекты МП трест «Теплофикация», характеристика, описание, схемы, анализ работы; Энергообеспечение ООО «МЦОЗ», схемы, характеристика; Производство кислорода на примере ПАО «ММК», описание, схемы, оборудование. 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 соответствии 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

Код индикатор а	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения	энергооборудования на основе созданного отчета.
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	<i>Во время практики студенты изучают следующие вопросы:</i> 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.

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		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; - методы и технология подготовки, очистки и подачи топлива потребителям, режим работы системы транспорта;

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		- 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 и 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. Паровоздуховная станция: - техническая характеристика турбокомпрессоров доменных воздуховодов и их вспомогательного оборудования; - регулирование турбин, приводов, компрессоров или воздуховодов; - 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:

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		- 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	<i>Задание на практику</i> Перечень вопросов, подлежащих изучению при производственной-технологической практики: 1. Проведение литературного обзора по журнальным статьям (не менее 20 источников) по направлению, рекомендованному руководителем (Промышленная теплонергетика, Энергетик, АВОК, Электрические станции). 2. Проведение литературного обзора по книгам по выбранному направлению (глубина поиска 15 лет 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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		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 решения 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.
УК-1.3	При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения	<i>Написать отчет по практике.</i> По окончании практики студент составляет письменный технический отчет. Содержание отчета определяется программой практики и зависит от вида практики и её продолжительности. Отчет выполняется в виде сброшюрованной записки с титульным листом и оглавлением. Текст отчета 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 отчету. Отчет должен содержать не менее 30 страниц рукописного текста и приложение (чертежи, диаграммы, расчеты и т.д.). При написании следует стремиться к точности и лаконичности изложения. Текст и рисунки отчета размещают с одной стороны листа бумаги. Все страницы отчета должны

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		быть пронумерованы. Иллюстрации к отчёту выполняются в соответствии с требованиями ЕСКД и правилами инженерной графики. В конце отчёта приводится 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 изобретательно - рационализаторской деятельности студента на практике.
История теплоэнергетики		
УК-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	<i>Собрать данные с помощью обзора литературы:</i> 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,	Собрать исходные данные с помощью литературного обзора по след. примерным тематикам:

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществляет поиск информации по различным типам запросов	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 зрения	Сделать доклад на основе собранных данных литературного обзора об энергообъектах, сформулировать основные выводы и сделать заключение об эффективности работы основного энергетического оборудования.
Энергетика теплотехнологий		
УК-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их	<i>Выполнить обзор литературы:</i> 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.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	достоинства и недостатки	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	<i>Выполнить задание:</i> ЗАДАЧА 1. Предприятие потребляет в год 900 тыс. нм ³ природного газа, теплотворная способность которого 8200 ккал/нм ³ , 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 и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения	<i>Выполнить задания:</i> 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 $\mathcal{E}=97,5 \cdot 10^6$ кВт·ч, природного газа $G=1,85 \cdot 10^6$ м ³ , дизельного топлива $d=2,6 \cdot 10^6$ л, мазута $m=85,8 \cdot 10^6$ л, сжиженного газа $g_{\text{ж}}=0,3 \cdot 10^6$ кг, кокса $k=3 \cdot 10^6$ кг. ЗАДАЧА 3. Определите экономию условного топлива при уменьшении температуры уходящих газов от 190 до 130°C для котла, работающего на природном газе при следующих условиях: теплопроизводительность котельной 50 МВт, КПД котла брутто $\eta_{\text{кбр}}=79\%$, $q_3=2,1\%$, объем дымовых газов $V_{\text{ух}}=11,2$ м ³ /нм ³ , удельная теплоемкость дымовых газов $C_{\text{ух}}=1,34$ кДж/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		

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
УК-2.1	Определяет круг задач в рамках поставленной цели и предлагает способы их решения и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта	Перечень 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. 21. Основания прекращения права собственности. 22. Виды гражданско-правовых договоров и способы обеспечения их исполнения. 23. Наследование по закону и по завещанию. 24. Заключение брака. 25. Прекращение брака. Признание брака недействительным. 26. Имущественные права супругов. 27. Права и обязанности родителей и детей. 28. Алиментные обязательства (субъекты, условия и порядок выплаты). 29. Лишение родительских прав.

Код индикатор а	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		30. Трудовой договор: условия, стороны, порядок заключения. 31. Порядок приема на работу. Испытательный срок. 32. Понятие и виды рабочего времени 33. Время отдыха 34. Трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение. 35. Материальная ответственность работника: понятие, основания и порядок применения. 36. Материальная ответственность работодателя: понятие, основания и порядок применения. 37. Прекращение трудового договора. 38. Административные правонарушения и административная ответственность. Состав административного проступка. 39. Административные взыскания. Наложение административного взыскания. 40. Определение государственной тайны. 41. Понятие преступления. Категории преступлений. 42. Состав преступления. 43. Уголовная ответственность за совершение преступлений. 44. Предмет и метод, источники экологического права. 45. Право общего и специального природопользования. 46. Понятие экологического правонарушения и экологической ответственности Примерные тесты: Органы законодательной власти в России подразделяются на две категории – федеральные и региональные – федеральные и муниципальные – общие и специальные – полномочные и региональные Единственным критерием отграничения административного правонарушения от преступления является – степень общественной опасности – форма вины – объект посягательства

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		– объективная сторона административного правонарушения - 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 - 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 зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и представляет результаты проекта,	Примерные практические задания Используя статьи Конституции Российской Федерации, сосчитайте количество субъектов Российской Федерации: республик, краёв, областей, автономных округов, автономных областей, городов федерального значения. Укажите, какие новые субъекты Российской Федерации появились за последнее время. Аргументируйте свой ответ со ссылкой на статьи Конституции РФ.

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	предлагает возможности их использования и/или совершенствования	
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 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.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		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	<i>Практические задания:</i> 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). Анализ текста коллективного договора для участия в совместном обсуждении на семинаре.
УК-2.3	Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования	Практические задания: деловая игра, решение задач, разбор кейсов, направленных на решение задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
Экономика		

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
УК-2.1	Определяет круг задач в рамках поставленной цели и предлагает способы их решения и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта	Перечень теоретических вопросов к зачету: 1. Определение экономики, основные понятия и определения. 2. Факторы производства. 3. Структура экономики. 4. Границы производственных возможностей общества. 5. Спрос и предложение. Равновесная цена. Государственное вмешательство в рыночное ценообразование и его формы. 6. Эластичность спроса и предложения. 7. Основы потребительского поведения. 8. Основы теории производства. Производственная функция. 9. Издержки производства: понятие, виды. Выручка. Прибыль. Рентабельность. 10. Определение цены и объема производства. 11. Рынок ресурсов: особенности их экономического анализа. 12. Особенности рынка совершенной конкуренции. 13. Три типа рынков несовершенной конкуренции. Антимонопольное регулирование. 14. Система национальных счетов (СНС) как способ единообразного описания различных сторон макроэкономики. 15. Основные макроэкономические показатели. 16. Совокупный спрос, совокупное предложение. 17. Модели макроэкономического равновесия. 18. Циклическое развитие экономики. 19. Инфляция: сущность, оценка, причины возникновения, формы, социально-экономические последствия. Антиинфляционное регулирование. 20. Безработица: сущность, формы, оценка. 21. Финансовая система и финансовая политика государства. Налоги: сущность, функции. 22. Кредитно-денежная система государства. Теоретические основы кредитно-денежной политики. 23. Предприятие в рыночной среде. Классификация предприятий. Формы объединения предприятий. 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.

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		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». 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

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		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: 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).

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		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

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		4) ищущих работу 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-2.2	Планирует	Практические задания

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм	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 $Q_d = 15 - P$, функция предложения $Q_s = -9 + 3P$. Определите равновесие на рынке данного блага. Что произойдет с равновесием, если объем спроса уменьшится на 1 единицу при любом уровне цен? 4. Зависимость спроса и предложения выражена формулами $Q_d = 94 - 7P$, $Q_s = 15P - 38$. Найти равновесную цену и равновесный объем продаж. Чему равен дефицит или избыток товара при цене 4 рубля за единицу товара? 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 $E_{x/y} = (-2)$. Цена товара Y равна 100 у. е. Определите спрос на товар X, если цена товара Y увеличится на 10 %, а первоначальный спрос на товар X равен 80 т. 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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																										
		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 $TC=30Q - Q^2$. 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. <table><tr><td>Q</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td></tr><tr><td>ТС</td><td>50</td><td>65</td><td>75</td><td>84</td><td>92</td><td>102</td><td>114</td><td>129</td><td>148</td><td>172</td><td>202</td><td>252</td></tr></table> 14. Спрос на продукцию конкурентной отрасли $Q_d = 50 - P$, а предложение $Q_s = 2P - 1$. Если у одной фирмы отрасли восходящий участок кривой предельных издержек $MC = 3Q + 5$, то при каких цене и объеме производства фирма будет максимизировать прибыль? 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	Q	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	ТС	50	65	75	84	92	102	114	129	148	172	202	252
Q	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11																
ТС	50	65	75	84	92	102	114	129	148	172	202	252																

Код индикатор а	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		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. 21. 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. 22. 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%. 23. Рассчитать структуру основных производственных фондов и годовые амортизационные отчисления. По зданиям и прочим фондам амортизация начислялась линейным методом, а по оборудованию и машинам методом уменьшаемого остатка (коэффициент ускорения взять равным 2). 24. Скорость оборота оборотных средств составляет 6 оборотов за год, объем реализованной продукции предприятия за год составил 854 тыс. руб. 25. Определить сумму денежных средств, находящихся в обороте фирмы. 26. 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%. 27. 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. 28. Выручка от реализации продукции составила 219 млн. руб. Полная себестоимость – 168 млн. руб. Определите рентабельность реализованной продукции

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		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 ... Варианты ответов:

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		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). На графике показана модель «AD–AS» (совокупный спрос – совокупное предложение). Если кривая совокупного спроса пересекает кривую совокупного предложения на горизонтальном участке, то увеличение совокупного спроса ... 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
УК-2.3	Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и представляет результаты проекта,	Кейс-задания, состоящие из описания ситуации и вопросов к ней. Кейс 1 В государстве Арденция 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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	предлагает возможности их использования и/или совершенствования	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 ... 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 P_d – цена спроса, P_s – цена предложения, Q_d – объем спроса, Q_s – объем предложения. Государство, имея возможность регулирования рыночного ценообразования, решило использовать косвенный метод регулирования – ввести налог в размере 2 ден. единицы с каждой единицы проданного товара. Задание 1: Подобное вмешательство государства в процесс рыночного ценообразования преследует цель ... Укажите один вариант ответа

Код индикатор а	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		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 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. Задание 1 (укажите один вариант ответа). Основной причиной возникновения и развития экономических отношений является _____ большей части благ, называемых экономическими. Варианты ответов: 1) редкость 2) неограниченность 3) исчерпаемость 4) материальная форма Задание 2 (выберите не менее двух вариантов).

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																		
		Примерами экономических благ, которые отличаются свойством редкости, могут служить ... Варианты ответов: 1) лесные ресурсы 2) кондиционер 3) солнечный свет 4) воздух Задание 3 (установите соответствие между объектами задания и вариантами ответа). Установите соответствие между названиями стадий общественного производства и их содержанием. 1. Производство 2. Распределение 3. Потребление Варианты ответов: 1) процесс создания полезного продукта 2) определение доли каждого человека в произведенном продукте 3) использование созданных материальных и духовных благ и услуг для удовлетворения человеческих потребностей 4) процесс обмена одних продуктов на другие Кейс 4 Средняя стоимость основных средств предприятия по группам 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 чисел лет. Численность работающих на предприятии приведена в таблице: <table><tr><th>Категория</th><th>Численность, чел.</th><th>Среднемесячная заработная плата, руб.</th></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>	Категория	Численность, чел.	Среднемесячная заработная плата, руб.	Основные рабочие	50	25000	Вспомогательные рабочие	30	22000	Руководители	10	40000	Специалисты	12	35000	Служащие	2	20000
Категория	Численность, чел.	Среднемесячная заработная плата, руб.																		
Основные рабочие	50	25000																		
Вспомогательные рабочие	30	22000																		
Руководители	10	40000																		
Специалисты	12	35000																		
Служащие	2	20000																		

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		Страховые взносы в государственные внебюджетные социальные фонды – 30%. Годовой объем производства составляет 1000000 единиц продукции. На производство единицы продукции затрачено сырья, материалов и энергетических ресурсов на сумму 152 руб. прочие затраты – в структуре себестоимости составляют 20%. Вся продукция была реализована по средней цене 250 руб. за единицу. Рассчитайте фондотдачу, производительность труда, себестоимость единицы продукции, прибыль предприятия, критический выпуск (доля условно-постоянных расходов – 25%), рентабельность продукции.
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	<i>«Нематериальные активы. Охрана интеллектуальной собственности»</i> №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,

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		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. №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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		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» №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:

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		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 РСТ? 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 лицензией, 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.
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.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		Матрица «Креативность – управленческие навыки» представляет собой 2x2 таблицу. По вертикальной оси (слева) указаны «Креативность, инновационность» (с восходящей стрелкой). По горизонтальной оси (снизу) указаны «Управленческие навыки, знание бизнес-процессов, связи» (с двунаправленной стрелкой). В ячейках матрицы находятся следующие роли: верхний левый – «Изобретатель», верхний правый – «Предприниматель», нижний левый – «Наемный специалист», нижний правый – «Менеджер». 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 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.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		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 РРТ-презентации предпринимательского проекта нарушают правила питч-сессии. Аргументируйте ответ. Оборудование для производства биоэтанола Оборудование различается, в зависимости от исходного сырья и планируемого объема производства. Рассмотрим комплект оборудования производства Росини для получения метилового спирта (биоэтанола) из растительных отходов: 1 единицы установки – около 15 кв. м, 3 куб. м. площадь не включая место, отведенное для емкостей, так как их количество зависит от потребностей конкретного предприятия. Установка для производства биоэтанола компактна и мобильна, может размещаться в контейнере (до 40 футов), что позволяет легко ее переместить на новое место. На 1 куб. м. биоэтанола затрачивается 1 т. жомов, 1,0 т. жомов и 1,0 кг. катализатора. Бизнес-план по мини производству кладочной сетки из дерева Оборудование: Минимум требуется: - Станок для многоканальной сварки - Резущий станок Помещение: Площадь рабочего помещения при наличии в нем одного сварочного и одного резущего станка не должна быть меньше 22 кв. м Инвестиции: Инвестиции в мини бизнес: в районе от 21-ой до 43-х тыс. долларов. Окупаемость: Персональные вложения окупятся за 9 - 14 месяцев.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства													
			ПЛАН МАРКЕТИНГА. <table><tr><th>Цели маркетинга</th><th>Стратегии маркетинга</th><th>Сроки реализации</th><th>Ответственные</th></tr><tr><td>Изучение и комплексный анализ нужд и потребностей потребителей</td><td>Проведение опроса населения (разных категорий)</td><td>Раз в год</td><td>Наймные работники</td></tr><tr><td>Расширение объемов реализации товаров и услуг</td><td>Проведение акций и введение скидок</td><td>Раз в месяц</td><td>Генеральный директор</td></tr></table>	Цели маркетинга	Стратегии маркетинга	Сроки реализации	Ответственные	Изучение и комплексный анализ нужд и потребностей потребителей	Проведение опроса населения (разных категорий)	Раз в год	Наймные работники	Расширение объемов реализации товаров и услуг	Проведение акций и введение скидок	Раз в месяц	Генеральный директор
Цели маркетинга	Стратегии маркетинга	Сроки реализации	Ответственные												
Изучение и комплексный анализ нужд и потребностей потребителей	Проведение опроса населения (разных категорий)	Раз в год	Наймные 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 на след. примерные темы: 1. Использование сухого льда из сбросного CO ₂ на тепловых электрических станциях. 2. Создание индивидуальной системы теплоснабжения для потребителей. 3. Использование ВЭР на предприятии для повышения энергетической эффективности.													
Проектная деятельность															
УК-2.1	Определяет круг задач в рамках поставленной цели и предлагает способы их решения и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия	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. 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.													

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	цели проекта	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. Компонентные 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, действующих правовых норм	<i>Примерные темы для поиска информации:</i> 1. Опишите схему водоснабжения конверторного цеха 2. Опишите схему водоснабжения МНЛЗ 3. Сделайте обзор по современным схемам ПГУ 4. Сделайте обзор по схемам газоудаления ДСП 5. Сделайте обзор по конструкциям современных регенеративных горелок
УК-2.3	Выполняет задачи в зоне своей	<i>Примерные формы представления информации:</i> 1. Используя приемы анимации, сделайте презентацию по современным системам химической

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	ответственности в соответствии с запланированными результатами и представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования	подготовки воды - Используя приемы анимации, сделайте презентацию по современным системам подогрева воздуха перед подачей в методические печи - Сделайте презентацию по теме использования 3Д моделирования при проектировании котлов - 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	<i>Перечень тем для подготовки к зачету по дисциплине «Производственный менеджмент»:</i> - Менеджмент как теория, практика и искусство управления. Сущность управления. Особенности управленческой деятельности в условиях промышленного производства. Предмет управленческой деятельности. - Общая характеристика организации и ее ресурсов: люди, технология, материалы, капитал, информация. Простые и сложные организации. Формальные и неформальные организации. Коммерческие и некоммерческие организации. - Общие аспекты в работе руководителя: содержание, роли, функции управления. Информационные, межличностные роли руководителя, роли, связанные с принятием решений. - Общая характеристика организации: вертикальное разделение труда и уровни управления. Структура организации и норма управления. Горизонтально-интегрированные и вертикально-интегрированные структуры комплексов черной металлургии. - Общая характеристика организации: горизонтальное и вертикальное разделение труда. Подразделения металлургического предприятия: переделы, цехи, отделения, участки. - Организационно-правовые основы деятельности промышленных предприятий. Трудовые и кредитно-финансовые отношения. Правовые основы управления организацией. Лицензирование и сертифицирование деятельности предприятий черной металлургии. - Внутренняя среда организации. Внутренние переменные как результат управленческих решений и их взаимосвязь: цели, задачи, структура, технология, люди.

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		8. Внешняя среда организации. Характеристика факторов прямого и косвенного воздействия: поставщики, потребители, конкуренты, законодательство, уровень экономики, уровень технологии, групповые интересы. 9. Системный подход в управлении. Функциональные области деятельности предприятия: производство, коммерция, финансы, кадры, НИОКР. Предприятие как социотехническая система. Подсистемы. Формирование подсистем управления металлургического комбината. 10. Производственные процессы в черной металлургии и основные принципы их организации: специализация, параллельность, пропорциональность, поточность, непрерывность, ритмичность, эволюционность. 11. 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. 12. «Выталкивающая» и «вытягивающая» системы организации производства в условиях предприятия черной металлургии. Возможности внедрения систем «Точно-вовремя» (JIT) на современном предприятии. 13. Техническое нормирование. Производственная мощность предприятия. Нормирование труда и методы оптимизации норм труда. Методы наблюдения: фотография, хронометраж, фотохронометраж. Журнал наблюдений. 14. Функция планирования. Методы экономического планирования и прогнозирования. Альтернативы и выбор стратегии, возможности использования матрицы Бостонской группы. 15. Организация внутрифирменного планирования на предприятии черной металлургии. Основные элементы и процедуры бизнес-планирования. Организация бюджетирования на предприятии. 16. Бизнес-план инвестиционного проекта: структура и порядок его составления в условиях черной металлургии. SWOT-анализ. 17. Капиталовложения как основная разновидность инвестиций в условиях черной металлургии. Проектирование капиталовложений: новое строительство, расширение, реконструкция, техническое перевооружение производства. ТЭО проекта. 18. Коммерческая оценка инвестиционных проектов в черной металлургии в соответствии с методикой UNIDO. Показатели финансовой устойчивости проекта: рентабельность, оборачиваемость, ликвидность.

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		19. Коммерческая оценка инвестиционных проектов в черной металлургии в соответствии с методикой UNIDO. Показатели эффективности проекта: период окупаемости инвестиций, чистый дисконтированный доход, внутренняя норма прибыли проекта. 20. Организация внутрифирменного планирования в цехах черной металлургии: текущее и оперативное планирование. Производственная программа. Планы-графики: пооперационные графики, скользящие и постоянно действующие графики. Диспетчирование. 21. Условия безубыточности металлургического производства. Производственная программа и график безубыточности. Точка безубыточности. Методы маржинального анализа и основы принятия краткосрочных управленческих решений по объемам производства продукции. 22. Функция организация взаимодействия на предприятии. Формирование структуры организации и делегирование полномочий. Формирование матричных (проектных) организационных структур в условиях внедрения инновационных разработок в условиях металлургической компании. 23. Функция мотивации персонала. Методы управления персоналом и материальное стимулирование в условиях основных цехов металлургического комбината. Сущность содержательных и процессуальных теорий мотивации в менеджменте. 24. Организация и планирование оплаты труда. Роль и значение тарифной системы оплаты труда в черной металлургии. Фонды оплаты труда и затраты предприятия. 25. Общая характеристика форм и систем оплаты труда: системы повременной и сдельной форм оплаты труда. Условия и особенности применения различных систем оплаты труда в цехах предприятия черной металлургии. 26. Особенности оплаты труда в черной металлургии, Доплаты за неудобства графика, премии, основная и дополнительная заработная плата. Затраты предприятия на выплаты по единому социальному налогу. 27. Контроль как функция управления. Роль контроля в обеспечении результатов деятельности. Предварительный, текущий и заключительный контроль в условиях предприятия черной металлургии. Управленческий контур. Информационно-управляющие системы. 28. Распорядительство и организация рутинного труда на предприятии черной металлургии. Особенности организации «живого» труда в условиях проектных структур при внедрении инновационных разработок. 29. Роль связующих процессов в управлении: коммуникации. Вертикальные и горизонтальные

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		коммуникации. Организация обмена информацией на производстве. Особенности применения IT-технологий в металлургических комплексах. 30. 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. 31. Организация и планирование снабжения, производства и реализации продукции. Виды сырья, материалов, топлива, продукции в черной металлургии и баланс производства. 32. Общая характеристика маркетинговой деятельности как исходного этапа планирования в условиях предприятия черной металлургии. Формирование сбытовой стратегии. 33. Производственные запасы: текущий, страховой и подготовительный запас. Транзитные и складские формы снабжения. Использование методов логистики для совершенствования материальных потоков на предприятии. Возможности использования систем MRP, MRP II, ERP на современном предприятии. 34. Роль маркетинга в повышении эффективности сбытовой деятельности. Жизненный цикл товара. Сегментирование рынка и позиционирование товара. «Ниша» рынка. Комплекс маркетинга. Конкурентоспособность товаров черной металлургии. 35. 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. Роль и значение CALS-технологий. 36. Системы качества на современных предприятиях черной металлургии. Методы Тагути, «кружки» качества, система «ноль дефектов», цепная реакция У.Э.Деминга, Всеобщее управление качеством (TQC), Всеобщий менеджмент качества (TQM). 37. Роль человеческого фактора в организации: поведенческий подход в управлении. Поведение отдельных людей и поведение людей в группах как фактор мотивации персонала. 38. Руководство и управление: общая характеристика форм власти и влияния в организации. Использование методов убеждения и методов участия подчиненных в управлении организацией. 39. Лидерство и стиль руководства. Использование управленческой решетки Блейка-Мутон и модели Херси-Бланшара для выявления оптимального стиля лидерства руководителя для

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства			
		конкретного уровня развития персонала. 40. Основные направления инновационного развития предприятий черной металлургии в современных условиях.			
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 некоторый 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. Предприятие владеет машиной, которая была полностью амортизирована и может быть продана по рыночной стоимости. Есть возможность купить новую машину для замены старой. В этом случае ожидается сокращение издержек производства. Увеличение выпуска товарной продукции не предполагается. Выгодна ли покупка новой машины, если предприятие требует 10%-ную годовую реальную норму дохода на инвестиции?			
		Таблица 5 Исходные данные			
		Продажная цена старой машины, тыс.руб.	Цена приобретения новой машины, тыс.руб.	Годовая сумма сокращения издержек производства от использования новой машины, тыс. руб.	Срок использования новой машины, лет
80	500	70	5		
		5. По проекту производится немедленная покупка оборудования стоимостью \$110,000, ежегодное поступление денежных средств - \$24,400 в течение пяти лет. Закупленное оборудование в связи с устареванием через пять лет будет стоить \$10,000. Амортизация производится по прямолинейному методу. Вычислить доходность задействованного капитала.			
		№3			

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства														
		Предприятие специализируется на выпуске двух изделий – А и В. Маркетинговые исследования показали, что в планируемом году емкость рынка по продукту А составит 4800 тыс. шт., а по продукту В – 3300 тыс. шт. Предприятие планирует занять 10% на рынке каждого вида изделия. Сезонные колебания на продукцию предприятия представлены в табл.1. Таблица 1.														
		Сезонные колебания спроса на продукцию предприятия														
		Изделия	Спрос по месяцам, тыс .шт.													
			Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь		
			А	240	340	580	620	820	480	430	380	240	240	240	190	
			В	270	270	270	270	280	280	280	280	280	280	270	280	
		Рассчитать величины запасов готовой продукции каждого вида на складе по месяцам и среднегодовые при условии равномерного производства продукции и реализации ее с учетом сезонных колебаний спроса и начального запаса продукции А на складе на 01.01. в размере 71 тыс. шт. Пояснения к решению. 1. Определить планируемый объем реализации продукции на год и по месяцам. 2. Рассчитать ежемесячный объем производства при условии равномерного производства. 3. Рассчитать запасы готовой продукции на складе по каждому виду изделия. Расчеты рекомендуется проводить в таблице (форму см. табл.2)														
Расчет запасов готовой продукции на складе																
Месяц	Объем	Объем	Запасы на складе по месяцам													

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства											
			производства		производства		на начало		изменения		на конец		
		Итого											
		Среднегодовые запасы продукции на складе											
		Начальный запас продукции на 01.01 следующего года											
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	Комплексные задания											
		№1											
		В таблице даны величины абсолютных затрат на качество. Определить величины затрат относительно объема продаж. Построить график и проанализировать тенденцию изменения затрат на качество.											
		Таблица											
		Затраты (тыс. руб)	Период										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		На профилактику	865	862	1776	2078	2071	2064	2067	3367	3970	3738	
		На контроль	8351	8353	8640	8057	8085	8327	7475	7761	5489	4895	
		Внутренние потери	17568	17280	16372	14355	13512	12787	8941	8579	7552	8088	
		Внешние потери	8064	7778	7786	7296	7471	7178	7011	7845	7678	8511	
Общие затраты	34848	34273	34574	31786	31139	30356	25494	27552	24689	25232			
Объем	346764	390671	423851	504127	509550	582375	692009	839841	889504	897125			

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																																									
		продаж																																									
		Примечание: Задача решается с применением MS Excel.																																									
		№2																																									
		Каковы периоды окупаемости каждого из следующих проектов (данные в таблице)																																									
		1. При условии, что вы хотите использовать метод окупаемости, и период окупаемости равен двум годам, на какой из проектов вы согласитесь?																																									
		2. Если период окупаемости равен трём годам, какой из проектов вы выберете?																																									
		3. Если альтернативные издержки составляют 10 %, какие проекты будут иметь положительные чистые текущие стоимости?																																									
		4. «В методе окупаемости слишком большое значение уделяется потокам денежных средств, возникающим за пределами периода окупаемости». Верно ли это утверждение?																																									
		5. «Если фирма использует один период окупаемости для всех проектов, вероятно, она одобрит слишком много краткосрочных проектов». Верно, или неверно?																																									
		<table><tr><td rowspan="2">Проект</td><td colspan="6">Потоки денежных средств (CF)</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>А</td><td>-5000</td><td>+1000</td><td>+1000</td><td>+3000</td><td>0</td><td>+3000</td></tr><tr><td>Б</td><td>-1000</td><td>0</td><td>+1000</td><td>+2000</td><td>+3000</td><td>+2000</td></tr><tr><td>С</td><td>-5000</td><td>+1000</td><td>+1000</td><td>+3000</td><td>+5000</td><td>+1000</td></tr></table>										Проект	Потоки денежных средств (CF)						0	1	2	3	4	5	А	-5000	+1000	+1000	+3000	0	+3000	Б	-1000	0	+1000	+2000	+3000	+2000	С	-5000	+1000	+1000	+3000
Проект	Потоки денежных средств (CF)																																										
	0	1	2	3	4	5																																					
А	-5000	+1000	+1000	+3000	0	+3000																																					
Б	-1000	0	+1000	+2000	+3000	+2000																																					
С	-5000	+1000	+1000	+3000	+5000	+1000																																					
№3																																											
Проектом предусмотрено приобретение машин и оборудования на сумму 150000 у.е.. Инвестиции осуществляются равными частями в течение двух лет. Расходы на оплату труда составляют 50000 у.е., материалы – 25000 у.е.. Предполагаемые доходы ожидаются во второй год в объеме 75000 у.е., третий - 80000 у.е., четвертый - 85000 у.е., пятый - 90000 у.е., шестой - 95000 у.е., седьмой - 100000 у.е. Оцените целесообразность проекта при цене капитала 12% и если это необходимо предложите меры по его улучшению.																																											
№4																																											
Компания должна выбрать одну из двух машин, которые выполняют одни и те же операции, но имеют																																											

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																																																
		различный срок службы. Затраты на приобретение и эксплуатацию машин приведены в таблице. 1. Какую машину следует купить компании, если ставка дисконта равна 6 %? 2. Предположим, что вы финансовый менеджер компании. Если вы приобрели ту или другую машину и отдали её в аренду управляющему производством на весь срок службы машины, какую арендную плату вы можете назначить. 3. Обычно арендная плата, описанная в вопросе (2), устанавливается предположительно - на основе расчёта и интерпретации равномерных годовых затрат. Предположим, вы действительно купили одну из машин и отдали её в аренду управляющему производством. Какую ежегодную арендную плату вы можете устанавливать на будущее, если темп инфляции составляет 8 % в год? Примечание: арендная плата, рассчитанная в вопросе (1), представляет собой реальные потоки денежных средств. Вы должны скорректировать величину арендной платы с учётом инфляции. Таблица <table><tr><th>Годы</th><th>Машина А</th><th>Машина Б</th></tr><tr><td>0</td><td>40000</td><td>50000</td></tr><tr><td>1</td><td>10000</td><td>8000</td></tr><tr><td>2</td><td>10000</td><td>8000</td></tr><tr><td>3</td><td>10000</td><td>8000</td></tr><tr><td>4</td><td>-</td><td>8000</td></tr></table> №5 Определить недостающие показатели, используя исходные данные, согласно таблице. Задание представлено для выполнения по вариантам. Таблица Исходные и расчетные данные <table><tr><th rowspan="2">Вариант</th><th colspan="3">Стоимость основных фондов, тыс. руб.</th><th rowspan="2">Коэффициент износа, %</th><th rowspan="2">Годовая сумма амортизации, тыс. руб.</th><th rowspan="2">Норма амортизации, %</th><th rowspan="2">Срок эксплуатации основных фондов, лет.</th><th rowspan="2">Срок полезного использования, лет</th></tr><tr><th>Первоначальная стоимость, тыс. руб.</th><th>Остаточная стоимость, тыс. руб.</th><th>Износ, тыс. руб.</th></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr><tr><td>1</td><td></td><td>87,5</td><td>37,5</td><td></td><td></td><td></td><td>3</td><td></td></tr></table>	Годы	Машина А	Машина Б	0	40000	50000	1	10000	8000	2	10000	8000	3	10000	8000	4	-	8000	Вариант	Стоимость основных фондов, тыс. руб.			Коэффициент износа, %	Годовая сумма амортизации, тыс. руб.	Норма амортизации, %	Срок эксплуатации основных фондов, лет.	Срок полезного использования, лет	Первоначальная стоимость, тыс. руб.	Остаточная стоимость, тыс. руб.	Износ, тыс. руб.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1		87,5	37,5				3	
Годы	Машина А	Машина Б																																																
0	40000	50000																																																
1	10000	8000																																																
2	10000	8000																																																
3	10000	8000																																																
4	-	8000																																																
Вариант	Стоимость основных фондов, тыс. руб.			Коэффициент износа, %	Годовая сумма амортизации, тыс. руб.	Норма амортизации, %	Срок эксплуатации основных фондов, лет.	Срок полезного использования, лет																																										
	Первоначальная стоимость, тыс. руб.	Остаточная стоимость, тыс. руб.	Износ, тыс. руб.																																															
1	2	3	4	5	6	7	8	9																																										
1		87,5	37,5				3																																											

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства								
		2	150		27		13,5			
		3		161		8			1	
		4				28	14	7		
		5	225				13,5		5	
		6			97,5	39		6,5		
		7	275	178,75			13,75			
		8			133,2			5,5	8	
		9	330					7,5	4	
		10		391		8			1	
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	<i>Вопросы для подготовки к зачету</i> 1. Сущность и содержание социального партнерства 2. Базовые категории в теории социального партнерства 3. Роль социального консенсуса в социальном партнерстве 4. Социальное партнерство в сфере занятости населения 5. Социальное партнерство в сфере образования 6. Социальное партнерство в третьем секторе 7. Социальное партнерство в сфере медико-социальной работы 8. Опыт социального партнерства за рубежом и в России 9. Деятельность Международной организации труда в сфере социального партнерства 10. Зарубежные модели социального партнерства 11. Социальное партнерство в России 12. Основные формы участия работников в управлении организацией. 13. Роль механизмов социального партнерства в предупреждении 14. трудовых споров. 15. Индивидуальные трудовые споры как виды трудовых конфликтов: 16. пути разрешения. 17. Возможности участия представителей сторон социального 18. партнерства в разрешении индивидуальных трудовых споров.								

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		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 последствия личных действий	<i>Практические задания:</i> 1. Составление шаблонов и схем коллективных переговоров, применяемых в российской практике. 2. Разработка стратегии разрешения трудового спора с участием социальных партнеров (работа группами). Возможные пути совершенствования механизмов участия работников в управлении организацией. Подготовка к дискуссии на семинаре.
УК-3.3	Осуществляет обмен информацией,	<i>Практическое задание:</i> 1. Проанализируйте собственные проблемы в общении. Наметьте возможные пути их преодоления.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели	2. Тест «Командные роли» Р.М. Белбина, методика MYERS-BRIGGS 3. Анализ конфликтных ситуаций (формула конфликта и динамика развития), определение мер профилактики обстоятельств, обуславливающих потребность работника в социальных услугах, мерах социальной помощи. Представить собственное портфолио, которое отражало бы видение Вами социально-партнерских отношений в будущей профессиональной деятельности, научно-исследовательской работе, общественной, культурно-творческой, спортивной и др. сферах (можно выбрать для себя приоритет).
УК-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 социокультурных различий	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 минидialog, используя предложенные ниже реплики 5. Расположите части письма в правильной последовательности 6. Определите тип письма 7. Составьте сообщение по предлагаемым темам, опираясь на основные лексические выражения
УК-4.3	Выполняет для личных целей	Перечень практических заданий 1. Составьте доклад / подготовьте презентацию по пройденным темам, опираясь на соответствующие

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	перевод официальных и профессиональных текстов с иностранного языка на русский, с русского языка на иностранный	лексические выражения. 2. Дополните минидialog, используя предложенные ниже реплики 3. Выпишите предложения из текста, передающие его основную идею. 4. Прочитайте текст и проанализируйте полученную информацию. Ответьте на вопросы к прочитанному тексту. 5. Прочитайте текст и определите, является высказывание истинным или ложным. 6. Составьте сообщение по предлагаемым темам, опираясь на основные лексические выражения
УК-4.4	Публично выступает на русском языке, строит свое выступление с учетом аудитории и цели общения	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 поддерживать 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 минидialog, 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; адаптирует речь и стиль общения к ситуациям взаимодействия	<i>Перечень теоретических вопросов:</i> 1. Функциональные стили современного русского языка. 2. Официально-деловой стиль: стилевые и жанровые особенности. 3. Сфера функционирования официально-делового стиля. 4. Публицистический стиль: стилевые и жанровые особенности. 5. Сфера функционирования публицистического стиля. <i>Тесты:</i> 1. Отметьте специфичную стилевую черту делового стиля а) объективность

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		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 <i>Примерные практические задания</i> Отредактируйте фрагмент введения в научной работе «Психофизиологические особенности поведения человека при его участии в производстве работ». В психофизиологической оценке труда важное значение придается тяжести и напряженности труда, его безопасности. Необходимо определиться, что для нас есть тяжесть труда. Конечно же, тяжесть труда понимаем как количество выполняемой работы, а во-вторых для нас, и также для многих известных ученых есть такое понятие – напряженность. Оно значит степень участия сенсорного аппарата, внимания, долговременной и оперативной памяти и т. п. Если нужны условия, чтобы была самая большая производительность труда, необходимо физиологическое обоснование требований к устройству оборудования, рабочего места, длительности периодов работы и отдыха и всего другого, что имеет роль для работоспособности. Главное чтобы производительность работы стала лучше, а также ниже усталость людей, это, конечно, ритм труда и рациональный режим труда и отдыха. Определимся в понимании слова ритмичный труд и скажем, что он дает человеку с умом расходовать нервную и мышечную энергию, поддерживать работоспособность. А кроме того, мы знаем, что работоспособность повышается, если работа и отдых сочетаются по очереди. На втором этапе нашего исследования скажем, что если мы хотим, чтобы производительность труда стала лучше, надо помнить о психологическом факторе, чтобы отношения в коллективе были хорошие.
УК-4.2	Ведет деловую переписку на русском и иностранном языках с учетом особенностей	<i>Перечень теоретических вопросов:</i> 1. Нормативный аспект деловой коммуникации. 2. Электронное письмо. 3. Деловые письма. <i>Тесты:</i>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	стилистики официальных писем и социокультурных различий	1. Жанровая структура деловых писем не включает: а) письмо-согласие б) письмо-напоминание в) сопроводительное письмо г) письмо-выговор 2. Определите тип делового письма: <i>Руководителям структурных подразделений</i> <i>Сообщаю, что на октябрь 2020 года установлены лимиты на потребление дизельного топлива (приложение).</i> <i>Всем структурным подразделениям необходимо привести в соответствие заявки по дизельному топливу на октябрь 2020 года в соответствии с установленными лимитами.</i> <i>Приложение на 1 л., в 1 экз.</i> <i>Директор по экономике»</i> а) информационное письмо б) письмо-напоминание в) письмо-просьба г) сопроводительное письмо <i>Примерные практические задания:</i> 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 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.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		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. Считаю необходимым еще раз напомнить Вам... 4. Ставим Вас в известность о... 5. Ваше предложение отклонено... 6. Мы можем предложить Вам... 7. Мы будем весьма признательны Вам за участие в... 8. Убедительно просим Вас...
УК-4.3	Выполняет для личных целей перевод официальных и профессиональных текстов с иностранного языка на русский, с русского языка на иностранный	<i>Перечень теоретических вопросов:</i> 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. <i>Тесты:</i> 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 В) динамический

Код индикатор а	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		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 <i>Примерные практические задания:</i> I. Дайте оценку использованию лексических средств в приведенных предложениях. Укажите речевые ошибки (неправильный выбор слова, нарушение лексической сочетаемости, речевая недостаточность, плеоназм, тавтология и др.). Исправьте предложения. 1. Студенты, прошедшие давление и сварку, могут записаться на обработку резанием. 2. На качество направлены многие темы, разрабатываемые учеными. 3. Наша индустрия почти догнала уровень США по количеству выпускаемых изделий. 4. Направление развития экономики в XX веке и у нас, и на Западе приняло ложное направление. 5. Беседа, которую мы с вами провели, подошла к своему завершающему концу. 6. В дальнейшем развитии сюжета нас ожидает немало неожиданностей и интересных сюрпризов. 7. Предполагаемый район геологоразведки изобилует болотами, несметным количеством комаров. 8. Выбранная тематика весьма актуальна в данный момент времени. II. Правильные формы именительного падежа множественного числа обоих существительных представлены в рядах (два варианта ответа): а) диспетчеры, повары б) кремы, куполы в) директора, ректоры г) бухгалтеры, договоры <i>Пример комплексного задания по курсу:</i> Отредактируйте электронное письмо так, чтобы оно соответствовало требованиям, предъявляемым к данному жанру. Наташа, привет!

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		Документы за июнь и июль по вчерашним договоренностям отправлены сегодня, и также высылаю еще в приложении закрывающие документы. То, что отправили с курьером сегодня, у вас уже должно быть. Отправили для Петровой Натальи. Как получишь, отпишись, пожалуйста. Если чего-то не хватает, дошлем обязательно. Также сообщи, все ли в порядке с документами в приложении. Еще я не высылал тебе закрывающие документы по клиентам «Экспресс-1» и «Экспресс-2» за июнь-июль. Так как у нас нет от вас денег по ним. Когда ждать от вас денег? По доп.бюджету за июль высылаю закрывающие документы в электронном виде. Можем подписывать, если все нормально. С уважением, Иван Иванов
УК-4.4	Публично выступает на русском языке, строит свое выступление с учетом аудитории и цели общения	<i>Перечень теоретических вопросов:</i> 1. Деловая риторика. 1) Специфика жанра информационного сообщения. 2) Специфика жанра критики подчиненного. 3) Особенности телефонной коммуникации. <i>Тесты:</i> 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 г) аксиомы и постулаты

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<i>Примерные практические задания:</i> I. В зависимости от особенностей предполагаемой аудитории и задачи речи тезис на одну и ту же тему может быть сформулирован совершенно по-разному. Предложите 2- 4 тезиса по каждой из предложенных проблем так, чтобы каждый из них был ориентирован на другую аудиторию (уточните, какую именно) и имел поэтому другую задачу. 1. Что нужно сделать, чтобы наш город стал крупным культурным центром? 2. Какова роль телевидения в нашей жизни? 3. Выставка цветов - знаменательное событие сезона. 4. Почему молодежь не ходит в театр? 5. Нужно ли призывать студентов на военную службу? II. Какие риторические правила нарушает оратор? В чем причина этих нарушений? Что можно ему посоветовать для исправления положения? (В Италии на отдыхе русские обсуждают, что дома сейчас масленица, все едят блины и иногда обедаются до такой степени, что делается плохо. Итальянцы недоумевают: что такое блины? Почему от них делается плохо? Зачем же их едят, если плохо?) Учитель математики: Сейчас я возьму на себя честь объяснить вам, что такое блин. Для получения этого последнего берется окружность в три вершка в диаметре. Пи-эр квадрат заполняется массой из муки с молоком и дрожжами. Затем все это сооружение подвергается медленному действию огня, отделенного от него железной средой. Чтобы сделать влияние огня на пи-эр квадрат менее интенсивным, железная Среда покрывается олеиновыми и стеариновыми кислотами, то есть так называемым маслом. Полученная путем нагревания тягуче-упругая смесь вводится затем через пищевод в организм человека, что в большом количестве вредно. Пример комплексного задания по курсу: Подготовьте информационную речь (5 мин.). Обоснуйте актуальность выбранной темы. Используйте во вступлении приемы привлечения внимания аудитории. Продумайте заключительные фразы речи. Составьте и сообщите аудитории план речи. Учтите, что ваша аудитория – слушатели группы.
УК-4.5	Устно представляет результаты своей деятельности на иностранном языке, может поддерживать разговор в ходе их	<i>Перечень теоретических вопросов:</i> 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.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	обсуждения	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 удастся. 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». 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? <i>Примерные практические задания:</i> Составьте информационное письмо о том, что (дата) в 15.00 в кабинете 202 управления кадров (ул. Кирова, 84-а, 2-й этаж) состоится очередной Совет полномочных представителей молодежи ОАО «ММК». Попросите обеспечить явку полномочного представителя молодежи от Вашего подразделения. Напишите повестку дня.
УК-5 - Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах		
История (История России, Всеобщая история)		
УК-5.1	Анализирует современное состояние общества на основе знания исторической ретроспективы и основ социального	<i>Экзаменационные вопросы:</i> 1. История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки. 2. Государство и общество в Древнем мире 3. Средневековье как стадия всемирного исторического процесса 4. Раннее новое время: переход к индустриальному обществу 5. Мир в XVIII – XIX веках: попытки модернизации и промышленный переворот. 6. Мир в начале XX века. Первая мировая война.

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	анализа	7. Мир между двумя мировыми войнами. Вторая мировая война 8. Послевоенное устройство мира в 1946 – 1991 гг. 9. Мировое сообщество на рубеже XX - XXI веков. 10. Древнерусское государство в IX – XII вв. 11. Русские земли в период раздробленности. Борьба русских земель с иноземными захватчиками. 12. Образование и становление русского централизованного государства в XIV– первой трети XVI вв. 13. Иван Грозный: реформы и опричнина. 14. Смутное время в России. 15. Россия в XVII в. 16. Русская культура в IX – XVII вв. 17. Преобразования традиционного общества при Петре I. 18. Дворцовые перевороты. Правление Екатерины II. 19. Россия в первой половине XIX в. 20. Россия во второй половине XIX в. 21. Русская культура в XVIII – начале XX вв. 22. Первая российская революция 1905-1907 гг. и ее последствия. 23. Россия в 1917 г. 24. Социалистическая революция и становление советской власти (октябрь 1917 – май 1918 гг.). 25. Гражданская война и интервенция в России. Военный коммунизм. 26. Образование СССР 1922-1941 гг. 27. Внутренняя политика СССР в 1920 – 1930-е гг. 28. СССР в годы Великой Отечественной войны. 29. СССР в 1945-1964 гг.: послевоенное восстановление народного хозяйства и попытки реформирования. 30. СССР в 1965 – 1991 гг. 31. Особенности развития советской культуры. 32. Внутренняя политика Российской Федерации (1991 – 2000-е гг.) <i>Тесты:</i>

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		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: 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.

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		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.; 4. 1881-1894 гг.

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		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.

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		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.; 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.

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		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. 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.

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		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.; 3. 1609-1612 гг.; 4. 1700-1721 гг.
УК-5.2	Интерпретирует	<i>Практические задания:</i>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																	
	проблемы современности с позиций этики и философских знаний	1. 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; 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;						Группа А			Группа Б								
Группа А			Группа Б																

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																	
		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 хронологической 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; 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.						Группа А			Группа Б								
Группа А			Группа Б																

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																											
		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 хронологической 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><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> 10. Соотнесите события и годы: <table><tr><td>1. 1917;</td><td>А) создание Временного правительства;</td></tr><tr><td>2. 1918;</td><td>Б) конфликт на КВЖД;</td></tr><tr><td>3. 1922;</td><td>В) начало первой пятилетки;</td></tr><tr><td>4. 1928.</td><td>Г) созыв Учредительного собрания;</td></tr><tr><td></td><td>Д) образование СССР.</td></tr></table> Ответ: _____ 11. В XV веке княжил: 1. Дмитрий (Донской); 2. Василий II (Темный);						Группа А			Группа Б									1. 1917;	А) создание Временного правительства;	2. 1918;	Б) конфликт на КВЖД;	3. 1922;	В) начало первой пятилетки;	4. 1928.	Г) созыв Учредительного собрания;		Д) образование СССР.
Группа А			Группа Б																										
1. 1917;	А) создание Временного правительства;																												
2. 1918;	Б) конфликт на КВЖД;																												
3. 1922;	В) начало первой пятилетки;																												
4. 1928.	Г) созыв Учредительного собрания;																												
	Д) образование СССР.																												

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		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:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																	
		1. учреждение Непременного совета; 2. сражение под Аустерлицем; 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 хронологической 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; 2. проведение выборов в Совет Федерации и Государственную Думу первого созыва; 3. избрание М.С. Горбачева Президентом СССР; 4. принятие России в члены Совета Европы; А) 1990; Б) 1996; В) 1989; Г) 1991; Д) 1993. Ответ: _____ 19. Организация, созданная ранее других: 1. «Союз борьбы за освобождение рабочего класса»;						Группа А			Группа Б								
Группа А			Группа Б																

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		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; 3. княжение Василия I Дмитриевича; 4. княжение Андрея Юрьевича (Боголюбского); 5. съезд князей в Любече. Ответ: _____
УК-5.3	Демонстрирует понимание общего и особенного в развитии цивилизаций, религиозно-культурных отличий и ценностей локальных культур	Вопросы для самопроверки: 1. В какие годы правила династия Рюриковичей? 2. Кто из князей, и в какие годы правил в Киеве в X в.? Расскажите об их деятельности. 3. Какие главные события происходили на Руси в IX-начале XII вв.? 4. Какими событиями отмечено правление князя Владимира I? 5. Когда и какие правовые акты были приняты в IX-XII вв.? 6. Какие достижения культуры Древней Руси можете назвать? 7. Кто из князей, и в какие годы правил в Киеве в XI в.? Расскажите о их деятельности. 8. Чем прославился князь Ярослав (Мудрый)? 9. Какие важные события происходили в период правления Владимира (Мономаха)? 10. Каковы основные этапы борьбы русских земель с монгольским завоеванием? 11. Каковы особенности правления Ивана (Калиты)? 12. Какими важными событиями отмечен период завершения объединения русских земель вокруг Москвы в конце XV-начале XVI вв.? 13. Чем знаменателен период правления Ивана IV? 14. Какие события происходили в Смутное время? 15. Каковы были взаимоотношения России с Речью Посполитой в XVII в.?

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		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 г.? 36. В течение какого периода действовало каждое из Временных правительств в 1917 г.? 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?

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		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.?
Культурология		
УК-5.1	Анализирует современное состояние общества на основе знания исторической ретроспективы и основ социального анализа	<i>Устный опрос:</i> 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. 7. Охарактеризуйте проблемы генезиса культуры в свете существующих теорий. 8. Назовите особенности первобытной культуры в контексте проблемы культурогенеза. В чем заключается синкретизм первобытной культуры? 9. Каково значение стабильности и нестабильности в культуре? Рассмотрите понятия «статика» и «динамика» культуры. Охарактеризуйте традиционную культуру. 10. Каковы основы и специфические черты традиционной индо-буддийской культуры? 11. Каковы особенности традиционной культуры древнего и средневекового Китая? 12. Каковы причины культурных изменений и механизмы культурной динамики? 13. Каковы подходы к определению внутреннего строения культуры? Охарактеризуйте материальную и духовную культуру.

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		14. Рассмотрите особенности развития материальной и духовной культуры на примере культуры Древнего Египта. 15. В чем заключается многомерность современной культуры? Каковы основные характеристики субкультуры, контркультуры, маргинальной культуры? 16. Каковы виды современной культуры, их соотношение и взаимосвязь? Охарактеризуйте массовую, элитарную, этническую, народную и национальную культуру; назовите сферы культуры. 17. Рассмотрите причины многомерности современной культуры – глобализацию и урбанизацию. 18. Охарактеризуйте феномены культуры: технику, науку, искусство и религию. 19. Что называют «языком культуры»? Какова классификация языков культуры? 20. Рассмотрите основные типы знаков и знаковых систем. Каковы символы культуры и культурные коды? 21. В чем заключаются проблемы межкультурной коммуникации? Охарактеризуйте процессы интеграции, ассимиляции или аккультурации. 30. Рассмотрите русскую культуру XVII – первой трети XVIII века в контексте диалога с европейской культурой. 31. Каковы исторические представления о культуре? Охарактеризуйте доклассический период развития культурологии (Античность и Средневековье). 32. Каковы исторические представления о культуре? В чем особенности развития представлений о культуре в эпоху Возрождения и Новое время? 33. Охарактеризуйте неклассический этап становления культурологического знания (вторая половина XIX – начало XX вв.): философия жизни о культуре, эволюционизм, диффузионизм, натуралистическая и социологическая школы, функционализм. 34. Рассмотрите постнеклассический период развития науки о культуре (вторая половина XX в.): этнопсихологическая школа, структурализм, культурный релятивизм и неоэволюционизм в культурной антропологии, пассионарная теория культуры Л.Н. Гумилева. 35. Охарактеризуйте особенности развития русской культуры в XVIII- XIX веках: влияние идей западноевропейского Просвещения и «золотой век» русской культуры. 36. Каковы результаты и значение «Серебряного века» русской культуры? 37. Рассмотрите модернизм и постмодернизм как явления культуры. 38. Определите взаимосвязь развития культуры и возникновения глобальных проблем современности. В чем

Код индикатор а	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		закключаются основы деятельности Римского клуба? Охарактеризуйте понятия: антиглобализация и антиглобалисты. 39. Объясните смысл понятий: «индивид», «индивидуальность», «личность». Рассмотрите инкультурацию и социализацию как процессы формирования личности. 40. Охарактеризуйте культурные нормы и ценности. <i>Тестирование:</i> 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 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

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		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 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

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		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 Б) индуизм В) христианство Г) ислам 14. Богом разрушителем вселенной в индуистском пантеоне является... А) Вишну

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		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 19. В 1950 году американский социолог Дэвид Рисмен ввел понятие ... А) субкультура

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		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 <i>Практические задания:</i> 1. Прочитайте фрагмент из работы Р. Итса и сформулируйте свое отношение к его точке зрения. Ответьте на вопросы. <i>Жизнь наших далеких предков протекала в экстремальных условиях, богатых множеством случайных совпадений, которые воспринимались первобытным сознанием как следствие проявления невидимых и всесильных «чар». Они порождают видимость большой вероятности связи происшедших с человеком несчастий с действиями над его фетишами или реальностью проклятий, заклинаний, колдовства. Если еще добавить сюда сам факт психологического ожидания беды: что-то случилось с твоей чурингой, с твоим фетишем и т. п., то количество совпадений или случайных связей несвязанных причин и следствий увеличится.</i> • 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. Опишите какой-либо известный вам опыт межкультурного взаимодействия. Были ли в вашей жизни проблемы с пониманием поведения представителей другой культуры? Можете ли вы их объяснить?

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		Обратите внимание при объяснении, что поведение человека следует рассматривать в рамках его культуры, а не своей, т. е. следует проявлять больше эмпатии, чем симпатии. Симпатия подразумевает, что человек мысленно ставит себя на место другого, следует «золотому правилу нравственности»: «поступай с людьми так, как хотел бы, чтобы поступали с тобой». Но при симпатии используются свои собственные способы интерпретации поведения других людей. При общении же с носителями других культур следует применять эмпатический подход, т. е. представить себя на месте другого человека, принять его мировоззрение, понять его чувства, желания, поступки, исходить из рамок его культуры. Сущность эмпатического подхода отражает «платиновое правило»: «поступай с другими так, как они поступали бы сами с собой». 3. Определите, в какой историко-культурный период были сделаны следующие высказывания (если возможно, назовите автора): • «Как плодородное поле без возделывания не даст урожая, так и душа. Возделывание души – это и есть философия: она выпалывает в душе пороки, prepares души к приятию посева и уверяет ей – сеет, так сказать, только те семена, которые, вызрев, приносят обильнейший урожай»; • «Человек – это слабое, беспомощное, достойное жалости и участия существо. Но в своей слабости он обнаруживает огромную силу. Уповая на Веру, он может сказать «да» хаотическому и страшному миру»; • «Человек, забывший об интересах общества, и правитель, забывший об интересах граждан, – не римляне, а варвары»; • «Культура не воспитание меры, гармонии и порядка, а преодоление ограниченности, как культивирование неисчерпаемости, бездонности личности, как ее постоянное духовное совершенствование»; • «Все эти сказанные художества весьма и весьма различны друг от друга; так что если кто исполняет хорошо одно из них и хочет взяться за другие, то почти никому они не удаются так, как то, которое он исполняет хорошо; тогда как я изо всех моих сил старался одинаково орудовать во всех этих художествах; и в своем месте я покажу, что я добился того, о чем я говорю»; • «И тогда через хаос, через абсурдность, через чудовищность жизни, как солнце через тучи, глянет око Божье. Бога, который имеет личность, и личность, отображенную в каждой человеческой личности»; • «Поступай так, чтобы ты всегда относился к человечеству и в своем лице, и в лице всякого другого так же, как к цели, и никогда не относился бы к нему только как к средству»; • «Начала цивилизации одного культурно-исторического типа не передаются народам другого типа.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		Каждый тип вырабатывает ее для себя при большем или меньшем влиянии чуждых, ему предшествовавших или современных цивилизаций»; • «Мне хотелось бы словом «гуманность» охватить все, что я до сих пор говорил о человеке, о воспитании его благородства, разума, свободы, высоких помыслов и стремлений, сил и здоровья, господства над силами Земли»; • «Все хорошо, что исходит из рук Творца всех вещей. В руках человека все вырождается»; • «Воспитание человеческого рода – это процесс и генетический и органический; процесс генетический – благодаря передаче, традиции, процесс органический – благодаря усвоению и применению переданного. Мы можем как угодно назвать этот генезис человека во втором смысле, мы можем назвать его культурой, т. е. возделыванием почвы, а можем вспомнить образ света и назвать его просвещением, тогда цепь культуры и просвещения протянется до самой земли. Различие между народами просвещенными и непросвещенными – не качественное, а только количественное»; • «...Что такое человек во Вселенной? Небытие в сравнении с бесконечностью, все сущее в сравнении с небытием, среднее между всем и ничем. Он не в силах даже приблизиться к пониманию этих крайностей – конца мироздания и его начала, неприступных, скрытых от людского взора непроницаемой тайной, и равно не может постичь небытие, из которого возник, и бесконечность, в которой растворяется»; • «Причина всех бедствий и несчастий людей, – состоит в невежестве. Преодолеть свое печальное положение, выйти из него люди могут только через просвещение, а рост его неодолим. В умах идет скрытая и непрерывная революция и... с течением времени само невежество себя дискредитирует»; • «Все, что вне меня, – отныне чуждо мне. У меня нет в этом мире ни близких, ни мне подобных, ни братьев. Я на земле, как на чужой планете, куда свалился с той, на которой жил прежде. Если я и различаю, что вокруг себя, – то лишь скорбные и раздирающие сердце предметы, и на все, что касается и окружает меня, не могу кинуть взгляда без того, чтобы не найти там какого-нибудь повода к презрительному негодованию и удручающей боли»; • «Ход развития культурно-исторических типов всего ближе уподобляется тем многолетним одноплодным растениям, у которых период роста бывает неопределенно продолжителен, но период цветения и плодоношения – относительно короток и истощает раз и навсегда их жизненную силу»; • «Всякая культура (даже материальная) есть культура духа; всякая культура имеет духовную основу – она есть продукт творческой работы духа над природными условиями».

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		4. Приведите примеры процессов ассимиляции и диверсификации. 5. Каково влияние субкультур на развитие культуры? Приведите примеры изменения норм поведения в связи с доступностью и тиражированием различных субкультур. 6. Определите, кому принадлежат следующие высказывания: • «... Каждой великой культуре присущ тайный язык мироощущения, вполне понятный лишь тому, чья душа вполне принадлежит этой культуре»; • «Начала цивилизации одного культурно-исторического типа не передаются народам другого типа. Каждый тип вырабатывает ее для себя при большем или меньшем влиянии чуждых, ему предшествовавших или современных цивилизаций»; • «Таким образом, Дьявол обречен на проигрыш не потому, что он сотворен Богом, а потому, что он просчитался. Он играл руками Божьими, испытывая злобную удовлетворенность от вмешательства божественных рук. Зная, что Господь не отвергнет или не сможет отвергнуть предложенного пари. Дьявол не ведает, что Бог молча и терпеливо ждет, что предложение будет сделано. Получив возможность уничтожить одного из избранников Бога, Дьявол в своем ликовании не замечает, что он тем самым дает Богу возможность совершить акт нового творения. И таким образом божественная цель достигается с помощью Дьявола, но без его ведома»; • «У каждой культуры своя собственная цивилизация»; • «Цивилизация есть неизбежная судьба культуры. Будущий Запад не есть безграничное движение вперед и вверх, по линии наших идеалов... Современность есть фаза цивилизации, а не культуры. В связи с этим отпадает ряд жизненных содержаний как невозможных... Как только цель достигнута и... вся полнота внутренних возможностей завершена и осуществлена вовне, культура внезапно коченеет, она отмирает, ее кровь свертывается, силы надламываются — она становится цивилизацией. И она, огромное засохшее дерево в первобытном лесу, еще многие столетия может топорщить свои гнилые сучья»; • «Неминуемость – и закономерное наступление, чередование этих стадий – делает периоды развития всех культур абсолютно тождественными, длительность фаз и срок существования самой культуры – отмеренными, нерушимыми»; • «Ход развития культурно-исторических типов всего ближе уподобляется тем многолетним одноплодным растениям, у которых период роста бывает неопределенно продолжителен, но период

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		цветения и плодоношения – относительно короток и истощает раз и навсегда их жизненную силу»; • «Ни овладение чужой новейшей технологией, ни ревностное сохранение традиционного образа жизни не может быть полным и окончательным Ответом на Вызов чуждой цивилизации». 7. Предшественник Н.Я. Данилевского немецкий профессор Г. Рюккерт впервые высказал мысль о замкнутых на себя исторических образованиях в работе «Учебник по мировой истории в органическом изложении» (1857). Вдумайтесь в название его работы и сформулируйте, исследования в области какой сферы науки повлияли на позиции обоих мыслителей. 8. Сопоставьте точки зрения О. Шпенглера и Н.Я. Данилевского по вопросу о стадиях развития культуры и их судьбах. Сформулируйте, что общего в их концепциях культуры, что различно. 9. Прочитайте цитату и сформулируйте, какую роль в современной культуре отводит О. Шпенглер крестьянству: «Крестьянство, связанное корнями своими с самой почвой, живущее вне стен больших городов, которые отныне – скептические, практические, искусственные – одни являются представителями цивилизации, это крестьянство теперь уже не идет в счет. «Народом» теперь считается городское население, неорганическая масса, нечто текучее. Крестьянин отнюдь не демократ – ведь это понятие также есть часть механического городского существования – следовательно, крестьянином пренебрегают, осмеивают, презирают и ненавидят его. После исчезновения старых сословий, дворянства и духовенства он является единственным органическим человеком, единственным сохранившимся пережитком культуры». 10. Установите, кому из теоретиков культуры принадлежат данные высказывания. 1. Человек создан, чтобы усвоить дух гуманности и религии. Мне хотелось бы вместить в одно слово – «человечность» – все сказанное о благородном складе человеческого существа, ведь, чтобы говорить о своем предназначении нет слова более благородного, чем «человек», в коем запечатлен образ Творца. Великий закон справедливости стал путеводною нитью для человека: и как не хотите того, чтобы сделали вам люди, так не делайте того и им; и как хотите, чтобы с вами поступали люди, так и вы поступайте с ними. Закон справедливости и правды превращает людей в верных помощников и братьев друг другу, а когда он утвердится совершенно, то и врагов обратит в друзей. Религия – вот высшая гуманность человека.

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		Это упражнение сердца, поклонение Богу, подражание самому высшему и прекрасному, запечатление его в образе человеческом, а вместе с тем наидеятельнейшая доброта и человеколюбие. 2. Совокупность производственных отношений составляет экономическую структуру общества, реальный базис, на котором возвышается юридическая и экономическая надстройка и которому соответствуют определенные формы общественного сознания. Способ производства материальной жизни обуславливает социальный, политический и духовный процессы жизни вообще. 3. Ход развития культурно-исторических типов всего ближе уподобляется тем многолетним одноплодным растениям, у которых период роста бывает неопределенно продолжителен, но период цветения и плодоношения – относительно короток и истощает раз и навсегда их жизненную силу. 4. Культура как совокупность выражения души в жертвах и трудах, как тело ее, смертное, преходящее; культура как историческое зрелище, как образ в общей картине мировой истории; культура как совокупность великих символов жизни, чувствования и понимания: таков язык, которым только и может поведать душа, как она страждет. 5. Общие разряды культурной деятельности таковы: 1) деятельность религиозная, объемлющая собою отношения человека к Богу; 2) деятельность культурная, в тесном значении этого слова, объемлющая отношения человека к внешнему миру, во-первых, теоретическое – научное, во-вторых, эстетическое – художественное; 3) деятельность политическая, объемлющая отношения людей между собою; 4) деятельность общественно-экономическая, объемлющая отношения людей применительно к условиям пользования предметами внешнего мира, добывания и обработки их. 6. Рассмотрим истоки двадцати одной цивилизации, обращая внимание на вызовы, которые делала среда, и на ответы на них. Не будем постулировать никакого единства и не будем пытаться обнаружить какой бы то ни было всеобщий закон, наша задача – исследовать феномены Вызова и Ответа применительно к частным случаям. 7. Мы достаточно определенно установили истину, согласно которой благоприятные условия враждебны

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		цивилизации, и показали, что чем благоприятнее окружение, тем слабее стимул для зарождения цивилизации. Допустимо, что стимул, побуждающий к строительству цивилизации, возрастает по мере того, как условия проживания становятся все более трудными. Для удобства разделим интересующие нас исторические примеры на две группы. К первой группе отнесем те случаи, когда цивилизация зарождалась под воздействием природной среды, ко второй – те цивилизации, где большее влияние оказывало человеческое окружение. Ключ к заданию И.-Г. Гердер (1744-1803) – немецкий философ эпохи Просвещения, интересовался вопросами философии истории и эстетики. Состоял пастором в Риге и Веймаре. Был другом Гете и одним из теоретиков художественного движения «Буря и натиск», ратовал за национальную самобытность искусства. Автор сочинения «Идеи к философии истории человечества», в котором история трактуется как осуществление идеалов гуманности. Ж.-А.-Н. (де) Кондорсе (1743-1794) – французский философ эпохи Просвещения, математик, социолог, политический деятель. Сотрудничал в «Энциклопедии» Д. Дидро и Д’Аламбера. В годы Великой французской революции был избран в Законодательное собрание, затем стал членом Конвента. Как философ Кондорсе является создателем концепции исторического прогресса, в основе которого, по его мнению, лежат достижения человеческого разума в области науки, техники и социальной жизни. Свои идеи Кондорсе изложил в работе «Эскиз исторической картины прогресса человеческого разума» (1794). К. Маркс (1818-1883) и Ф. Энгельс (1820-1895) – немецкие мыслители и общественные деятели. Организаторы и идейные вдохновители первого «Союза коммунистов», авторы «Манифеста Коммунистической партии». Общественно-политическая деятельность К. Маркса и Ф. Энгельса в своей основе имела социально-экономическую доктрину, наиболее полно изложенную ими в «Капитале» (1867-1894). Теоретики марксизма разработали принципы материалистического понимания истории: по их мнению, побудительные мотивы исторического развития определяются материальными условиями общественного производства. Производственные отношения представляют собой тот «базис», по отношению к которому все прочие аспекты культуры выступают в качестве идеологизированной «надстройки». Соответственно, исторический процесс рассматривается как закономерная смена общественно-исторических формаций, в результате которой должен утвердиться коммунизм. Н.Я. Данилевский (1822-1885) – российский публицист и социолог, разделял взгляды славянофилов. В сочинении «Россия и Европа» (1869) выдвинул идею обособленных «культурно-исторических типов»

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		(локальных цивилизаций), каждый из которых должен, подобно живому организму, пройти через периоды становления, расцвета и угасания. Своеобразие культурно-исторических типов Данилевский видел в характерном для каждого из них сочетании доминирующих видов деятельности. Особые надежды возлагал на «славянский» культурно-исторический тип, поскольку считал его «четырёхосновным». О. Шпенглер (1880-1936) – немецкий математик, историк и философ. Развил учение о культуре как множестве замкнутых «организмов», проходящих определенный жизненный цикл и выражающих «душу» разных народов. Ключ к пониманию своеобразия культуры – «первосимвол», хранящийся в ее «душе» и воплощаемый во всех значимых культурных формах. Когда творческий потенциал культуры иссякает, она в преддверии своей гибели перерождается в «цивилизацию», в которой господствует голый технизм, лишенный духовного содержания. Главное произведение О. Шпенглера – «Закат Европы» (1918-1922). А.Дж. Тойнби (1889-1975) – английский историк и социолог, дипломат и общественный деятель. В культурологическом исследовании «Постижение истории» (1934-1961) обобщил факты из прошлого более чем двадцати разнообразных культур и выдвинул теорию круговорота сменяющих друг друга локальных цивилизаций, каждая из которых проходит аналогичные стадии роста, развития, надлома и разложения. Развитию цивилизаций, по мнению Тойнби, способствуют неблагоприятные обстоятельства, природные или исторические. Именно они становятся стимулом для активизации потенциала «творческой элиты», которая затем увлекает за собой «инертное большинство» – так в ответ на внешний вызов рождается новый тип культуры. 8. 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 было назвать его чудом природы, которая не только изобильно одарила его телесною красотой, но и сделала его обладателем многих редкостных способностей». Во всех своих начинаниях он был исследователем, первооткрывателем, выразителем гуманистических идей. В большей степени он был поглощен научными интересами, скульптурных и живописных работ оставил немного. Но те произведения, которые дошли до наших дней, являются символами эпохи Возрождения».
УК-5.2	Интерпретирует	Устный опрос:

Код индикатор а	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	проблемы современности с позиций этики и философских знаний	1. Каковы исторические представления о культуре? Охарактеризуйте доклассический период развития культурологии (Античность и Средневековье). 2. Каковы исторические представления о культуре? В чем особенности развития представлений о культуре в эпоху Возрождения и Новое время? 3. Охарактеризуйте неклассический этап становления культурологического знания (вторая половина XIX – начало XX вв.): философия жизни о культуре, эволюционизм, диффузионизм, натуралистическая и социологическая школы, функционализм. 4. Рассмотрите постнеклассический период развития науки о культуре (вторая половина XX в.): этнопсихологическая школа, структурализм, культурный релятивизм и неозволюционизм в культурной антропологии, пассионарная теория культуры Л.Н. Гумилева. 5. Охарактеризуйте особенности развития русской культуры в XVIII- XIX веках: влияние идей западноевропейского Просвещения и «золотой век» русской культуры. 6. Каковы результаты и значение «Серебряного века» русской культуры? 7. Рассмотрите модернизм и постмодернизм как явления культуры. 8. Определите взаимосвязь развития культуры и возникновения глобальных проблем современности. В чем заключаются основы деятельности Римского клуба? Охарактеризуйте понятия: антиглобализация и антиглобалисты. 9. Объясните смысл понятий: «индивид», «индивидуальность», «личность». Рассмотрите инкультурацию и социализацию как процессы формирования личности. <i>Тестирование:</i> 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 Г) традиционному 2. Концепция локальных «культурно-исторических типов» принадлежит ... А) Н. Я. Данилевскому

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		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»? А) «О природе вещей»

Код индикатор а	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		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 ...

Код индикатор а	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		А) представлениях о личном бессознательном Б) представлениях о коллективном бессознательном В) представлениях об экстатических состояниях человека 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 <i>Практические задания:</i> 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.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		2. Выдающийся философ XX в. Л. Витгенштейн заявлял: «Пределы моего мира – пределы моего языка». Поразмышляйте вслух на эту тему. 3. Прочитайте любую понравившуюся вам статью, затрагивающую проблемы семиотики, дайте ей оценку, выразив свое согласие или несогласие и обосновав его. Например, можно взять работы Ю.М. Лотмана, посвященные семиотике русского быта и литературы XVIII и XIX вв. 4. Попробуйте разобрать какое-нибудь литературное или кинематографическое произведение с точки зрения семиотики. Согласны ли вы с объяснением Ю.М. Лотмана отношений между Татьяной, Онегиным и Ленским в романе Пушкина «Евгений Онегин»? Эти персонажи не понимали друг друга потому, что они использовали разные культурные знаковые системы. Онегин был ориентирован на английский байронический романтизм с его культом разочарованности в жизни и трагизмом, Ленский – на немецкий романтизм с его восторженностью и ученостью, Татьяна, с одной стороны, на английский сентиментализм с его чувствительностью, порядочностью и «хорошими концами», а с другой – на русскую народную культуру (поэтому она из всех трех оказалась наиболее гибкой). 5. Обсудите следующие темы: • 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? • Можно согласиться (не согласиться) с мнением Л. Мамфорда, что в современном обществе гуманизм и социальная справедливость принесены в жертву техническому прогрессу; прогресс стал божеством, наука и техника – религией, ученые – сословием новых жрецов. • Как вы относитесь к выражению: «Хочешь овладеть миром – придумай ему религию»? • Современный человек должен быть похож на человека эпохи Возрождения – сложная личность,

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		творец себя и культуры. • Я считаю (не считаю), что возможно достижение коммунизма на Земле. • «Золотое правило нравственности» – от Канта и до наших дней. • Я разделяю (не разделяю) мнение О. Шпенглера о том, что если культура – это «живое тело души», то цивилизация – ее мумия. • Как я понимаю афоризм А. Тойнби: «Самое оживленное движение часто наблюдается в тупиках истории». • Правы ли были О. Шпенглер и Н.Я. Данилевский, пророча гибель западной культуры? • Можно ли заимствовать чужое без ущерба собственному культурному наследию и стоит ли оставаться на позициях традиционализма, рискуя тем самым оказаться в изоляции? • Человеческими поступками в большей мере движут его сознательные стремления, а не подсознательные влечения (или наоборот). • Взгляд на развитие русского народа с точки зрения теории пассионарности Л.Н. Гумилева. • Современная культура теряет (или увеличивает) игровой элемент в жизни человека. • Роль психоанализа в современной культуре. • Нет и не может быть единой общечеловеческой цивилизации. • Совершенную типологию культуры создать невозможно. • Определяющим для поведения человека является тип его ментальности. 6. Выскажите свое мнение по поводу того, насколько востребованы идеи Ф. Ницше или К. Маркса в современном мире. 7. Согласны ли вы с мнением З. Фрейда о целях человеческих стремлений, о невозможности достижения счастья? Напишите рассуждение на данную тему. 8. Назовите несколько произведений современной литературы или кинофильмов, в которых используется психоаналитическая теория Фрейда; проанализируйте одно из них, с точки зрения теории психоанализа. 9. С. Л. Франк в известной работе «Смысл жизни» пишет, что этот «проклятый вопрос» «о смысле

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		жизни» волнует и мучает в глубине души каждого человека. Человек может на время, даже на очень долгое время, совсем забыть о нем, погрузиться с головой в будничные интересы сегодняшнего дня, в материальные заботы о сохранении жизни, о богатстве, довольстве и земных успехах.... но жизнь уже так устроена, что совсем и навсегда отмахнуться от него не может и самый тупой, заплывший жиром или духовно спящий человек ... Этот вопрос - не теоретический, не предмет праздной умственной игры; этот вопрос есть вопрос о смысле самой жизни, он даже страшен – и, собственно, говоря еще гораздо более страшнее, чем при тяжелой нужде вопрос о куске хлеба для утоления голода...». Что же такое «смысл жизни»? Какие мнения есть по этому вопросу среди философов, теологов, ученых? Зачем человеку нужно прояснить его для себя? Почему С. Л. Франк называет его практическим вопросом, вопросом всей жизни? В чем Вы видите смысл своей жизни. Ответ аргументируйте. 10. Высшей подлинной сущностью человека является свобода. Человек всегда стремится к свободе. «Без свободы нет человека», - говорил, Ф.М. Достоевский. В то же время он отмечал, что свобода может привести к эгоизму, неблагоприятности и даже безобразию. Тогда она превращается в несвободу. Современный немецкий философ, социолог и психолог Э. Фромм («Бегство от свободы») пишет, что процесс развития человеческой свободы носит диалектический характер. С одной стороны, это «процесс развития человека, овладения природой, возрастания роли разума, укрепления человеческой солидарности. Но, с другой, это – усиление индивидуализации, которая означает усиление изоляции, неуверенности... Вместе с этим растет и чувство бессилия, ничтожности отдельного человека». «Люди утрачивают первичные связи, давшие им осуществление уверенности. Такой разрыв превращает свободу в невыносимое бремя: она становится источником сомнений, влечет за собой жизнь, лишенную цели и смысла. И тогда возникает сильная тенденция избавиться от такой свободы, уйти в подчинение или найти иной способ связаться с людьми и миром, чтобы спастись от неуверенности даже ценой свободы».

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		Что такое свобода человека? Какие есть точки зрения по этому вопросу? Когда и при каких условиях она превращается в свою противоположность. Подтвердите примерами. Что необходимо, чтобы осуществить подлинную свободу, избежать ее превращения в несвободу или «бегство от свободы 11. «Ценности упорядочивают действительность, вносят в ее осмысление оценочные моменты, отражают иные по сравнению с наукой аспекты окружающей действительности... Ценности придают смысл человеческой жизни». (П. С. Гуревич). Что такое ценность? Какие бывают ценности? Как соотносятся «ценность» и «оценка», «ценность» и «истина», «ценность» и «норма»? Что такое «святыня»? Назовите святыни человека. Какую роль они играют в его жизни? Вопросы для проведения устного опроса (обсуждение наиболее значимых проблем современности) 1. Какие факторы свидетельствуют о кризисе художественной и эстетической культуры современного российского общества? 2. Какие задачи призваны решить проекты по стабилизации и развитию художественной культуры населения? 3. Каковы технологии восстановления интереса к народной культуре со стороны населения и, в частности, подрастающего поколения? 4. Что, на Ваш взгляд, способствует развитию преемственных связей между поколениями? 5. Что, на Ваш взгляд, стимулирует развитие творческих способностей детей и юношества?

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		6. Какие мероприятия способны разнообразить жизнь города и привлечь к участию молодежь? 7. Какие культурные объединения должны постоянно поддерживать интерес к творческому самовыражению среди населения, и какова их роль в развитии и охране художественной культуры определенного края? 9. Какие явления свидетельствуют о возможной деградации исторической памяти российского общества? 10. Какие задачи необходимо решать по восстановлению и развитию исторической культуры? 11. Какие проекты могут быть применены в работе с подрастающим поколением в деле развития и охраны его исторической культуры? 13. Какие культурологические знания могут быть использованы в процессе укрепления и охраны семейных отношений? 14. Для чего, с точки зрения культурологической науки, необходимы знания об истории города, края, страны?
УК-5.3	Демонстрирует понимание общего и особенного в развитии цивилизаций, религиозно-культурных отличий и ценностей локальных культур	<i>Устный опрос:</i> 1. Каков смысл понятий «тип культуры», «типология культуры», «типологизация культур»? Назовите подходы к построению типологии культуры, существующие в культурологии. 2. Проанализируйте существующие варианты типологии культур (цивилизаций) по историческому типу (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 основу 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»?

Код индикатор а	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		1. 9. В каких чертах наиболее ярко выражается амбивалентность русской души? 10. Сделайте свой собственный вывод: в чем самое принципиальное отличие русского менталитета от европейского. <i>Тестирование:</i> 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 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

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		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? А) с огромной машиной Б) с космосом В) с большой семьей Г) с императорской армией 9. Какой из найденных археологами памятников Древнего Египта дал материал для расшифровки письменности древних египтян? А) Розеттский камень Б) Палермский камень

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		В) Палетка фараона Нармера Г) Зодиакальный круг из храма Дендера 10. В культуре Древнего Египта канопа – это ... А) ритуальный сосуд Б) божество В) фигурка слуги Г) литературный жанр 11. 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 12. Какая часть Библии считается историей народа? А) Ветхий Завет Б) Новый Завет В) Откровение Иоанна Богослова Г) Евангелие от Матфея 13. По представлениям древних египтян двойником человека является... А) Ба Б) Ка В) Ах Г) Рен 14. Как называется ежедневная пятикратная молитва мусульман? А) закят Б) хадж

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		В) намаз Г) джихад 15. Самой великой пирамидой Древнего Египта является... А) пирамида Миккерины Б) пирамида снофру В) пирамида Джосера Г) пирамида Хеопса 16. В каком веке появилось такое направление христианской церкви как протестантизм? А) в XI веке Б) в XVI веке В) в XII веке Г) в XVIII веке 17. Как называется город, где находится главная святыня мусульман – Кааба? А) Стамбул Б) Мекка В) Медина Г) Иерусалим 18. В чем главная цель христианина? А) богатство Б) земные блага и наслаждения В) забота о душе Г) совершение обрядов 19. Когда возник ислам? А) в VII в. н. э. Б) в I в. н. э.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		В) в I в. до н. э. Г) в VII в. до н. э. 20. Слово «ислам» в переводе с арабского означает А) милость Б) покорность В) радость Г) откровение <i>Практические задания:</i> 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» 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	<i>Примерный перечень вопросов для индивидуальных (письменных) заданий:</i> 1. В чем сущность социальных связей и отношений? 2. В чем отличие законов природы от законов общества? 3. В чем состоят источники саморазвития общества?

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	исторической ретроспективы и основ социального анализа	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 самым 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	<i>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</i> 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 диалектики. 6. Проблема пространства и времени в философии. Отличие от научного подхода. Специфика философии Нового времени.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		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 глобализованного мира. Социальные риски коммуникационного общества. 16. Философская концепция культуры. Культура и цивилизация.
УК-5.3	Демонстрирует понимание общего и особенного в развитии цивилизаций, религиозно-культурных отличий и ценностей локальных культур	<i>Примерный перечень тем письменных индивидуальных заданий (эссе):</i> 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.

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		15. Философия буддизма и общество потребления. 16. Рационализм и здравый смысл в поведении современного человека. 17. Идеи прагматизма и утилитаризма в современном обществе. 18. Влияние русской философии на развитие российского менталитета. 19. Влияние идей экзистенциализма на развитие современного человека. 20. Рациональная и иррациональная составляющие поведения современного человека. 21. Интуиция и здравый смысл в условиях постмодерна. 22. Свобода и ответственность личности. 23. Проблема человека в современном обществе. 24. Проблема определения смысла жизни. 25. Смысл существования человека. 26. Этические проблемы развития науки и техники. 27. Проблема самоактуализации человека в обществе потребления. 28. Социальные проблемы развития науки и техники. 29. Проблема развития и использования технологий. 30. Социальное и биологическое время жизни человека. 31. Концепция успеха в современном обществе. 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.

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
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 достижении поставленных целей	Перечень теоретических вопросов: 1. Цели, ценности и ценностные ориентации личности. 2. Темперамент и пути его приспособления к требованиям деятельности. 3. Половозрастные особенности человека. 4. Характер и его формирование. 5. Способности, их характеристика и структура. 6. Направленность и её виды. 7. Потребностно-мотивационная сфера личности. 8. Интеллектуальная сфера личности. 9. Мышление. 10. Память. 11. Эмоционально-волевая сфера личности. 12. Социализация, её основные этапы и условия. 13. Межличностные отношения. 14. Межгрупповые отношения и взаимодействия. 15. Социально-психологические закономерности общения. 16. Общение как информационный процесс. 17. Общение как взаимодействие (интеракция). 18. Общение как восприятие и понимание человека человеком (социальная перцепция). 19. Общение в группе. 20. Профессиональное общение. 21. Семья как объект развития личности. Тематика сообщений и докладов 1. Матрица Эйзенхауэра (принцип Эйзенхауэра или Метод Эйзенхауэра)

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		2. Принцип Парето (закон Парето или принцип 20/80) 3. Диаграмма Ганта 4. Хронометраж 5. Список задач или to do list. 6. 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: 1. Развитие психики в процессе филогенеза. 2. Развитие психики в процессе онтогенеза. 3. Этапы процесса самосовершенствования. 4. Направления профессионального развития (в содержательном плане). 5. Этапы личного плана работы по самосовершенствованию. 6. Структурные изменения личности в процессе личностно-профессионального развития. Тематика сообщений и докладов 1. Понятие профессионально-личностное саморазвитие в трудах отечественных и зарубежных исследователей. 2. Особенности профессионального самосознания у представителей разных профессий. 3. Стадии профессионального развития. 4. Самоактуализация как высший уровень саморазвития личности. 5. Стадии профессионального развития Д. Сьюпера. 6. Адаптационная модель саморазвития. 7. Причины профессиональной деформации. 8. Профилактика профессиональной деформации. 9. Кризис профессионального саморазвития: причины, пути развития. 10. Креативная личность: понятие, признаки, приемы развития профессиональной креативности. 11. Стресс: его причины и профилактика.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		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: 1. Личностные качества руководителя, влияющие на эффективность управления. 2. Психологические аспекты принятия управленческих решений. 3. Основные ошибки при принятии решений (обусловленные психологическими факторами). 4. Групповые методы решения управленческих задач. 5. Свойства качественных управленческих решений. 6. Контроль реализации управленческих решений. 7. Мотивирование деятельности персонала. Тематика задания На основании составленного психологического автопортрета составьте траекторию собственного профессионального роста в соответствии с требованиями рынка труда. Практическое задание Продиагностируйте себя минимум по семи диагностическим методикам и составьте психологический автопортрет по следующему плану: 1. Название теста. 2. Результат теста. 3. Распишите как этот результат проявляется именно у вас. 4. Пропишите рекомендации себе для 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	Теоретические вопросы к зачету 1. Назвать причины возникновения физической культуры и спорта.

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности	2. Перечислить средства физической культуры. 3. Дать характеристику уровням сформированности физической культуры личности. 4. Связь физического воспитания с другими видами воспитания. 5. Назвать методические принципы физического воспитания. 6. Перечислить методы физического воспитания. 7. Особенности организации самостоятельных занятий по физической культуре. 8. Название и задачи профессионально-прикладной физической подготовки. 9. Цель и задачи производственной физической культуры. 10. Формы производственной физической культуры. 11. Основные требования к составлению комплексов производственной физической культуры с учетом профессии. 12. Физические качества и их роль в профессиональной подготовке студентов. 13. Определение силы и способы ее воспитания. 14. Определение гибкости и способы ее воспитания. 15. Определение выносливости и способы ее воспитания. 16. Определение координационных способностей и способы их воспитания. 17. Определение быстроты и способы ее воспитания. 18. Определение спорта и его роль в профессиональной подготовке студентов. 19. Комплекс ГТО и его роль в физическом воспитании человека. 20. Дать характеристику современным оздоровительным технологиям 21. Организм. Его функции. Взаимодействие с внешней средой. Гомеостаз. 22. Регуляция функций в организме. 23. Двигательная активность как биологическая потребность организма. 24. Особенности физически тренированного организма. 25. Костная система. Влияние на неё физических нагрузок. 26. Мышечная система. Скелетные мышцы, строение, функции.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		27. Напряжение и сокращение мышц. Изотонический и изометрический режим работы. 28. Сердечно-сосудистая система. Функции крови. Систолический и минутный объем крови. Кровообращение при физических нагрузках. 29. Работа сердца, пульс. Кровяное давление. 30. Дыхательная система. Процесс дыхания. Газообмен. Регуляция дыхания и его особенности. Дыхание при физических нагрузках. 31. Жизненная ёмкость лёгких. Кислородный запрос и кислородный долг. 32. Пищеварение. Его особенности при физических нагрузках. 33. Утомление и восстановление. Реакция организма на физические нагрузки.
УК-7.2	Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности	Практические задания: 1. Определить с помощью критериев свой уровень сформированности физической культуры личности; 2. Составить комплекс производственной гимнастики с учетом профессиональной деятельности и характера труда, включив упражнения для профилактики профессиональных заболеваний. 3. Подобрать упражнения, направленные на развитие физических качеств, необходимых в профессиональной деятельности. 4. Что такое здоровье? 5. Какое здоровье определяет духовный потенциал человека? 6. Какие факторы окружающей среды влияют на здоровье человека? 7. Какова норма ночного сна? 8. Укажите среднее суточное потребление энергии у девушек. 9. Укажите среднее суточное потребление энергии у юношей. 10. За сколько времени до занятий физической культурой следует принимать пищу? 11. Укажите в часах минимальную норму двигательной активности студента в неделю. 12. Укажите важный принцип закаливания организма.
УК-7.3	Соблюдает и пропагандирует нормы здорового	Комплексные задания: 1. Составить и выполнить комплекс производственной гимнастики с учетом профессиональной деятельности и характера труда, включив упражнения для профилактики профессиональных заболеваний;

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																
	образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности	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><th>Наименование показателя</th><th colspan="3">Дата</th></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> Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания: 1. Дайте определение основным понятиям: работоспособность, утомление, переутомление, усталость, рекреация, релаксация, самочувствие. 2. Опишите изменение состояния организма студента под влиянием различных режимов и условий обучения. 3. Как внешние и внутренние факторы влияют на умственную работоспособность? Какие закономерности можно проследить в изменении работоспособности студентов в процессе обучения? 4. Какие средства физической культуры в регулировании умственной работоспособности, психоэмоционального и функционального состояния студентов вы знаете? 5. «Физические упражнения как средство активного отдыха», - раскройте это положение. 6. «Малые формы» физической культуры в режиме учебного труда студентов. 7. Учебные и самостоятельные занятия по физической культуре в режиме учебно-трудовой деятельности.	Наименование показателя	Дата			ЧСС (до выполнения)				ЧСС (после)				Самочувствие			
Наименование показателя	Дата																	
ЧСС (до выполнения)																		
ЧСС (после)																		
Самочувствие																		
Элективные курсы по физической культуре и спорту																		
УК-7.1	Выбирает здоровьесберегающие технологии для	1. Показателем хорошего самочувствия является? указание учителя желание заниматься спортом																

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности	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? От 3-х до 5-ти метров 7 метров

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		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	Нормативы VI ступени ВФСК ГТО для мужчин

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																																																																																																																															
	работоспособности	 МИНИСТЕРСТВО СПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс «Готов к труду и обороне»  ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ И МЕТРОЛОГИИ Нормативы испытаний (тестов) Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (ГТО) VI СТУПЕНЬ (возрастная группа от 18 до 29 лет)* МУЖЧИНЫ <table><tr><th rowspan="3">№ п/п</th><th rowspan="3">Испытания (тесты)</th><th colspan="6">Нормативы</th></tr><tr><th colspan="3">от 18 до 24 лет</th><th colspan="3">от 25 до 29 лет</th></tr><tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th></tr><tr><td colspan="8">Обязательные испытания (тесты)</td></tr><tr><td rowspan="3">1.</td><td>Бег на 30 м (с)</td><td>4,8</td><td>4,6</td><td>4,3</td><td>5,4</td><td>5,0</td><td>4,6</td></tr><tr><td>или бег на 60 м (с)</td><td>9,0</td><td>8,6</td><td>7,9</td><td>9,5</td><td>9,1</td><td>8,2</td></tr><tr><td>или бег на 100 м (с)</td><td>14,4</td><td>14,1</td><td>13,1</td><td>15,1</td><td>14,8</td><td>13,8</td></tr><tr><td>2.</td><td>Бег на 3000 м (мин.с)</td><td>14.30</td><td>13.40</td><td>12.00</td><td>15.00</td><td>14.40</td><td>12.50</td></tr><tr><td rowspan="2">3.</td><td>Подтягивание из виса на высокой перекладине (количество раз)</td><td>10</td><td>12</td><td>15</td><td>7</td><td>9</td><td>13</td></tr><tr><td>или сгибание и разгибание рук в упоре лбом на полу (количество раз)</td><td>28</td><td>32</td><td>44</td><td>22</td><td>25</td><td>39</td></tr><tr><td rowspan="2">4.</td><td>или рывок гири 16 кг (количество раз)</td><td>21</td><td>25</td><td>43</td><td>19</td><td>23</td><td>40</td></tr><tr><td>Наклон вперед из положения стоя на гимнастической скамье (от уровня скамьи – см)</td><td>+6</td><td>+8</td><td>+13</td><td>+5</td><td>+7</td><td>+12</td></tr><tr><td colspan="8">Испытания (тесты) по выбору</td></tr><tr><td>5.</td><td>Челночный бег 3х10 м (с)</td><td>8,0</td><td>7,7</td><td>7,1</td><td>8,2</td><td>7,9</td><td>7,4</td></tr><tr><td rowspan="2">6.</td><td>Прыжок в длину с разбега (см)</td><td>370</td><td>380</td><td>430</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>или прыжок в длину с места толчком двумя ногами (см)</td><td>210</td><td>225</td><td>240</td><td>205</td><td>220</td><td>235</td></tr><tr><td>7.</td><td>Метание спортивного снаряда весом 700 г (м)</td><td>33</td><td>35</td><td>37</td><td>33</td><td>35</td><td>37</td></tr></table> Нормативы VI ступени ВФСК ГТО для женщин	№ п/п	Испытания (тесты)	Нормативы						от 18 до 24 лет			от 25 до 29 лет									Обязательные испытания (тесты)								1.	Бег на 30 м (с)	4,8	4,6	4,3	5,4	5,0	4,6	или бег на 60 м (с)	9,0	8,6	7,9	9,5	9,1	8,2	или бег на 100 м (с)	14,4	14,1	13,1	15,1	14,8	13,8	2.	Бег на 3000 м (мин.с)	14.30	13.40	12.00	15.00	14.40	12.50	3.	Подтягивание из виса на высокой перекладине (количество раз)	10	12	15	7	9	13	или сгибание и разгибание рук в упоре лбом на полу (количество раз)	28	32	44	22	25	39	4.	или рывок гири 16 кг (количество раз)	21	25	43	19	23	40	Наклон вперед из положения стоя на гимнастической скамье (от уровня скамьи – см)	+6	+8	+13	+5	+7	+12	Испытания (тесты) по выбору								5.	Челночный бег 3х10 м (с)	8,0	7,7	7,1	8,2	7,9	7,4	6.	Прыжок в длину с разбега (см)	370	380	430				или прыжок в длину с места толчком двумя ногами (см)	210	225	240	205	220	235	7.	Метание спортивного снаряда весом 700 г (м)	33	35	37	33	35	37
№ п/п	Испытания (тесты)	Нормативы																																																																																																																															
		от 18 до 24 лет			от 25 до 29 лет																																																																																																																												
																																																																																																																																	
Обязательные испытания (тесты)																																																																																																																																	
1.	Бег на 30 м (с)	4,8	4,6	4,3	5,4	5,0	4,6																																																																																																																										
	или бег на 60 м (с)	9,0	8,6	7,9	9,5	9,1	8,2																																																																																																																										
	или бег на 100 м (с)	14,4	14,1	13,1	15,1	14,8	13,8																																																																																																																										
2.	Бег на 3000 м (мин.с)	14.30	13.40	12.00	15.00	14.40	12.50																																																																																																																										
3.	Подтягивание из виса на высокой перекладине (количество раз)	10	12	15	7	9	13																																																																																																																										
	или сгибание и разгибание рук в упоре лбом на полу (количество раз)	28	32	44	22	25	39																																																																																																																										
4.	или рывок гири 16 кг (количество раз)	21	25	43	19	23	40																																																																																																																										
	Наклон вперед из положения стоя на гимнастической скамье (от уровня скамьи – см)	+6	+8	+13	+5	+7	+12																																																																																																																										
Испытания (тесты) по выбору																																																																																																																																	
5.	Челночный бег 3х10 м (с)	8,0	7,7	7,1	8,2	7,9	7,4																																																																																																																										
6.	Прыжок в длину с разбега (см)	370	380	430																																																																																																																													
	или прыжок в длину с места толчком двумя ногами (см)	210	225	240	205	220	235																																																																																																																										
7.	Метание спортивного снаряда весом 700 г (м)	33	35	37	33	35	37																																																																																																																										

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																																																																																																																																																																							
		МИНИСТЕРСТВО СПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ФЦПС Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс «Готов к труду и обороне» Дирекция специализированной медицинской поддержки ПРОЕКТОВ Нормативы испытаний (тестов) Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (ГТО) VI СТУПЕНЬ (возрастная группа от 18 до 29 лет)* ЖЕНЩИНЫ <table><tr><th rowspan="2">№ п/п</th><th rowspan="2">Испытания (тесты)</th><th colspan="6">Нормативы</th></tr><tr><th colspan="3">от 18 до 24 лет</th><th colspan="3">от 25 до 29 лет</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td colspan="8">Обязательные испытания (тесты)</td></tr><tr><td rowspan="3">1</td><td>Бег на 30 м (с)</td><td>5,9</td><td>5,7</td><td>5,1</td><td>6,4</td><td>6,1</td><td>5,4</td></tr><tr><td>или бег на 60 м (с)</td><td>10,9</td><td>10,5</td><td>9,6</td><td>11,2</td><td>10,7</td><td>9,9</td></tr><tr><td>или бег на 100 м (с)</td><td>17,8</td><td>17,4</td><td>16,4</td><td>18,8</td><td>18,2</td><td>17,0</td></tr><tr><td>2</td><td>Бег на 2000 м (мин, с)</td><td>13.10</td><td>12.30</td><td>10.50</td><td>14.00</td><td>13.10</td><td>11.35</td></tr><tr><td rowspan="2">3</td><td>Подтягивание из виса лёжа на низкой перекладине 90 см (количество раз)</td><td>10</td><td>12</td><td>18</td><td>9</td><td>11</td><td>17</td></tr><tr><td>или сгибание и разгибание рук в упоре лёжа на полу (количество раз)</td><td>10</td><td>12</td><td>17</td><td>9</td><td>11</td><td>16</td></tr><tr><td>4</td><td>Наклон вперёд из положения стоя на гимнастической скамье (от уровня скамьи – см)</td><td>+8</td><td>+11</td><td>+16</td><td>+7</td><td>+9</td><td>+14</td></tr><tr><td colspan="8">Испытания (тесты) по выбору</td></tr><tr><td>5</td><td>Челночный бег 3х10 м (с)</td><td>9,0</td><td>8,8</td><td>8,2</td><td>9,3</td><td>9,0</td><td>8,7</td></tr><tr><td rowspan="2">6</td><td>Прыжок в длину с разбега (см)</td><td>270</td><td>290</td><td>320</td><td>–</td><td>–</td><td>–</td></tr><tr><td>или прыжок в длину с места толчком двумя ногами (см)</td><td>170</td><td>180</td><td>195</td><td>165</td><td>175</td><td>190</td></tr><tr><td>7</td><td>Поднимание туловища из положения лёжа на спине (количество раз за 1 мин)</td><td>32</td><td>35</td><td>43</td><td>24</td><td>29</td><td>37</td></tr></table> Тесты промежуточного контроля физической подготовленности студентов 1-4 курсов специального медицинского отделения (юноши) <table><tr><th rowspan="2">№п/п</th><th rowspan="2">Контрольные упражнения</th><th colspan="5">Оценка</th></tr><tr><th>5</th><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr><tr><td>1.</td><td>Бег 30 м (сек)</td><td>5,5</td><td>5,9</td><td>6,3</td><td>6,7</td><td>7,1</td></tr><tr><td>2.</td><td>12-минутный бег (м)</td><td>2100</td><td>1950</td><td>1800</td><td>1500</td><td>1200</td></tr><tr><td rowspan="2">3.</td><td rowspan="2">Прыжки в длину с места (см) или приседание на 2-х ногах для студентов с опущением внутренних органов (кол-во раз)</td><td>230</td><td>220</td><td>210</td><td>200</td><td>190</td></tr><tr><td>70</td><td>60</td><td>50</td><td>40</td><td>30</td></tr><tr><td>4.</td><td>Подтягивание в висе (кол-во раз)</td><td>8</td><td>6</td><td>4</td><td>2</td><td>1</td></tr></table>	№ п/п	Испытания (тесты)	Нормативы						от 18 до 24 лет			от 25 до 29 лет											Обязательные испытания (тесты)								1	Бег на 30 м (с)	5,9	5,7	5,1	6,4	6,1	5,4	или бег на 60 м (с)	10,9	10,5	9,6	11,2	10,7	9,9	или бег на 100 м (с)	17,8	17,4	16,4	18,8	18,2	17,0	2	Бег на 2000 м (мин, с)	13.10	12.30	10.50	14.00	13.10	11.35	3	Подтягивание из виса лёжа на низкой перекладине 90 см (количество раз)	10	12	18	9	11	17	или сгибание и разгибание рук в упоре лёжа на полу (количество раз)	10	12	17	9	11	16	4	Наклон вперёд из положения стоя на гимнастической скамье (от уровня скамьи – см)	+8	+11	+16	+7	+9	+14	Испытания (тесты) по выбору								5	Челночный бег 3х10 м (с)	9,0	8,8	8,2	9,3	9,0	8,7	6	Прыжок в длину с разбега (см)	270	290	320	–	–	–	или прыжок в длину с места толчком двумя ногами (см)	170	180	195	165	175	190	7	Поднимание туловища из положения лёжа на спине (количество раз за 1 мин)	32	35	43	24	29	37	№п/п	Контрольные упражнения	Оценка					5	4	3	2	1	1.	Бег 30 м (сек)	5,5	5,9	6,3	6,7	7,1	2.	12-минутный бег (м)	2100	1950	1800	1500	1200	3.	Прыжки в длину с места (см) или приседание на 2-х ногах для студентов с опущением внутренних органов (кол-во раз)	230	220	210	200	190	70	60	50	40	30	4.	Подтягивание в висе (кол-во раз)	8	6	4	2	1
№ п/п	Испытания (тесты)	Нормативы																																																																																																																																																																							
		от 18 до 24 лет			от 25 до 29 лет																																																																																																																																																																				
																																																																																																																																																																									
Обязательные испытания (тесты)																																																																																																																																																																									
1	Бег на 30 м (с)	5,9	5,7	5,1	6,4	6,1	5,4																																																																																																																																																																		
	или бег на 60 м (с)	10,9	10,5	9,6	11,2	10,7	9,9																																																																																																																																																																		
	или бег на 100 м (с)	17,8	17,4	16,4	18,8	18,2	17,0																																																																																																																																																																		
2	Бег на 2000 м (мин, с)	13.10	12.30	10.50	14.00	13.10	11.35																																																																																																																																																																		
3	Подтягивание из виса лёжа на низкой перекладине 90 см (количество раз)	10	12	18	9	11	17																																																																																																																																																																		
	или сгибание и разгибание рук в упоре лёжа на полу (количество раз)	10	12	17	9	11	16																																																																																																																																																																		
4	Наклон вперёд из положения стоя на гимнастической скамье (от уровня скамьи – см)	+8	+11	+16	+7	+9	+14																																																																																																																																																																		
Испытания (тесты) по выбору																																																																																																																																																																									
5	Челночный бег 3х10 м (с)	9,0	8,8	8,2	9,3	9,0	8,7																																																																																																																																																																		
6	Прыжок в длину с разбега (см)	270	290	320	–	–	–																																																																																																																																																																		
	или прыжок в длину с места толчком двумя ногами (см)	170	180	195	165	175	190																																																																																																																																																																		
7	Поднимание туловища из положения лёжа на спине (количество раз за 1 мин)	32	35	43	24	29	37																																																																																																																																																																		
№п/п	Контрольные упражнения	Оценка																																																																																																																																																																							
		5	4	3	2	1																																																																																																																																																																			
1.	Бег 30 м (сек)	5,5	5,9	6,3	6,7	7,1																																																																																																																																																																			
2.	12-минутный бег (м)	2100	1950	1800	1500	1200																																																																																																																																																																			
3.	Прыжки в длину с места (см) или приседание на 2-х ногах для студентов с опущением внутренних органов (кол-во раз)	230	220	210	200	190																																																																																																																																																																			
		70	60	50	40	30																																																																																																																																																																			
4.	Подтягивание в висе (кол-во раз)	8	6	4	2	1																																																																																																																																																																			

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства						
		5.	Поднимание туловища из положения лежа на спине, ноги согнуты в коленях, руки за головой (кол-во раз)	30	20	15	10	5
		6.	Наклон вперед, стоя на гимнастической скамейке, ноги прямые на ширине ступни. Пальцы рук ниже или выше уровня скамейки (см)	10	5	0	+5	+10
		Примечание: для студентов с черепно-мозговой травмой или миопией свыше – 8D упр. 5 исключается, прыжок в длину с места заменяется приседанием. Для студентов с пороком сердца упр. 1 исключается, а упр. 2 выполняется в объеме 70% от принятых норм.						
УК-7.3	Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности	Примерная тематика рефератов 1. Диагноз и краткая характеристика заболевания студента. 2. Влияние заболевания на личную. работоспособность и самочувствие. 3. Медицинские противопоказания при занятиях физическими упражнениями и применение других средств физической культуры при данном заболевании (диагнозе). 4. Составление и обоснование индивидуального комплекса физических упражнений и доступных средств физической культуры (с указанием примерной дозировки). 5. Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке специалиста. 6. Физическая культура и спорт как социальные феномены общества. 7. Основы здорового образа жизни. 8. Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания. 9. Основы оздоровительной физической культуры. 10. Общие положения, организация и судейство соревнований. 11. Допинг и антидопинговый контроль. 12. Массаж, как средство реабилитации. 13. Лечебная физическая культура: средства и методы. 14. Подвижная игра, как средство и метод физического развития. 15. Тестирование уровня физического развития студентов. 16. Современные проблемы физической культуры и спорта.						

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		17. Комплекс ГТО: история и современность.
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

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		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 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	Выполнение нормативов общефизической подготовленности. Заполнение дневника самоконтроля.

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности	Примерная тематика рефератов: 1. Диагноз и краткая характеристика заболевания студента. 2. Влияние заболевания на личную работоспособность и самочувствие. 3. Медицинские противопоказания при занятиях физическими упражнениями и применение других средств физической культуры при данном заболевании (диагнозе). 4. Составление и обоснование индивидуального комплекса физических упражнений и доступных средств физической культуры (с указанием примерной дозировки). 5. Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке специалиста. 6. Физическая культура и спорт как социальные феномены общества. 7. Основы здорового образа жизни. 8. Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания. 9. Основы оздоровительной физической культуры. 10. Общие положения, организация и судейство соревнований. 11. Допинг и антидопинговый контроль. 12. Массаж, как средство реабилитации. 13. Лечебная физическая культура: средства и методы. 14. Подвижная игра, как средство и метод физического развития. 15. Тестирование уровня физического развития студентов. 16. Современные проблемы физической культуры и спорта. 17. Комплекс ГТО: история и современность
УК-7.3	Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности	Нормативы VI ступени ВФСК ГТО для мужчин

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

Нормативы VI ступени ВФСК ГТО для женщин

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																																																																																																																											
		МИНИСТЕРСТВО СПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс «Готов к труду и обороне» ДИРЕКЦИЯ специализированных образовательных проектов Нормативы испытаний (тестов) Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (ГТО) VI. СТУПЕНЬ (возрастная группа от 18 до 29 лет)* ЖЕНЩИНЫ <table><tr><th rowspan="2">№ п/п</th><th rowspan="2">Испытания (тесты)</th><th colspan="6">Нормативы</th></tr><tr><th colspan="3">от 18 до 24 лет</th><th colspan="3">от 25 до 29 лет</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td colspan="8">Обязательные испытания (тесты)</td></tr><tr><td></td><td>Бег на 30 м (с)</td><td>5,9</td><td>5,7</td><td>5,1</td><td>6,4</td><td>6,1</td><td>5,4</td></tr><tr><td rowspan="2">1.</td><td>или бег на 60 м (с)</td><td>10,9</td><td>10,5</td><td>9,6</td><td>11,2</td><td>10,7</td><td>9,9</td></tr><tr><td>или бег на 100 м (с)</td><td>17,8</td><td>17,4</td><td>16,4</td><td>18,8</td><td>18,2</td><td>17,0</td></tr><tr><td>2.</td><td>Бег на 2000 м (мин,с)</td><td>13.10</td><td>12.30</td><td>10.50</td><td>14.00</td><td>13.10</td><td>11.35</td></tr><tr><td rowspan="2">3.</td><td>Подтягивание из виса лёжа на низкой перекладине 90 см (количество раз)</td><td>10</td><td>12</td><td>18</td><td>9</td><td>11</td><td>17</td></tr><tr><td>или сгибание и разгибание рук в упоре лёжа на полу (количество раз)</td><td>10</td><td>12</td><td>17</td><td>9</td><td>11</td><td>16</td></tr><tr><td>4.</td><td>Наклон вперёд из положения стоя на гимнастической скамье (от уровня скамьи – см)</td><td>+8</td><td>+11</td><td>+16</td><td>+7</td><td>+9</td><td>+14</td></tr><tr><td colspan="8">Испытания (тесты) по выбору</td></tr><tr><td>5.</td><td>Челночный бег 3х10 м (с)</td><td>9,0</td><td>8,8</td><td>8,2</td><td>9,3</td><td>9,0</td><td>8,7</td></tr><tr><td rowspan="2">6.</td><td>Прыжок в длину с разбега (см)</td><td>270</td><td>290</td><td>320</td><td>–</td><td>–</td><td>–</td></tr><tr><td>или прыжок в длину с места толчком двумя ногами (см)</td><td>170</td><td>180</td><td>195</td><td>165</td><td>175</td><td>190</td></tr><tr><td>7.</td><td>Поднимание туловища из положения лёжа на спине (количество раз за 1 мин)</td><td>32</td><td>35</td><td>43</td><td>24</td><td>29</td><td>37</td></tr></table>	№ п/п	Испытания (тесты)	Нормативы						от 18 до 24 лет			от 25 до 29 лет											Обязательные испытания (тесты)									Бег на 30 м (с)	5,9	5,7	5,1	6,4	6,1	5,4	1.	или бег на 60 м (с)	10,9	10,5	9,6	11,2	10,7	9,9	или бег на 100 м (с)	17,8	17,4	16,4	18,8	18,2	17,0	2.	Бег на 2000 м (мин,с)	13.10	12.30	10.50	14.00	13.10	11.35	3.	Подтягивание из виса лёжа на низкой перекладине 90 см (количество раз)	10	12	18	9	11	17	или сгибание и разгибание рук в упоре лёжа на полу (количество раз)	10	12	17	9	11	16	4.	Наклон вперёд из положения стоя на гимнастической скамье (от уровня скамьи – см)	+8	+11	+16	+7	+9	+14	Испытания (тесты) по выбору								5.	Челночный бег 3х10 м (с)	9,0	8,8	8,2	9,3	9,0	8,7	6.	Прыжок в длину с разбега (см)	270	290	320	–	–	–	или прыжок в длину с места толчком двумя ногами (см)	170	180	195	165	175	190	7.	Поднимание туловища из положения лёжа на спине (количество раз за 1 мин)	32	35	43	24	29	37
№ п/п	Испытания (тесты)	Нормативы																																																																																																																											
		от 18 до 24 лет			от 25 до 29 лет																																																																																																																								
																																																																																																																													
Обязательные испытания (тесты)																																																																																																																													
	Бег на 30 м (с)	5,9	5,7	5,1	6,4	6,1	5,4																																																																																																																						
1.	или бег на 60 м (с)	10,9	10,5	9,6	11,2	10,7	9,9																																																																																																																						
	или бег на 100 м (с)	17,8	17,4	16,4	18,8	18,2	17,0																																																																																																																						
2.	Бег на 2000 м (мин,с)	13.10	12.30	10.50	14.00	13.10	11.35																																																																																																																						
3.	Подтягивание из виса лёжа на низкой перекладине 90 см (количество раз)	10	12	18	9	11	17																																																																																																																						
	или сгибание и разгибание рук в упоре лёжа на полу (количество раз)	10	12	17	9	11	16																																																																																																																						
4.	Наклон вперёд из положения стоя на гимнастической скамье (от уровня скамьи – см)	+8	+11	+16	+7	+9	+14																																																																																																																						
Испытания (тесты) по выбору																																																																																																																													
5.	Челночный бег 3х10 м (с)	9,0	8,8	8,2	9,3	9,0	8,7																																																																																																																						
6.	Прыжок в длину с разбега (см)	270	290	320	–	–	–																																																																																																																						
	или прыжок в длину с места толчком двумя ногами (см)	170	180	195	165	175	190																																																																																																																						
7.	Поднимание туловища из положения лёжа на спине (количество раз за 1 мин)	32	35	43	24	29	37																																																																																																																						
		Тесты текущего и итогового контроля физической подготовленности студентов 1-4 (юноши) для лиц с нарушениями зрения <table><tr><th rowspan="2">п/п</th><th rowspan="2">Контрольные упражнения</th><th rowspan="2">Месяц</th><th colspan="5">Оценка</th></tr><tr><th>5</th><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr><tr><td>1.</td><td>Ходьба (м)</td><td>дек, май</td><td>2100</td><td>1950</td><td>1800</td><td>1500</td><td>1200</td></tr><tr><td rowspan="2">2.</td><td rowspan="2">Приседание на 2-х ногах (кол-во раз)</td><td rowspan="2">окт, март</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>70</td><td>60</td><td>50</td><td>40</td><td>30</td></tr><tr><td>2.</td><td>Подтягивание на низкой перекладине (Юноши)</td><td>дек, май</td><td>8</td><td>6</td><td>4</td><td>2</td><td>1</td></tr></table>	п/п	Контрольные упражнения	Месяц	Оценка					5	4	3	2	1	1.	Ходьба (м)	дек, май	2100	1950	1800	1500	1200	2.	Приседание на 2-х ногах (кол-во раз)	окт, март						70	60	50	40	30	2.	Подтягивание на низкой перекладине (Юноши)	дек, май	8	6	4	2	1																																																																																	
п/п	Контрольные упражнения	Месяц				Оценка																																																																																																																							
			5	4	3	2	1																																																																																																																						
1.	Ходьба (м)	дек, май	2100	1950	1800	1500	1200																																																																																																																						
2.	Приседание на 2-х ногах (кол-во раз)	окт, март																																																																																																																											
			70	60	50	40	30																																																																																																																						
2.	Подтягивание на низкой перекладине (Юноши)	дек, май	8	6	4	2	1																																																																																																																						

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства							
		Тесты текущего и итогового контроля физической подготовленности студентов 1-4 (девушки) для лиц с нарушениями зрения							
		п/п	Контрольные упражнения	Месяц	Оценка				
					5	4	3	2	1
		1.	Ходьба (м)	дек, май	1200	1050	900	600	300
		2.	Приседание на2-х ногах (кол-во раз)	окт, март					
					50	40	30	20	10
		3.	Подтягивание на низкой перекладине (Девушки)	дек, май	6	4	3	2	1
		Тесты текущего и итогового контроля физической подготовленности студентов 1-4 курсов для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (ДЦП) при повреждениях нижних конечностей							
		п/п	Контрольные упражнения	Месяц	Оценка				
					5	4	3	2	1
		1.	Подтягивание на низкой перекладине (Девушки)	дек, май	6	4	3	2	1
		2.	Подтягивание на низкой перекладине (Юноши)	дек, май	8	6	4	2	1
		Тесты текущего и итогового контроля физической подготовленности студентов 1-4 курсов для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (ДЦП) при повреждениях верхних конечностей							
		п/п	Контрольные упражнения	Месяц	Оценка				
					5	4	3	2	1
		1.	Приседание на 2-х ногах (кол-во раз) (Юноши)	окт, март	40	30	20	10	5
2.	Приседание на 2-х ногах (кол-во раз) (Девушки)	окт, март	30	20	15	10	5		
УК-8 - Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций									
Безопасность жизнедеятельности									

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
УК-8.1	Анализирует и идентифицирует факторы опасного и вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)	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 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

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		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 мероприятия 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 - 10000лк.

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		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

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		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 б) в печени в) в мышцах г) в легких Задание № 8 Соотнесите вид излучения с коэффициентом относительной биологической эффективности: 1. Рентгеновское и γ-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 оповещения РСЧС получена информация о радиационном заражении территории и скорой эвакуации. Определите порядок ваших действий.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																								
		Задание № 2 По каждому фактору установить класс условий труда на рабочем месте по представленным данным: <table><tr><td>Химическое вещество и его фактическая концентрация, мг/м³</td><td>Кислота серная 2,4</td></tr><tr><td>Энергозатраты, Вт</td><td>270</td></tr><tr><td>Температура воздуха, °С</td><td>18</td></tr><tr><td>Относительная влажность, %</td><td>40</td></tr><tr><td>Скорость движения воздуха, м/с</td><td>0,3</td></tr><tr><td>Шум (эквивалентный уровень звука), дБА</td><td>75</td></tr><tr><td>Вибрация локальная, эквивалентный корректированный уровень виброускорения, дБ</td><td>-</td></tr><tr><td>Вибрация общая, эквивалентный корректированный уровень виброускорения, дБ, ось Z</td><td>90</td></tr><tr><td>Освещенность, лк / разряд и подразряд зрительной работы (искусственное освещение)</td><td>$\frac{100}{V_6}$</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.	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 освещение)	$\frac{100}{V_6}$	Электрические поля промышленной частоты 50 Гц Время, ч / Напряженность, кВ/м	8/5	Масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную, кг (Подъем и перемещение тяжести постоянно в течение рабочего дня (смены) (мужчина) (более 2 раз в час)	7	Напряженность трудового процесса (Число производственных объектов одновременного наблюдения, ед)	6
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 освещение)	$\frac{100}{V_6}$																									
Электрические поля промышленной частоты 50 Гц Время, ч / Напряженность, кВ/м	8/5																									
Масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную, кг (Подъем и перемещение тяжести постоянно в течение рабочего дня (смены) (мужчина) (более 2 раз в час)	7																									
Напряженность трудового процесса (Число производственных объектов одновременного наблюдения, ед)	6																									
УК-8.3	Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного	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.																								

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях	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. 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?

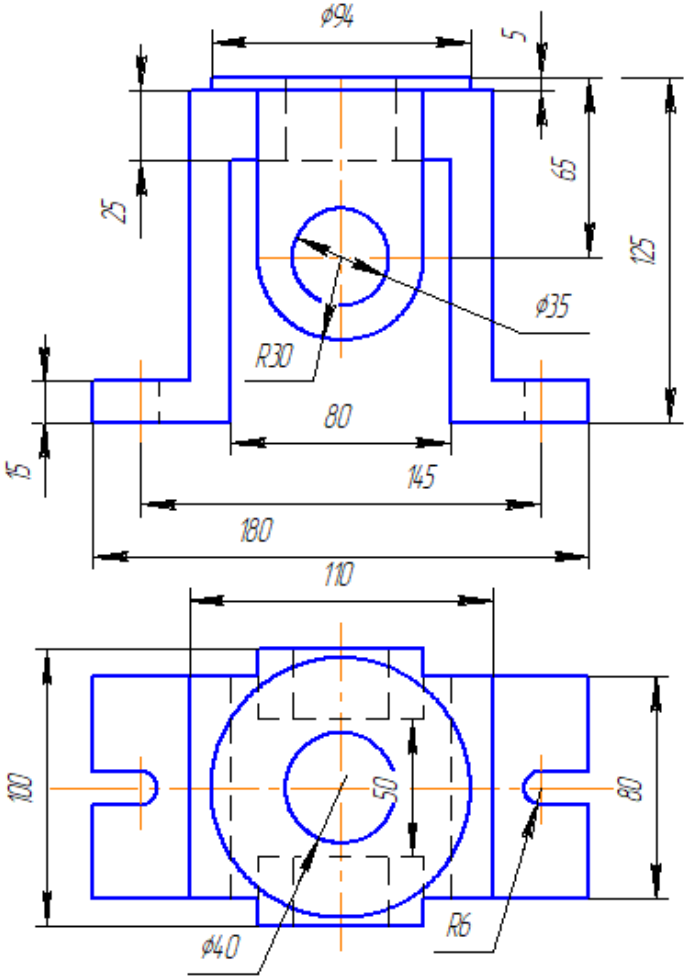
<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		25. Основные приемы первой доврачебной помощи при различных случаях 26. Какова государственная политика в области подготовки и защиты населения в условиях ЧС? Примерные практические задания: Задание № 1 Из предложенного 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 д) нельзя применять продукты, имевшие контакт с водой е) осторожное обращение с растворителями, ядохимикатами, моющими и чистящими средствами Комплексные задания:

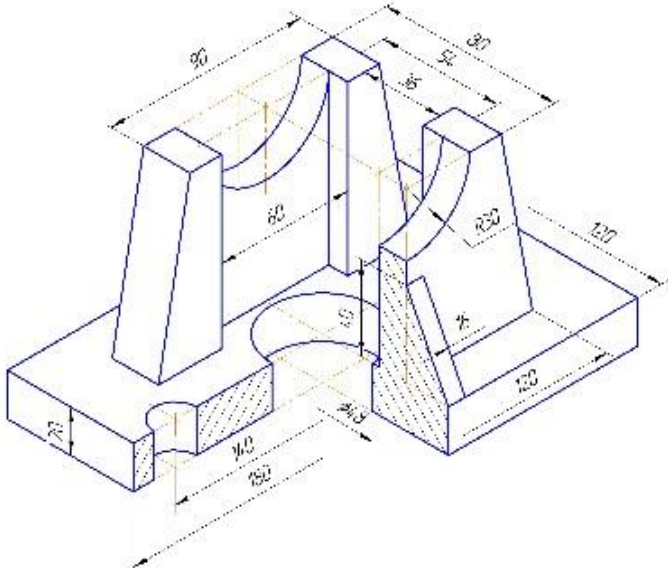
<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		Задание № 1 В 30 км от вашего постоянного места жительства произошла авария на химически опасном объекте. Возникла угроза заражения людей и местности АХОВ (хлором). Определите порядок действий. Задание № 2 По системе 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,

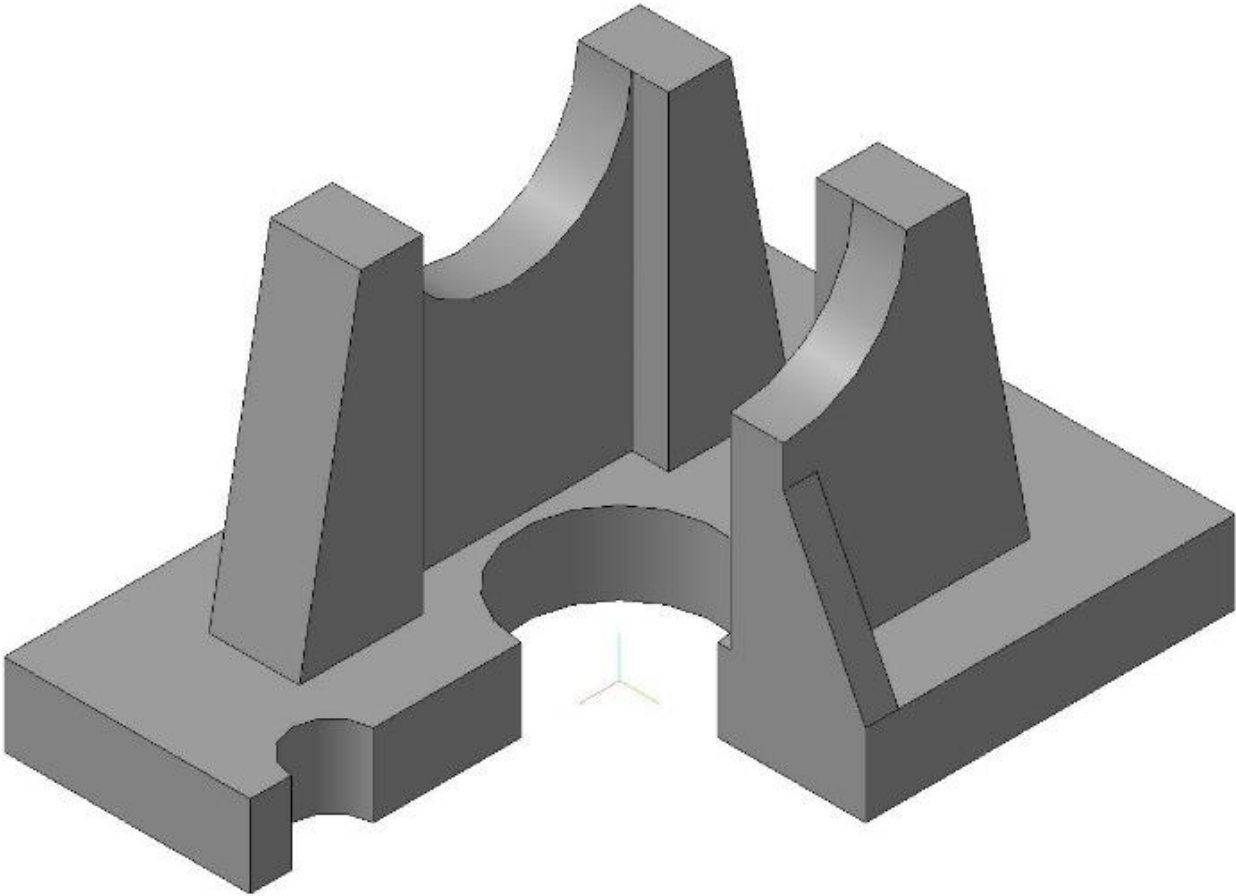
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		причиняющий материальный ущерб, вред жизни и здоровью людей, интересам общества и государства? Задание №7 В результате схода лавины погибли четверо туристов. Двум участникам группы удалось спастись. Их попытки самостоятельно откопать пострадавших оказались безуспешными. По данным МЧС, ориентировочно в горном массиве сошло 2,1 тыс. м³ 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.
ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ		
ОПК-1 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности		
Начертательная геометрия и компьютерная графика		
ОПК-1.1	Осуществляет поиск, анализ и синтез информации с использованием информационных технологий	Вопросы к зачету: 1. Виды проецирования. 2. Комплексный чертеж. Закономерности комплексного чертежа. 3. Изображение на комплексном чертеже прямых общего и частного положений. 4. Изображение на комплексном чертеже плоскостей общего и частного положений. 5. Прямая и точка, лежащие в плоскости.

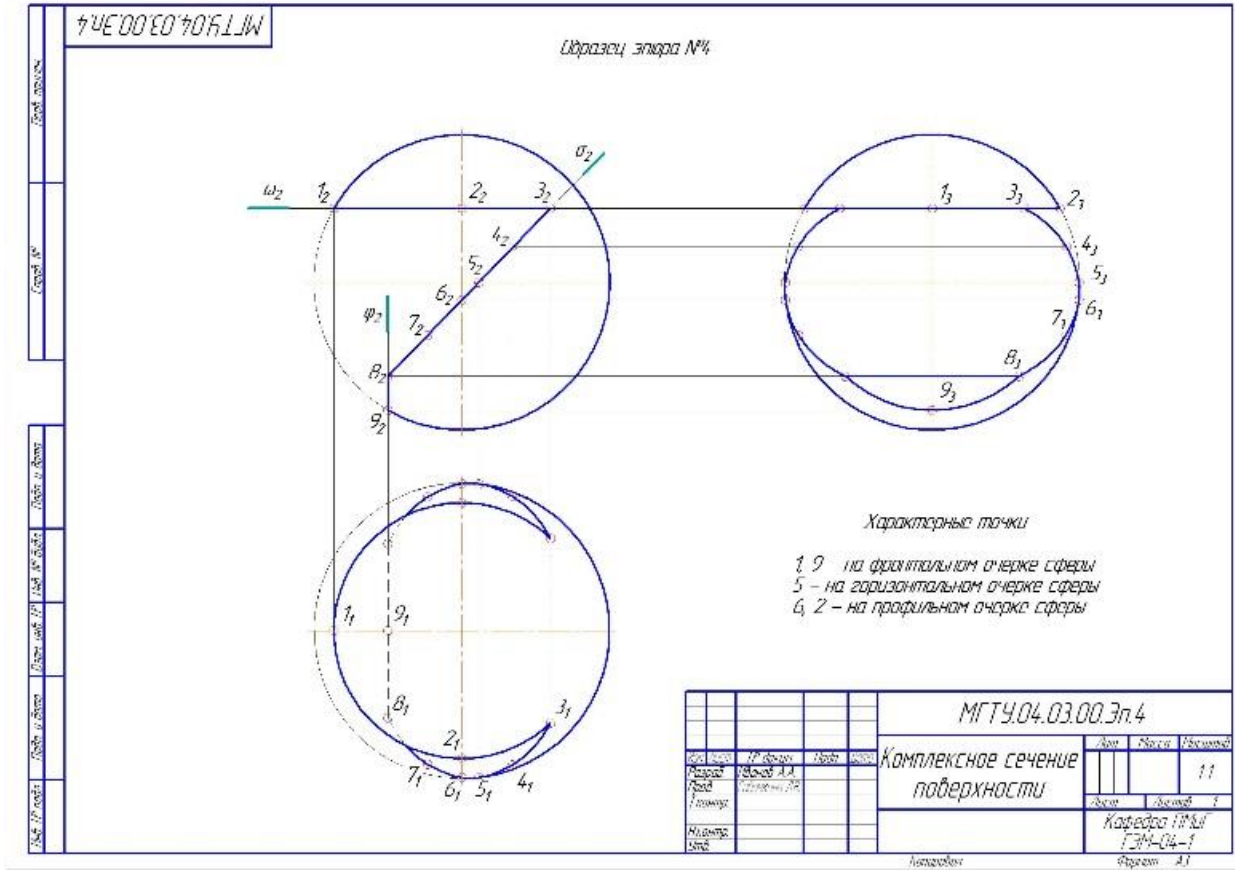
<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		6. Аксонометрические проекции. Классификация. Коэффициенты искажения. Привести примеры построения плоской фигуры в плоскостях $X'O'Y'$ и $Z'O'Y'$ в косоугольной фронтальной диметрии. 7. Аксонометрические проекции. 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.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		22. ГОСТ 2.305 – 68. Виды. Разрезы. Сечения. 23. Компьютерная графика. Выполнение чертежей средствами компьютерной графики и САПР. Основные методы и команды. 24. Твёрдотельное 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 1 семестра: письменная контрольная работа по проекционному черчению «ГОСТ 2.305», устная контрольная работа по проекционному черчению «ГОСТ 2.305», контрольная работа «Аксонметрические проекции», контрольная работа «Тело с вырезом». Графические работы 1 семестра: «Эскизы моделей», «Проекционное черчение. Построение по двум изображениям детали третьего. Выполнение разрезов, нанесение размеров (задания К и Т)», «Аксонметрия», «Тело с вырезом», «Пересечение поверхностей». 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 индикатор а	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		 Technical drawing of a mechanical part, showing front and top views with dimensions. Front View Dimensions: - Overall width: 180 - Overall height: 125 - Top flange width: $\phi 94$ - Top flange thickness: 5 - Central hole diameter: $\phi 35$ - Inner vertical wall thickness: 25 - Bottom flange width: 145 - Bottom flange thickness: 15 - Radius of inner corner: $R30$ Top View Dimensions: - Overall width: 110 - Overall height: 100 - Central hole diameter: $\phi 40$ - Radius of outer corner: $R6$ - Distance from center to side hole center: 50 - Side hole diameter: $\phi 40$ - Distance from center to bottom hole center: 80

Код индикатор а	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																				
		2. Построение прямоугольной изометрии с вырезом четверти.  <table border="1" data-bbox="1444 1082 1991 1246"> <tr> <td colspan="4">МГТУ.04.03.00.40</td> </tr> <tr> <td>Имя</td> <td>Фамилия</td> <td>Имя</td> <td>Фамилия</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Аксонметрия</td> <td>Зачет</td> <td>377</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Год: 01 10 10 10-10</td> <td colspan="2">Курс: 10 10-10</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Группа: 10 10-10</td> <td colspan="2">Группа: 10 10-10</td> </tr> </table>	МГТУ.04.03.00.40				Имя	Фамилия	Имя	Фамилия	Аксонметрия		Зачет	377	Год: 01 10 10 10-10		Курс: 10 10-10		Группа: 10 10-10		Группа: 10 10-10	
МГТУ.04.03.00.40																						
Имя	Фамилия	Имя	Фамилия																			
Аксонметрия		Зачет	377																			
Год: 01 10 10 10-10		Курс: 10 10-10																				
Группа: 10 10-10		Группа: 10 10-10																				

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		3. Создание трехмерной модели средствами САПР». 

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		4. Сечение поверхности плоскостью.  Образец эскиза №4 Характерные точки 1, 9 – на фронтальной очерке сферы 5 – на горизонтальной очерке сферы 6, 2 – на профильном очерке сферы МГТУ.04.03.00.Эп.4 Комплексное сечение поверхности Автоматизировано
Информатика		
ОПК-1.1	Осуществляет поиск, анализ и синтез	Перечень теоретических вопросов к экзамену: 1. Локальные компьютерные сети. Топология сетей. Протоколы обмена данными. Сетевая модель

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	информации с использованием информационных технологий	OSI. Типы линий связи в локальных сетях. Устройства, необходимые для организации сетей (шлюзы, маршрутизаторы, мосты, роутеры и др.). Способы адресации в компьютерных сетях (IP-адрес, доменная адресация). 2. Глобальные компьютерные сети. Интернет. Службы и возможности. Протоколы обмена данными. 3. Защита данных в распределенных сетях, защита данных при их передаче по каналам связи. Основные схемы сетевой защиты на базе межсетевых экранов. 4. Основы информационного моделирования. Виды информационного моделирования. Понятия объекта, модели. Свойства моделей. Виды моделей. 5. Интеллектуальные информационные системы. Классификация. Сферы применения. Экспертные системы. Базы знаний. 6. Программно-аппаратные методы и средства ограничения доступа к компонентам компьютера. Электронная цифровая подпись. 7. Идентификация и аутентификация пользователей вычислительных систем. 8. Понятие данных и информации. Измерение информации. Различные подходы к определению количества информации. Структуры данных. 9. Компьютерные вирусы. Классификация. Методы борьбы с вирусами. Программные закладки. Методы обнаружения и обезвреживания. Антивирусное программное обеспечение. Технологии работы. Сравнительные характеристики. 10. Структура компьютера и программного обеспечения с точки зрения конечного пользователя. Аппаратная и программная конфигурации вычислительной системы. Слои программного обеспечения. Базовое, служебное, системное, прикладное, инструментальное программное обеспечение. 11. Понятие языка программирования. Виды языков программирования. Алгоритмические языки. Понятие алгоритма, свойства алгоритма, блок-схема алгоритма. Основные алгоритмические структуры. 12. Информационные системы. Виды ИС. Базы данных. СУБД. Основные понятия реляционных баз данных. Объекты СУБД MS Access. 13. Информационная безопасность. Защита информации. Законодательство РФ по защите информации.
ОПК-1.2	Применяет технологии обработки данных, выбора	Перечень тем и заданий для подготовки к зачету: 1. Перечислите состав, назначение и основные элементы персонального компьютера. 2. Приведите классификацию информационных технологий по различным признакам.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	данных по критериям; строит типичные модели решения предметных задач по изученным образцам	3. Какие программные средства принадлежат к системному, прикладному и служебному ПО? 4. Перечислите уровни модели OSI. Какие протоколы принадлежат к прикладному и сетевому уровням? 5. Перечислите программные средства для создания WEB-документа. 6. Перечислите основные топологии сетей. 7. Что относится к параметрам форматирования шрифта, абзаца, страницы? 8. Перечислите этапы работы со сложным многостраничным документом. 9. В чем состоит удобство работы со стилями? 10. Зачем нужны колонтитулы? 11. Как создать автоматическое оглавление документа? 12. Назначение OLE-протокола. Перечень заданий к экзамену: 1. Уметь создавать основные объекты баз данных. 2. Уметь реализовывать стандартные циклические алгоритмы. Задание. Реализовать БД «Библиотека», хранящую информацию о книгах, посетителях и сотрудниках библиотеки. Определить первичные ключи. Установить связи. Создать запросы: на выборку с условием, параметрический и групповой. Задание. Реализовать итерационный алгоритм нахождения критических точек функции $y = \sin 2x + \cos(x-4)/$
ОПК-1.3	Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности требуемом формате	Задания к темам первого семестра: Задача. Даны два числа. Формула электронной таблицы выдаёт 1, если хотя бы одно является четным и принадлежит участку $[-5; 5]$, иначе наибольшее из чисел. Задача. Построить график функции при заданном коэффициенте a. $z(x) = \begin{cases} \sin(x - a), & \text{если } x \in [-5; 5] \\ \ln(2) - a, & \text{если } x \in (5; 8] \\ \sqrt{ a - x }, & \text{иначе} \end{cases}$

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		Задания к темам второго семестра: Задание. Заполнить двумерный массив случайными числами. Найти среднее арифметическое положительных четных элементов и максимальное значение среди отрицательных. Задачу решить с применением технологии ООП для обработки диапазонов ячеек электронной таблицы. Задание. Создайте пользовательский интерфейс для ввода и сохранения данных о посетителях библиотеки. Задание. Создать базу данных «Сеть аптек». База данных хранит информацию о лекарствах, хранящихся на складе, об аптеках, приобретающих эти лекарства, о заказах. • Создать запрос на выборку с условиями: Вывести информацию о лекарствах с ценой в диапазоне [100;400] рублей и название которых начинается на букву «А». • Создать групповой запрос: Сколько заказов оформила каждая аптека? • Создать групповой запрос: Вывести дату последнего заказа на лекарство с кодом «З».
Учебная – ознакомительная практика		
ОПК-1.1	Осуществляет поиск, анализ и синтез информации с использованием информационных технологий	<i>Произвести сбор материалов по энергообъектам учебной практики:</i> Данные по ЦЭС ПАО «ММК». Описание электростанции, характеристика, режимы работы, основные схемы, чертежи. Энергообъекты МП трест «Теплофикация», характеристика, описание, схемы, анализ работы; Энергообеспечение ООО «МЦОЗ», схемы, характеристика; Производство кислорода на примере ПАО «ММК», описание, схемы, оборудование Основы безопасности жизнедеятельности на объектах учебной практики.
ОПК-1.2	Применяет технологии обработки данных, выбора данных по критериям; строит типичные модели решения предметных задач по	По результатам учебной практики написать отчет в соответствии 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
	изученным образцам	
ОПК-1.3	Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	<i>Выполнить отчет по практике по требованиям:</i> Для оформления отчета по практике: Шрифт TimesNewRoman 12 пт Междустрочный интервал 1,5 Абзац 1 см Заголовки разделов ПРОПИСНЫЕ Заголовки подразделов <i>курсив</i> Заголовки подподразделов <i>курсив</i> 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 задач	Назовите отличия структурного и объектно-ориентированного программирования. Задание. Заполнить двумерный массив случайными числами. Найти среднее арифметическое положительных четных элементов и максимальное значение среди отрицательных
ОПК-2.2	Использует системы программирования для разработки компьютерных программ	Задание. Заполнить двумерный массив случайными числами. Вычислить сумму элементов каждого столбца.
ОПК-2.3	Разрабатывает компьютерные программы, пригодные для	- Задание. Заполнить двумерный массив случайными числами. Найти среднее арифметическое положительных четных элементов и максимальное значение среди отрицательных. - Задание. Создайте пользовательское приложение для ввода и сохранения данных о посетителях

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	практического применения	библиотеки
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. 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,

Код индикатор а	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		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 дифференцирование 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.

Код индикатор а	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		Теоретические вопросы экзамена во 2 семестре: 1. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. 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.

Код индикатор а	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		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. 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. Знакопередающие и знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость ряда. 6. Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости. Свойства степенных рядов.

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		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. 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 Байеса. 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:

Код индикатор а	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		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: 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 $M(2,1,-1)$ и $K(3,3,-1)$. 5. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки $A(1,0,2)$, $B(-1,2,0)$, $C(3,3,2)$. 6. Доказать, что прямые параллельны: $\frac{x+2}{3} = \frac{y-1}{-2} = \frac{z}{1} \text{ и } \begin{cases} x+y-z=0 \\ x-y-5z-8=0 \end{cases}.$ 7. Вычислите пределы: а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1+4x-x^4}{x+3x^2+2x^4}$; б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos 4x}{2x \cdot \operatorname{tg} x}$; в) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x-1}-\sqrt{5}}{x-3}$.

Код индикатор а	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		8. Найдите $\frac{dy}{dx}$ для функций: а) $y = e^{4x-x^2}$. б) $\begin{cases} x = \operatorname{ctg} 2t, \\ y = \ln(\sin 2t). \end{cases}$ 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 $\int_2^{\sqrt{20}} \frac{x dx}{\sqrt{x^2+5}}$. 3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $x = 4$, $y^2 = 4x$. 4. Найти и построить область определения функции $u = \sqrt{9-x^2-y^2} + (x-y)^3$. 5. Найти полный дифференциал функции: $z = x^3 \ln y - \sin 2xy$. 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

Код индикатор а	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																								
		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: $\int_{\gamma} \frac{z^2}{\bar{z}} dz; \quad \gamma: z = 2e^{i\varphi}, 0 \leq \varphi \leq \frac{\pi}{2}$ 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, экзаменуемый 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: <table><tr><td>х:</td><td>110</td><td>120</td><td>130</td><td>140</td><td>150</td></tr><tr><td>р:</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 $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0 \\ 0,25x^3(x + 3) & \text{при } 0 \leq x \leq 1 \\ 1 & \text{при } x > 1 \end{cases}$ 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.	х:	110	120	130	140	150	р:	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2	Y \ X	2	5	8	0,4	0,15	0,30	0,35	0,8	0,05	0,12	0,03
х:	110	120	130	140	150																					
р:	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2																					
Y \ X	2	5	8																							
0,4	0,15	0,30	0,35																							
0,8	0,05	0,12	0,03																							

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	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 $t = 4$ с. 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 (м³/ч). Изменение объема снега, выпадающего на улицы города в городе в течение суток, можно описать уравнением $\frac{dS}{dt} = 120t - 5t^2$, где $S(t)$ – объем снега (в м³), выпавшего за время t (в часах), $0 \leq t \leq 24$. В момент времени $t = 0$ на улицах города лежит 1000 м³ 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.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																		
		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 $\bar{X}$ (укажите его вероятностный смысл); выборочной дисперсии D_B. 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 $x_1, \dots, x_n$ объема n, имеющая данное статистическое распределение. 1). Постройте полигон частот. 2). Постройте эмпирическую функцию распределения. 3). Постройте гистограмму относительных частот. 4). Найдите выборочное среднее $\bar{x}$, выборочную дисперсию D_B, выборочное среднее квадратическое отклонение σ_B, 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>	x_i	9	13	17	21	25	29	33	37	n_i	5	10	19	23	25	19	12	7
x_i	9	13	17	21	25	29	33	37												
n_i	5	10	19	23	25	19	12	7												
Физика																				
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.																		

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		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. 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.

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		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 Шредингера для атома водорода и его решение. 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».

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		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 $\lambda = 0,02$. Определите, во сколько раз уменьшится энергия этой колебательной системы за время, соответствующее 75 полным колебаниям. 4. В системе K' покоится стержень, собственная длина l_0 которого равна 1 м. Стержень расположен так, что составляет угол $\varphi_0 = 45^\circ$ с осью x'. Определить длину l стержня и угол φ в системе K, если скорость v системы K' относительно K равна 0,8 с. 5. Материальная точка массой $m = 0,2$ кг совершает гармонические колебания по закону $x = 0,1 \cos(\pi t/2 - \pi/4)$ м. Найти максимальную потенциальную энергию точки. 6. На полу стоит тележка в виде длинной доски, снабженной легкими колесами. На одном конце доски стоит человек. Масса человека $M = 60$ кг, масса доски $m = 20$ кг. С какой скоростью и (относительно пола) будет двигаться тележка, если человек пойдет вдоль доски со скоростью (относительно доски) $v = 1$ м/с? Массой колес пренебречь. Трение во втулках не учитывать. 7. Боек свайного молота массой $m_1 = 500$ кг падает с некоторой высоты на сваю массой $m_2 = 100$ кг.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		Найти КПД η удара бойка, считая удар неупругим. Изменением потенциальной энергии сваи при углублении ее пренебречь. 8. Гелий смешали с неизвестным газом. Показатель адиабаты полученной смеси оказался равен 1,38. Сколько атомов составляют молекулу неизвестного газа смеси? 9. Некоторое количество гелия расширяется сначала адиабатически, а затем изобарически. Конечная температура газа равна начальной. При адиабатном расширении газ совершил работу, равную 4,5 кДж. Нарисуйте график процесса. Какое количество теплоты поглотил газ за весь процесс? 10. Смешали воду массой $m_1=5$ кг при температуре $T_1=280$ К с водой массой $m_2=8$ кг при температуре $T_2=350$ К. Найти изменение ΔS энтропии, происходящее при смешивании. 11. Идеальный двухатомный газ, содержащий количество вещества $\nu=1$ моль и находящийся под давлением $p_1=0,1$ МПа при температуре $T_1=300$ К, нагревают при постоянном объеме до давления $p_2=0,2$ МПа. После этого газ изотермически расширился до начального давления и затем изобарно был сжат до начального объема V_1. Построить график цикла. Определить термический КПД η цикла. 12. Одинаковые частицы массой $m=10^{-12}$ г каждая распределены в однородном гравитационном поле напряженностью $G=0,2$ мкН/кг. Определить отношение p_1/p_2 концентраций частиц, находящихся на эквипотенциальных уровнях, отстоящих друг от друга на $\Delta z=10$ м. Температура T во всех слоях считается одинаковой и равной 290 К. 13. Определите, при какой температуре газа, состоящего из смеси азота и кислорода, наиболее вероятные скорости молекул азота и кислорода будут отличаться друг от друга на $\Delta v=30$ м/с? 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_v. 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 $\sigma_1=1$ нКл/м² и $\sigma_2=3$ нКл/м² соответственно. Пространство между

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		ними заполнено средой с диэлектрической проницаемостью $\epsilon = 2$. Чему равна напряженность электрического поля в точках, отстоящих от центра на расстояния $r_1 = 0,1$ м и $r_2 = 0,3$ м. 17. В схеме, изображенной на рисунке, $\epsilon_1=10,0$В, $\epsilon_2=20,0$ В, $\epsilon_3=30,0$В, $R_1=1,0$ Ом, $R_2=2,0$ Ом, $R_3= 3,0$ Ом, $R_4=4,0$ Ом, $R_5=5,0$ Ом, $R_6=6,0$ Ом и $R_7=7,0$ Ом. Внутреннее сопротивление источников пренебрежимо мало. Определите величины токов во всех участках цепи и работу, совершенную вторым источником за промежуток времени $\Delta t=0,1$ с. 18. Конденсатор подключен к батарее с ЭДС $\epsilon = 8$ В и внутренним сопротивлением $r = 2$ Ом как показано на рисунке. Сопротивление резистора $R = 2$ Ом. Какой должна быть емкость конденсатора, чтобы после замыкания ключа энергия конденсатора уменьшилась на 48мкДж? 19. По контуру, изображенному на рисунке, идет ток силой $I=100$А. Определить магнитную индукцию В поля, создаваемую этим током в точке О. Радиус изогнутой части контура равен $R=20$ см (О-центр кривизны контура), а угол $\alpha=60^\circ$.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		20. В постоянном магнитном поле с индукцией $B = 5$ Тл находится замкнутый проводящий контур, площадь которого меняется по закону $S(t) = (4 + 0,2t)$ см². 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 напряженностью $E= 100$ кВ/м. Перпендикулярно обоим полям движется, не отклоняясь от прямолинейной траектории, заряженная частица. Вычислить скорость v частицы. 22. Источник S света ($\lambda=0,6$ 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 ($\lambda=0,5$ 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 ($\lambda_1=589,0$ нм и $\lambda_2=589,6$ 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

Код индикатор а	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		анализатор так, что интенсивность света, прошедшего через него, стала максимальной. Во сколько раз уменьшится интенсивность света, если плоскость пропускания анализатора повернуть на угол $\alpha = 30^\circ$? 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/см². Время излучения принять равным 10⁻²с. 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 $d=2$см. Принимая, что излучение лампы одинаково во всех направлениях и что зеркальце полностью отражает падающий на него свет, определить силу F светового давления на зеркальце. 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 $\Delta r = 0,01$ а и радиусами $r_1 = 0,5$ а и $r_2=1,5$ а. 34. Больному ввели внутривенно раствор объемом 1 см³, содержащий искусственный радиоизотоп натрия $^{24}_{11}\text{Na}$ активностью $A_0=2000$ с⁻¹. Активность крови объемом 1 см³, взятой через 5 часов, оказалась $A=0,27$с⁻¹. Найдите объем крови человека. Период полураспада используемого изотопа равен 15 час.

Код индикатор а	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		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 ${}_1\text{H}^2 + {}_1\text{H}^2$, в которой образуется изотоп гелия и нейтрон. Какую мощность будет иметь такой реактор, если в нем будет «выгорать» 1 мг тяжелого водорода в секунду? 37. Альфа частица с кинетической энергией $K = 5,3$ МэВ возбуждает реакцию ${}^9\text{Be}(\alpha, n){}^{12}\text{C}$, энергия которой $Q=5,7$ МэВ. Найти кинетическую энергию нейтрона, вылетевшего под прямым углом к направлению движения α-частицы. 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 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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		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 $\text{CH}_4 (\text{г}) + \text{CO}_2 (\text{г}) = 2 \text{CO} (\text{г}) + 2 \text{H}_2 (\text{г})$ определите возможное направление самопроизвольного течения реакции при стандартных условиях и при температуре $T = 927^\circ\text{C}$, если тепловой эффект реакции до заданной температуры не изменится. Укажите: а) выделяется или поглощается энергия в ходе реакции; б) причину найденного изменения энтропии. Рассчитайте температуру начала реакции. 2. Выразите через концентрации реагентов константы равновесия следующих реакций $\text{N}_{2(\text{г})} + 3 \text{H}_{2(\text{г})} = 2 \text{NH}_{3(\text{г})}$, $\Delta H = -92,2 \text{ кДж}$. Укажите направление смещения химического равновесия этих реакций: а) при понижении температуры, если давление постоянно; б) при повышении давления, если температура постоянна. 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, $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, KBr? Составьте ионные и молекулярные уравнения гидролиза соответствующих солей. Какое значение pH ($\leq$ или ≥ 7) имеют растворы этих солей?

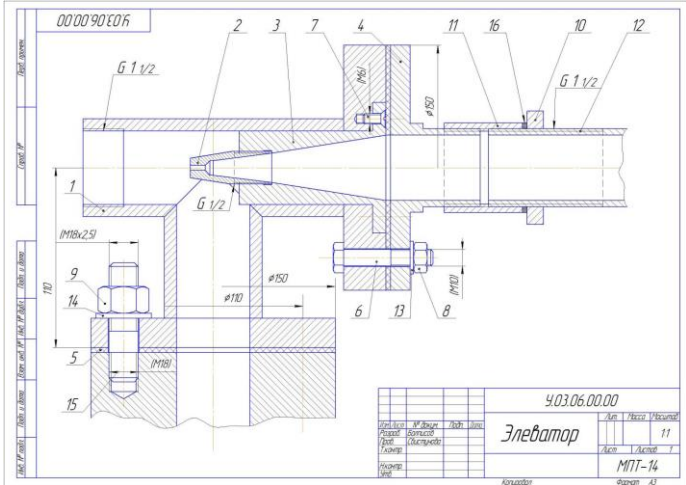
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																																													
		5. Золь гидроксида магния получен путем смешивания 0,02 л 0,01н. раствора MgCl_2 и 0,028 л 0,005 н. раствора NaOH. Определите заряд частиц полученного золя и напишите формулу его мицеллы. 6. Рассчитайте электродвижущую силу и определите направление самопроизвольного протекания реакции при стандартных условиях, используя значения окислительно-восстановительных потенциалов $\text{HJ} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{J}_2 + \text{H}_3\text{PO}_3 + \text{H}_2\text{O}$. 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 $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$, если электролиз проводили в течении 1 ч. Выход металла по току составил 85%. Укажите возможные причины уменьшения выхода металла по сравнению с расчетным. 9. Провести анализ влияния концентрации на скорость химической реакции $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{S} + \text{SO}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ по экспериментальным данным. Провести обработку полученных данных с использованием современных информационных технологий. Результаты оптов представить в виде таблицы 1. Таблица 1 <table><tr><th rowspan="2">Номер опыта</th><th colspan="3">Объем, мл</th><th rowspan="2">Концентрация $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, 10^{-2} моль/л</th><th rowspan="2">Время появления мути, с</th><th rowspan="2">Скорость реакции, 10^2, с^{-1}</th></tr><tr><th>$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$</th><th>$\text{H}_2\text{O}$</th><th>$\text{H}_2\text{SO}_4$</th></tr><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 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, а на оси ординат – скорость реакции. Сделать вывод о зависимости скорости реакции от концентрации тиосульфата натрия.	Номер опыта	Объем, мл			Концентрация $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, 10^{-2} моль/л	Время появления мути, с	Скорость реакции, 10^2 , с^{-1}	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	H_2O	H_2SO_4	1	1	7	2	1,3			2	2	6	2	2,6			3	3	5	2	3,9			4	4	4	2	5,2			5	5	3	2	6,5		
Номер опыта	Объем, мл			Концентрация $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, 10^{-2} моль/л	Время появления мути, с	Скорость реакции, 10^2 , с^{-1}																																									
	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	H_2O	H_2SO_4																																												
1	1	7	2	1,3																																											
2	2	6	2	2,6																																											
3	3	5	2	3,9																																											
4	4	4	2	5,2																																											
5	5	3	2	6,5																																											
ОПК-3.2	Способен применять	Перечень теоретических вопросов:																																													

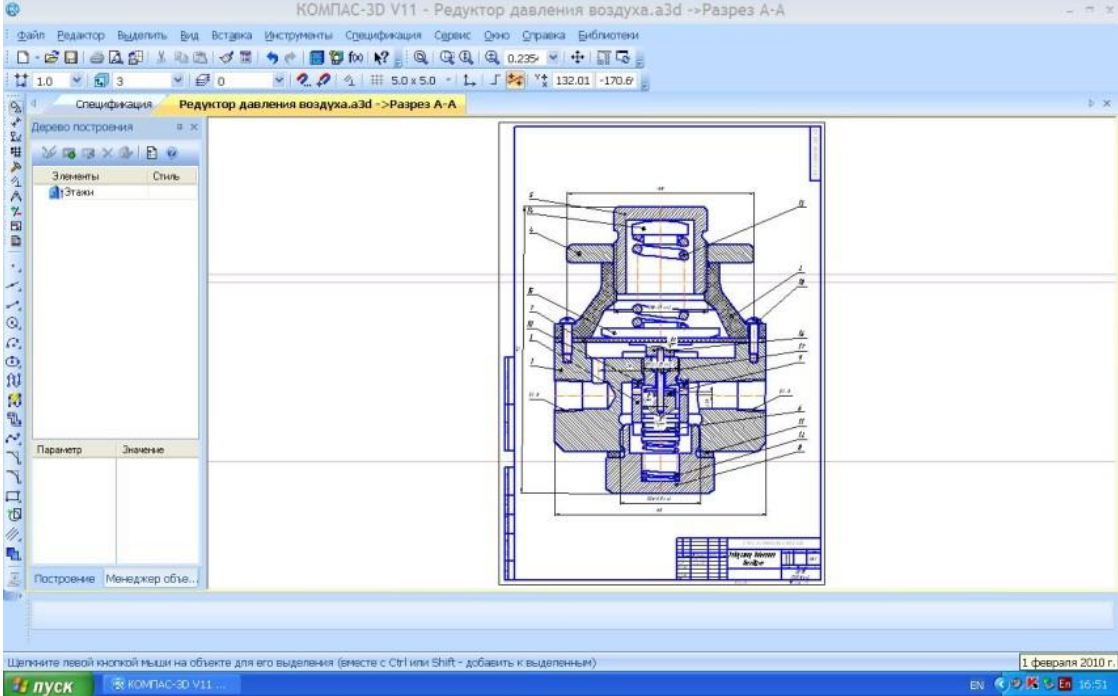
<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	соответствующий физико-математический аппарат при теоретическом и экспериментальном исследовании в решении задач энергосбережения	1. Основы химической термодинамики: система, термодинамические параметры системы, функции состояния системы. Первый закон термодинамики. 2. Энергетика химических процессов. 3. Энтальпия. Закон Гесса и следствия из него. 4. Энтропия. Уравнение Больцмана. Второй и третий законы термодинамики. 5. Энергия Гиббса. Направления химических процессов. 6. Химическая кинетика. Скорость химической реакции. Средняя и истинная скорости реакции. Кинетическая кривая. 7. Скорость реакции и методы её регулирования. 8. Влияние температуры на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа. 9. Энергия активации. Активированный комплекс. Уравнение Аррениуса. 10. Катализаторы и каталитические системы. Гомогенный катализ. 11. Катализаторы и каталитические системы. Гетерогенный катализ. 12. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. 13. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. 14. Растворы. Способы выражения концентрации растворов. 15. Растворы электролитов. Степень и константа электролитической диссоциации. Закон разбавления Оствальда. 16. Диссоциация кислот, оснований, солей. Амфотерные электролиты. 17. Растворимость. Произведение растворимости. Условие образования и растворения осадков. 18. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. pH. 19. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза. 20. Дисперсные системы. Классификация. Лиофильные и лиофобные коллоиды. 21. Строение коллоидных частиц. 22. Коагуляция коллоидных растворов. 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.

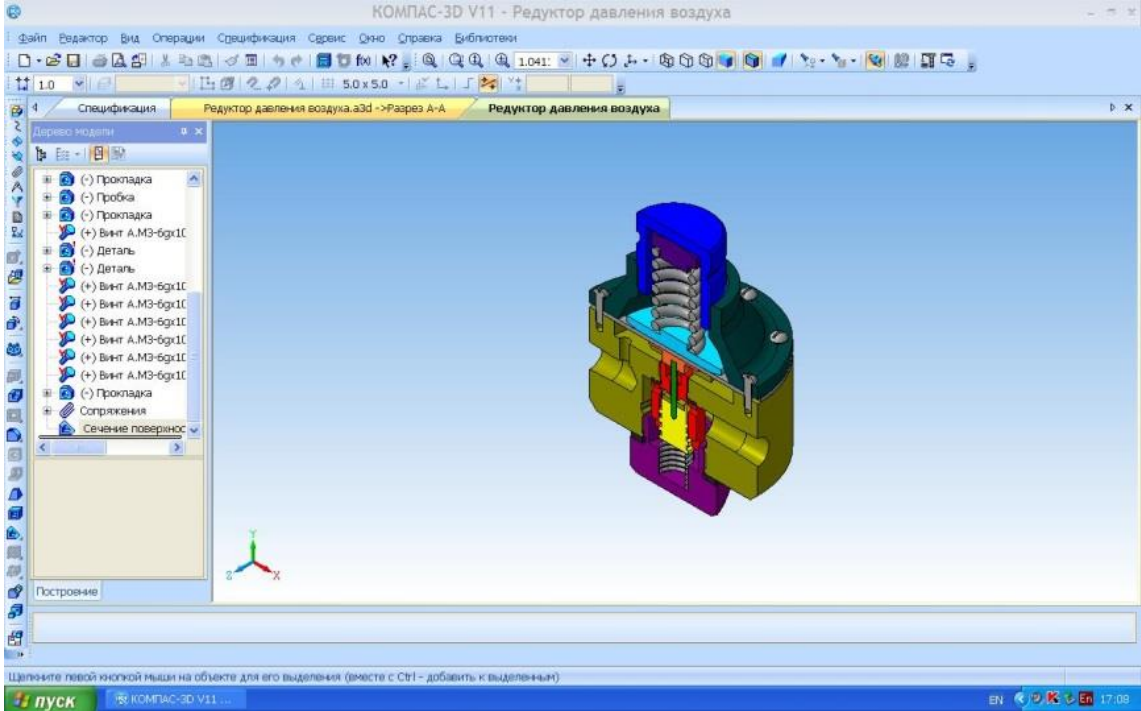
Код индикатор а	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		27. Электролиз. Анодный и катодный процессы при электролизе растворов. Применение электролиза. 28. Коррозия. Виды коррозии. Способы защиты металлов от коррозии. Практические задания: 1. Написать электронные уравнения электродных процессов,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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		14. Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций: $\text{KMnO}_4 + \text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow, \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Br}_2 + \text{NaOH} \rightarrow.$ 15. Определите термодинамическую возможность протекания реакции $2 \text{Cl}_{2(\text{г})} + 2 \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} = 4 \text{HCl}_{(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})}$, $\Delta H_{\text{г}} = 115,6$ кДж при стандартных условиях. Рассчитайте температуру начала реакции, если $S(\text{Cl}_2)=223$ Дж/моль·К; $S(\text{H}_2\text{O})=189$ Дж/моль·К; $S(\text{HCl})= 187$ Дж/моль·К; $S(\text{O}_2)=205$ Дж/моль·К. 16. Написать уравнения реакций гидролиза в молекулярном и ионном виде: $\text{CrCl}_3, \text{NaNO}_3, \text{K}_2\text{CO}_3.$ 17. Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций: $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow, \text{KMnO}_4 + \text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow.$ 18. Гомогенная реакция протекает по уравнению $\text{H}_{2(\text{г})} + \text{I}_{2(\text{г})} = 2 \text{HI}_{(\text{г})}$. Начальная концентрация водорода 2,1 моль/л, иода 1,5 моль/л. Во сколько раз изменится скорость реакции, когда прореагирует 30% водорода? 19. В 640 мл воды растворили 160 г хлорида железа (III). Плотность полученного раствора 1,032 г/мл. Рассчитайте: $\omega(\text{FeCl}_3)$; $C_{\text{м}}$; $C_{\text{эк}}$; $C_{\text{м}}$; $N(\text{FeCl}_3)$ и $N(\text{H}_2\text{O})$; T. 20. Определите термодинамическую возможность протекания реакции $\text{CS}_{2(\text{ж})} + 3 \text{O}_{2(\text{г})} = \text{CO}_{2(\text{г})} + 2 \text{SO}_{2(\text{г})}$, $\Delta H_{\text{г}} = -1075$ кДж при стандартных условиях. Рассчитайте температуру начала реакции, если $S(\text{CS}_2)=151$ Дж/моль·К; $S(\text{O}_2)=205$ Дж/моль·К; $S(\text{CO}_2)= 213$ Дж/моль·К; $S(\text{SO}_2)=248$ Дж/моль·К. 21. Реакция идет по уравнению: $2 \text{H}_{2(\text{г})} + \text{S}_{2(\text{г})} = 2 \text{H}_2\text{S}_{(\text{г})}$. Начальная концентрация водорода 2 моль/л, серы 1,5 моль/л. Определите во сколько раз изменится скорость реакции к моменту, когда прореагирует 0,7 моль/л водорода? 22. Определите термодинамическую возможность протекания реакции $2 \text{ZnS}_{(\text{к})} + 3 \text{O}_{2(\text{г})} = 2 \text{ZnO}_{(\text{к})} + 2 \text{SO}_{2(\text{г})}$, $\Delta H_{\text{г}} = -890$ кДж при стандартных условиях. Рассчитайте температуру начала реакции, если $S(\text{ZnS})=58$ Дж/моль·К; $S(\text{O}_2)=205$ Дж/моль·К; $S(\text{ZnO})= 44$ Дж/моль·К; $S(\text{SO}_2)=248$ Дж/моль·К. 23. Начальные концентрации исходных веществ в реакции: $2 \text{SO}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} = 2 \text{SO}_{3(\text{г})}$ были равны 1,8 моль/л SO_2 и 2,4 моль/л O_2. Во сколько раз изменится скорость реакции к моменту, когда прореагирует 0,8 моль/л SO_2?
Начертательная геометрия и компьютерная графика		
ОПК-3.1	Использует методы анализа и моделирования при решении	Вопросы для подготовки к зачету: 1. Резьбовые соединения деталей. Параметры и конструктивные элементы резьбы. 2. Изображение резьбы на чертежах. 3. Стандартные резьбы и их обозначение.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	профессиональных задач, моделировании и проектировании энергосистем	4. Эскизирование машиностроительных деталей. Выбор количества изображений. Особенности изображения отдельных деталей. 5. Понятие о сборочной единице. Оформление сборочных единиц. 6. Стандарты на конструктивные элементы деталей и материалы 7. Особенности 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 изображения резьбовых соединений. 15. 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.

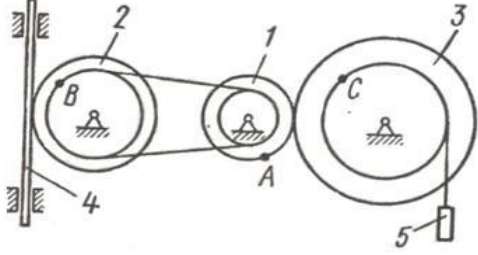
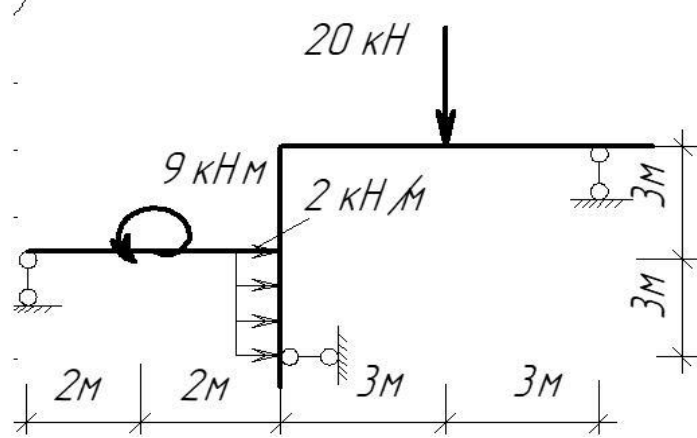
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		 3. Сборочный чертеж узла.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		

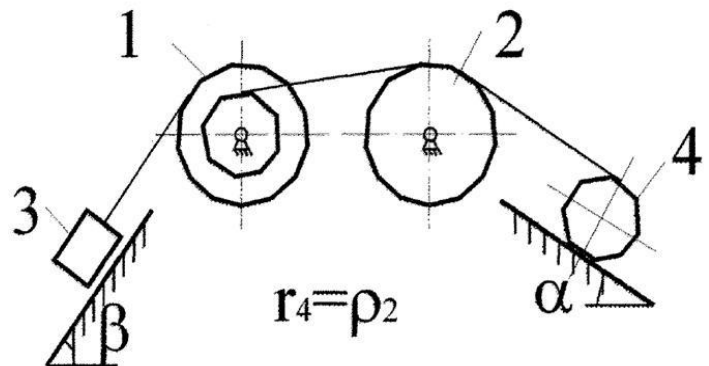
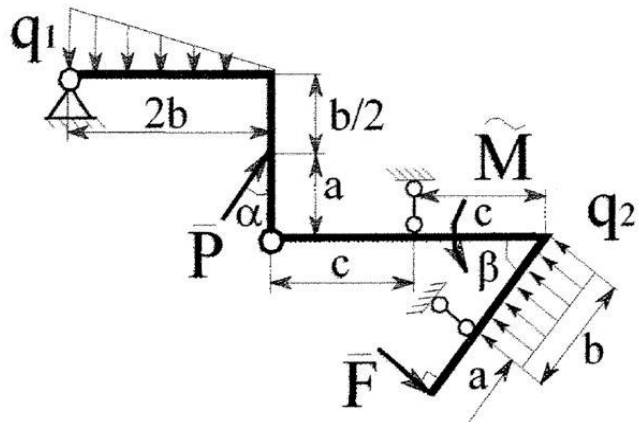
Теоретическая механика

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.
---------	---	---

Код индикатор а	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		7. Трение качения. Коэффициент трения качения 8. Произвольная плоская система сил. 9. Произвольная система сил. Лемма о параллельном переносе силы. Основная теорема статики. 10. Трение качения. Коэффициент трения качения. 11. Центр тяжести. Способы определения координат центра тяжести 12. Классификация связей. Уравнения связей. 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). Примерное практическое задание: Колесо 3 с радиусами $R_3 = 30$ см и $r_3 = 10$ см и колесо 2 с радиусами $R_2 = 20$ см и $r_2 = 10$ см находятся в зацеплении. На тело 2 намотана, нить с грузом 1 на конце, который движется по закону $s_1 = 4 + 90t^2$, см. Определить v_m, a_m в момент времени $t_1 = 1$ с.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		 Примерное практическое задание: Статически определимая рама, расчетная схема которой показана на рисунке, загружена внешней нагрузкой. Найти реакции опор. 
ОПК-3.2	Способен применять соответствующий физико-математический	Перечень теоретических вопросов: 1. Плоскопараллельное движение тела. Определение линейной скорости точек тела. Теорема о проекциях скоростей двух точек фигуры на прямую их соединяющую 2. Плоскопараллельное движение. Определение ускорения точки. Определение углового ускорения

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																								
	аппарат при теоретическом и экспериментальном исследовании в решении задач энергосбережения	плоской фигуры. 3. Ускорение Кориолиса. Правило Жуковского. 4. Предмет кинематики. Кинематика точки. Способы задания движения точки. 5. Общее уравнение динамики. 6. Работа силы. Работа переменной силы. Частные случаи определения работы. 7. Работа силы. Элементарная работа переменной силы. 8. Аксиомы динамики. 9. Принцип Даламбера для точки и системы. Главный вектор и главный момент сил инерции. 10. Возможные перемещения точки, тела, системы тел. 11. Принцип Даламбера для механической системы. 12. Предмет динамики. Аксиомы динамики. 13. Возможные перемещения. Идеальные связи.Определение сил инерции твердых тел при различных видах движения. 14. Кинетическая энергия точки и системы. 15. Уравнения Лагранжа 2 рода 16. Теорема об изменении кинетической энергии в дифференциальной и интегральной формах. 17. Принцип возможных перемещений. 18. Кинетическая энергия твердого тела при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движениях 19. Уравнения Лагранжа 2 рода. Практические задания: Определить ускорение груза 3 <table><tr><th>Цифра варианта</th><th>m_1, кг</th><th>R_2, см</th><th>m_2, кг</th><th>r_1, см</th><th>β, град</th><th>m_3, кг</th><th>r_2, см</th><th>α, град</th><th>f</th><th>m_4, кг</th><th>ρ_2, см</th></tr><tr><td>0</td><td>10,0</td><td>40</td><td>3,6</td><td>52</td><td>65</td><td>10</td><td>11</td><td>10</td><td>0,05</td><td>2,9</td><td>16</td></tr></table>	Цифра варианта	m_1 , кг	R_2 , см	m_2 , кг	r_1 , см	β , град	m_3 , кг	r_2 , см	α , град	f	m_4 , кг	ρ_2 , см	0	10,0	40	3,6	52	65	10	11	10	0,05	2,9	16
Цифра варианта	m_1 , кг	R_2 , см	m_2 , кг	r_1 , см	β , град	m_3 , кг	r_2 , см	α , град	f	m_4 , кг	ρ_2 , см															
0	10,0	40	3,6	52	65	10	11	10	0,05	2,9	16															

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		 Определить реакции невесомых балок и давление в промежуточном шарнире. 
Прикладная механика		

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
ОПК-3.1	Использует методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач, моделировании и проектировании энергосистем	Перечень теоретических вопросов для подготовки к защите практических работ и к зачёту: 1. Что называется, подвижным и неподвижным звеном механизма? 2. Что называется, кинематической парой? 3. По какому признаку классифицируются кинематические пары? 4. Что такое число степеней свободы механизма и как оно определяется? 5. Что называется, структурной группой? 6. Как осуществляется образование механизмов, и их классификация? 7. Каковы задачи кинематического анализа? 8. Какова связь между перемещениями звеньев, скоростями и ускорениями? 9. Что такое аналоги скоростей и ускорений? 10. Какие существуют методы кинематического анализа? 11. Какие исходные данные должны быть заданы, чтобы решить задачу кинематического анализа? 12. Как определяется передаточное отношение зубчатого механизма с неподвижными осями? 13. Какой механизм называется планетарным? 14. Какой механизм называется дифференциальным? 15. Что называется балансировкой вращающихся масс? 16. Какая балансировка называется статической 17. Записать условие статической уравновешенности? 18. Какая балансировка называется динамической? 19. Записать условие полной уравновешенности? 20. Что такое модуль зацепления? 21. Назовите основные окружности зубчатого колеса? 22. Что такое делительный шаг? 23. Как определяется передаточное отношение? 24. Сформулируйте основную теорему зацепления. 25. Назовите методы изготовления зубчатых колес. 26. В чем заключается сущность метода обкатки? 27. Основные требования, предъявляемые к деталям машин. Критерии работоспособности деталей машин. 28. Виды соединений деталей машин. Дать краткую характеристику различных соединений.

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		29. Резьбовые соединения. Виды резьбовых соединений. 30. Виды резьб. Основные параметры резьбы. 31. Теория винтовой пары. 32. Самоторможение винтовой пары. КПД винтовой пары. 33. Распределение осевой нагрузки винта по виткам резьбы. Расчет резьбы на прочность. 34. Расчет на прочность стержня винта (болта). Стержень винта нагружен только внешней растягивающей силой. 35. Расчет на прочность стержня винта (болта). Болт затянут, внешняя нагрузка отсутствует. 36. Расчет на прочность стержня винта (болта). Болтовое соединение нагружено силами, сдвигающими детали в стыке. 37. Расчет на прочность стержня винта (болта). Болт затянут, внешняя нагрузка раскрывает стык деталей. 38. Расчет соединений, включающих группу болтов. 39. Шпоночные соединения. 40. Зубчатые (шлицевые) соединения. 41. Расчет зубчатых соединений. 42. Заклепочные соединения. Конструкции, технология, классификация, области применения. 43. Расчет на прочность элементов заклепочного шва. Материалы заклепок и допускаемые напряжения. 44. Конструкция сварных соединений, расчет на прочность (стыковое соединение). 45. Конструкция сварных соединений, расчет на прочность (соединение в нахлестку). 46. Конструкция сварных соединений, расчет на прочность (тавровое соединение). 47. Соединение деталей посадкой с натягом. Прочность соединения. 48. Соединение деталей посадкой с натягом. Расчёт на прочность втулки. 49. Клеммовые соединения. Конструкция и применение. Расчет на прочность. 50. Что такое модуль зацепления? 51. Назовите основные окружности зубчатого колеса? 52. Что такое делительный шаг? 53. Как определяется передаточное отношение? 54. Сформулируйте основную теорему зацепления.

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		55. Назовите методы изготовления зубчатых колес. 56. В чем заключается сущность метода обкатки? 57. Основные требования, предъявляемые к деталям машин. Критерии работоспособности деталей машин. 58. Зубчатые передачи. Условия работы зуба в зацеплении. 59. Силы в зацеплении цилиндрической передачи. Материалы зубчатых колес и термообработка. 60. Влияние числа циклов изменения напряжений на прочность деталей. Допускаемые напряжения. 61. Проектировочный расчет передачи на контактную выносливость активных поверхностей зубьев. 62. Проверочный расчет цилиндрических зубчатых передач. 63. Конические зубчатые передачи. Основные параметры. 64. Проектировочный расчет конической передачи. Силы в зацеплении конической передачи. 65. Основные параметры, геометрия червячных передач. 66. Силы в зацеплении червячной передачи. Материалы червяков и венцов червячных колес. 67. Проектировочный расчет червячной передачи. 68. Валы и оси. Проектный расчет валов. 69. Валы и оси. Проверочный расчет валов. 70. Подшипники качения. Условные обозначения подшипников. 71. Основные критерии работоспособности и расчета подшипников качения. 72. Подшипники скольжения. Методы расчёта. 73. Муфты. Классификация. 74. Муфты постоянные глухие. 75. Муфты постоянные компенсирующие жёсткие. 76. Муфты постоянные компенсирующие упругие. 77. Муфты сцепные. 78. Муфты предохранительные. 79. Ремённые передачи. Критерии работоспособности и расчёта. 80. Цепные передачи. Критерии работоспособности и расчёта.

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
Теплотехнический эксперимент		
ОПК-3.1	Использует методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач, моделировании и проектировании энергосистем	Перечень вопросов: 1. Метод тепловых балансов. Эксергетический анализ систем. Метод предельного энергеосбережения. 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 сэмпинга? 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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																																	
		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 заданными параметрами μ 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?																																	
ОПК-3.2	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат при теоретическом и экспериментальном исследовании в решении задач энергосбережения	Примерные варианты задач: 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>$\alpha=0,05$</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	$\alpha=0,05$											Степени свободы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	кр. Стьюдента	12,70615	4,302656	3,182449	2,776451	2,570578	2,446914	2,364623	2,306006	2,262159	2,228139
$\alpha=0,05$																																			
Степени свободы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																									
кр. Стьюдента	12,70615	4,302656	3,182449	2,776451	2,570578	2,446914	2,364623	2,306006	2,262159	2,228139																									

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		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. 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. $Y = X_1^2 + X_2 + X_1 * X_2 + 0,1 * X_3$. Здесь $X_1, X_2, X_3 \in [-2;0]$.
Производственная – технологическая практика		
ОПК-3.1	Использует методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач, моделировании и проектировании энергосистем	<i>Во время практики студенты изучают следующие вопросы:</i> 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

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		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; - методы и технология подготовки, очистки и подачи топлива потребителям, режим работы системы

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		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 и 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. Паровоздуховная станция: - техническая характеристика турбокомпрессоров доменных воздуховодов и их вспомогательного оборудования; - регулирование турбин, приводов, компрессоров или воздуховодов; - 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.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		10. Техническое водоснабжение: - обратное 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.
ОПК-3.2	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат при теоретическом и экспериментальном исследовании в решении задач энергосбережения	<i>Задание на практику</i> Перечень вопросов, подлежащих изучению при прохождении производственной практики: 1. Проведение литературного обзора по журнальным статьям (не менее 20 источников) по направлению, рекомендованному руководителем (Промышленная теплотехника, Энергетик, АВОК, Электрические станции). 2. Проведение литературного обзора по книгам по выбранному направлению (глубина поиска 15 лет 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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		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 решения 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		
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_a, он направляется в промежуточный подогреватель, где при постоянном давлении его температура повышается до T_b. 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

Код индикатора а	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																																																																																																																									
		(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. <table><tr><td></td><td colspan="10">Исходные данные:</td></tr><tr><td>Параметры</td><td colspan="10">Вариант</td></tr><tr><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr><tr><td>Давление пара перед турбиной, P_1, МПа</td><td>17</td><td>15</td><td>13</td><td>11</td><td>10</td><td>12</td><td>9</td><td>13</td><td>14</td><td>9</td></tr><tr><td>Температура пара перед турбиной, t_1, °С</td><td>550</td><td>560</td><td>540</td><td>570</td><td>560</td><td>510</td><td>540</td><td>550</td><td>560</td><td>520</td></tr><tr><td>Температура пара перед промежуточным перегревом, t_a, °С</td><td>300</td><td>320</td><td>370</td><td>380</td><td>350</td><td>420</td><td>310</td><td>320</td><td>340</td><td>330</td></tr><tr><td>Температура пара перед второй ступенью турбины, t_b, °С</td><td>530</td><td>540</td><td>520</td><td>550</td><td>580</td><td>560</td><td>530</td><td>540</td><td>530</td><td>520</td></tr><tr><td>Давление пара на выходе из турбины P_2, МПа</td><td colspan="2">0,003</td><td colspan="5">0,0035</td><td colspan="2">0,004</td><td>0,003</td></tr><tr><td>Относительный внутренний КПД:</td><td colspan="10"></td></tr><tr><td>турбины η_{oi}^T</td><td>0,86</td><td>0,88</td><td>0,90</td><td>0,87</td><td>0,86</td><td>0,85</td><td>0,91</td><td>0,94</td><td>0,95</td><td>0,92</td></tr><tr><td>насоса η_{oi}^H</td><td>0,82</td><td>0,85</td><td>0,86</td><td>0,84</td><td>0,83</td><td>0,82</td><td>0,88</td><td>0,87</td><td>0,90</td><td>0,84</td></tr></table>		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_a , °С	300	320	370	380	350	420	310	320	340	330	Температура пара перед второй ступенью турбины, t_b , °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:											турбины η_{oi}^T	0,86	0,88	0,90	0,87	0,86	0,85	0,91	0,94	0,95	0,92	насоса η_{oi}^H	0,82	0,85	0,86	0,84	0,83	0,82	0,88	0,87	0,90	0,84
	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_a , °С	300	320	370	380	350	420	310	320	340	330																																																																																																																	
Температура пара перед второй ступенью турбины, t_b , °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:																																																																																																																											
турбины η_{oi}^T	0,86	0,88	0,90	0,87	0,86	0,85	0,91	0,94	0,95	0,92																																																																																																																	
насоса η_{oi}^H	0,82	0,85	0,86	0,84	0,83	0,82	0,88	0,87	0,90	0,84																																																																																																																	

Код индикатор а	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																																																																																								
		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: <table><tr><th>Параметры</th><th colspan="10">Вариант</th></tr><tr><th></th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th><th>10</th></tr><tr><td>Давление пара перед турбиной P_1, МПа</td><td>15</td><td>17</td><td>10</td><td>8</td><td>12</td><td>9</td><td>12</td><td>10</td><td>11</td><td>9</td></tr><tr><td>Температура пара перед турбиной t_1, °С</td><td>520</td><td>560</td><td>500</td><td>450</td><td>510</td><td>480</td><td>530</td><td>540</td><td>550</td><td>490</td></tr><tr><td>Давление пара в первом отборе P_{01}, МПа</td><td>0,7</td><td>0,5</td><td>0,6</td><td>0,8</td><td>0,4</td><td>0,5</td><td>0,6</td><td>0,9</td><td>0,7</td><td>1,2</td></tr><tr><td>Давление пара во втором отборе P_{02}, МПа</td><td>0,12</td><td>0,14</td><td>0,15</td><td>0,11</td><td>0,15</td><td>0,13</td><td>0,10</td><td>0,20</td><td>0,16</td><td>0,3</td></tr><tr><td>Давление пара на выходе из турбины P_2, МПа</td><td>0,003</td><td></td><td></td><td>0,0035</td><td></td><td></td><td>0,004</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Относительный внутренний</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	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										
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																																																																																										

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																																																																												
		КПД турбины η_{oi} 0,87 0,85 0,89 0,91 0,90 0,94 0,88 0,93 0,92 0,92																																																																												
		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 , 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: <table><tr><th>Параметры</th><th colspan="10">Вариант</th></tr><tr><th></th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th><th>10</th></tr><tr><td>Давление пара перед турбиной P_1, МПа</td><td>5</td><td>7</td><td>10</td><td>12</td><td>15</td><td>18</td><td>9</td><td>11</td><td>14</td><td>6</td></tr><tr><td>Температура пара перед турбиной t_1, °С</td><td>470</td><td>510</td><td>540</td><td>550</td><td>560</td><td>570</td><td>520</td><td>530</td><td>550</td><td>560</td></tr><tr><td>Давление пара в первом отборе P_{01}, МПа</td><td>1</td><td>2</td><td>1,5</td><td>2</td><td>2,5</td><td>2,5</td><td>1</td><td>2</td><td>2,5</td><td>1,8</td></tr><tr><td>Давление пара во втором отборе P_{02}, МПа</td><td>0,15</td><td>0,18</td><td>0,20</td><td>0,25</td><td>0,20</td><td>0,30</td><td>0,15</td><td>0,17</td><td>0,20</td><td>0,5</td></tr></table>											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
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																																																																				

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства										
		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_3 , МВт	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
		Практические задания										
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; г). для произвольного количества б). для 1 м ³ ; вещества; в). Для 1 моля; д). для любого постоянного количества. Задача В процессе политропного расширения азота температура его уменьшилась от $t_1=20^{\circ}\text{C}$ до $t_2=-40^{\circ}\text{C}$. Начальное давление азота $P_1=0,5\text{МПа}$, количество его $m=2\text{кг}$. Определить изменение энтропии в этом										

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		процессе, если известно, что количество подведенной теплоты составляет 90кДж. В регенеративном подогревателе газовой турбины воздух нагревается при постоянном давлении от $t_1=120^{\circ}\text{C}$ до $t_2=450^{\circ}\text{C}$. 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: $t_1=40^{\circ}\text{C}$, $P_1=0,2\text{МПа}$, конечные: $t_2=253^{\circ}\text{C}$, $P_2=4,5\text{Мпа}$.
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 материалов	<i>Примерные задания для зачета:</i> 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 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?

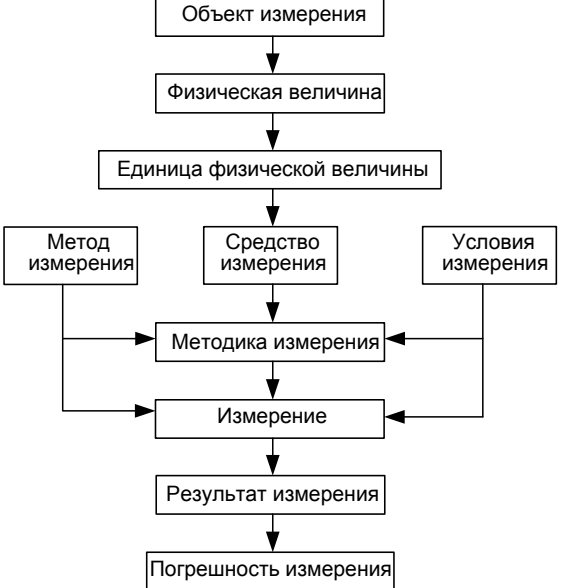
<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		10. Объяснить, в чем отличие кривых охлаждения кристаллических и аморфных тел? Можно ли получить аморфный металл (металлическое стекло)? 11. Почему зерна закристаллизовавшегося металлического материала не имеют 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 перед 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	<i>Примерные задания для зачета</i> 1. Как провести макроанализ? Каковы его цели, методы? 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? 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 ($T_{пл.} = 327\text{ °C}$) при комнатной температуре является горячей деформацией?

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		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 низкоуглеродистой 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	<i>Примерные задания</i> 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 физических величин	Перечень теоретических вопросов к экзамену: 1. Метрология. Основные понятия и определения 2. Государственная система приборов (ГСП)

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	на объектах теплоэнергетики и теплотехники	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

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		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
		<pre> graph TD A[Виды измерений] --> B[По числу измерений величины] A --> C[По условиям измерений] A --> D[По степени достаточности измерений] A --> E[По связи с объектом] A --> F[По точности оценки погрешности] B --> B1[Многократные] B --> B2[Однократные] C --> C1[Неравноточные] C --> C2[Равноточные] D --> D1[Избыточные] D --> D2[Необходимые] E --> E1[Бесконтактные] E --> E2[Контактные] F --> F1[Технические] F --> F2[Лабораторные (исследовательские)] F1 --> F1a[С приближенным оцениванием погрешности] F1 --> F1b[С точным оцениванием погрешности] F2 --> F2a[С приближенным оцениванием погрешности] F2 --> F2b[С точным оцениванием погрешности] A --> G[По способу получения результата] A --> H[По методу] A --> I[По характеру результата измерений] G --> G1[Прямые (непосредственные)] G --> G2[Косвенные] G --> G3[Совокупные] G --> G4[Совместные] G --> G5[Динамические] G --> G6[Статические] I --> I1[Абсолютные] I --> I2[Допусковые (пороговые)] I --> I3[Относительные] </pre> Задание 2. Используя различные интернет источники дать определение каждому термину из следующей схемы.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		 <pre> graph TD A[Объект измерения] --> B[Физическая величина] B --> C[Единица физической величины] C --> D[Метод измерения] C --> E[Средство измерения] C --> F[Условия измерения] D --> G[Методика измерения] E --> G F --> G G --> H[Измерение] H --> I[Результат измерения] I --> J[Погрешность измерения] </pre>
ОПК-6.2	Осуществляет измерения физических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники	Примеры практических заданий для экзамена: - Медный термометр сопротивления имеет сопротивление $R_{20} = 1,75$ Ом. Определить его сопротивление при 100 и 150 °С ($\alpha = 4,26 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$) - Введите поправку в показания термопары и определите температуру рабочего конца, если термо-ЭДС термометра типа S = 3,75 мВ, температура свободных концов 32 °С - 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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																														
		преобразования». 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 <table><tr><th>Вариант</th><th>Температура свободного спая, °С</th><th>Температура рабочего спая (измеряемого объекта), °С</th><th>Измеренная температура, °С</th><th>Обозначение термопары</th></tr><tr><td>1</td><td>35</td><td>705</td><td>$T_{и} = ?$</td><td>К</td></tr><tr><td>2</td><td>125</td><td>1525</td><td>$T_{и} = ?$</td><td>S</td></tr><tr><td>3</td><td>45</td><td>1204</td><td>$T_{и} = ?$</td><td>R</td></tr><tr><td>4</td><td>20</td><td>-155</td><td>$T_{и} = ?$</td><td>M</td></tr><tr><td>5</td><td>48</td><td>$T_{д} = ?$</td><td>450</td><td>L</td></tr></table> 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.	Вариант	Температура свободного спая, °С	Температура рабочего спая (измеряемого объекта), °С	Измеренная температура, °С	Обозначение термопары	1	35	705	$T_{и} = ?$	К	2	125	1525	$T_{и} = ?$	S	3	45	1204	$T_{и} = ?$	R	4	20	-155	$T_{и} = ?$	M	5	48	$T_{д} = ?$	450	L
Вариант	Температура свободного спая, °С	Температура рабочего спая (измеряемого объекта), °С	Измеренная температура, °С	Обозначение термопары																												
1	35	705	$T_{и} = ?$	К																												
2	125	1525	$T_{и} = ?$	S																												
3	45	1204	$T_{и} = ?$	R																												
4	20	-155	$T_{и} = ?$	M																												
5	48	$T_{д} = ?$	450	L																												

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																																																																											
		Задание по вариантам <table><tr><th rowspan="2">Вар. п.</th><th rowspan="2">Р_{дов}</th><th colspan="9">Номер измерения и значение величины X_{измi}</th></tr><tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th></tr><tr><td>1</td><td>0,95</td><td>84,15</td><td>84,06</td><td>83,8</td><td>83,9</td><td>84,1</td><td>84</td><td>84,02</td><td>84,03</td><td>–</td></tr><tr><td>2</td><td>0,99</td><td>53</td><td>52</td><td>52,5</td><td>51</td><td>48,5</td><td>50,2</td><td>50,3</td><td>49,2</td><td>–</td></tr><tr><td>3</td><td>0,98</td><td>7,05</td><td>6,9</td><td>6,85</td><td>7,2</td><td>6,74</td><td>7,25</td><td>6,7</td><td>6,6</td><td>–</td></tr><tr><td>4</td><td>0,9</td><td>4,3</td><td>4,2</td><td>4,25</td><td>4,1</td><td>3,85</td><td>4,02</td><td>4,03</td><td>4,12</td><td>–</td></tr><tr><td>5</td><td>0,95</td><td>890,3</td><td>890,2</td><td>890,3</td><td>890,1</td><td>889,9</td><td>890</td><td>890,2</td><td>890,6</td><td>–</td></tr></table> Примеры тестовых заданий: 1. В каких случаях применяются пирометры? а) при измерении высоких температур; б) при измерении температур ниже 0°C; 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.	Вар. п.	Р _{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	–	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	–
Вар. п.	Р _{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	–																																																																			
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	–																																																																			

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		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 измерения физических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники	Перечень теоретических вопросов к зачету: 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

Код индикатор а	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		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 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

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		наибольших нагрузок. - Опишите основные режимы работы электроэнергетических систем. - Схемы замещения линий электропередачи. Вариант 4 - Дайте понятия определениям: электроэнергетическая система, потребитель электроэнергии, надежность. - Баланс активной и реактивной мощности, резерв мощности. - Схема замещения двухобмоточного трансформатора. Вариант 5 - Дайте понятия определениям: энергосистема, линия электропередачи, время использования наибольших нагрузок. - Приведите основные требования к главным схемам электроустановок (электростанций и подстанций) - Схема замещения трехобмоточного трансформатора
ОПК-6.2	Осуществляет измерения физических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники	Примерный перечень практических заданий: - Выбор сечения проводов по условию минимума расхода металла. - Определение вероятности перерывов ЭС потребителей в связи с повреждаемостью элементов. - Выбор номинального напряжения и конфигурации сети. - Народнохозяйственный ущерб от перерывов электроснабжения - Факторы, определяющие построение схем ЭС. - Основные источники питания э/э объектов. Типы эл. станций - Основы технико-экономических расчетов эл.сети. - Выбор ответвлений трансформатора. - Определение сечений проводов по допустимой потере напряжения по условию равенства плотности тока на всех участках сети. - Изоляция воздушных и кабельных ЛЭП. Габариты воздушных линий электропередачи. - Механический расчет. - Воздушные линии эл. передач. Конструктивное исполнение воздушных ЛЭП. - Выбор сечения проводов по условию постоянства сечения проводов на всех участках сети. - Кабельные линии. Способы прокладки.

Код индикатор а	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		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 электрических 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 <i>B</i> 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? 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?

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		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.

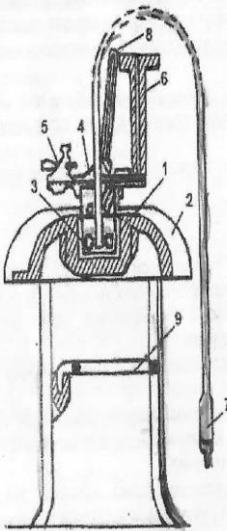
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		Лабораторная работа № 77 «Кабельные линии электропередачи» 1. Элементы кабельной линии. 2. Конструкция кабелей с бумажной пропитанной изоляцией. 3. Конструкция кабелей с пластмассовой изоляцией. 4. Маркировка силовых кабелей напряжением 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.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																															
		2. Выбрать трансформаторы на ГПП, если номинальное напряжение рассматриваемой подстанции равно 35 кВ, а нагрузка составляет $S=10+j4$ МВА. Определить параметры упрощенной схемы замещения выбранного трансформатора, подсчитать потери мощности в трансформаторе. АКР №4 Техничко-экономические расчеты Рассчитать стоимость сооружения и эксплуатации подстанции 220 кВ и оценить надежность его электроснабжения, если: <table><tr><td>1.</td><td>Тип и количество трансформаторов</td><td>2×ТРДЦН-100000/220</td></tr><tr><td>2.</td><td>Количество присоединений на стороне ВН</td><td>10</td></tr><tr><td>3.</td><td>ЗРУ-10 кВ - 4-х секционное, рассчитанное на установку 38 ячеек вакуумных выключателей</td><td></td></tr><tr><td>4.</td><td>Количество отходящих линий - 8 ВЛ</td><td></td></tr></table> 4. Индивидуальные задания Индивидуальное задание №1 Выбор числа и мощности трансформаторов связи на ТЭЦ и подстанциях. Выбрать силовые трансформаторы на понизительных подстанциях и станциях <table><tr><th rowspan="2">№ вари-анта</th><th rowspan="2">Номинальное высшее напряжение сети,кВ</th><th rowspan="2">Номинальное напряжение нагрузки,кВ</th><th rowspan="2">Номинальная мощность генератора, МВа</th><th rowspan="2">Расчетная мощность нагрузки , МВА</th><th colspan="3">Соотношние потребителей по категориям надежности, %</th></tr><tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th></tr><tr><td>16</td><td>110</td><td>10</td><td>160(cosφ=0.5)</td><td>83</td><td>70</td><td>6</td><td>24</td></tr></table> 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	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		№ вари-анта	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
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																																
№ вари-анта	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																										

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства						
		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						
		Вариант	Номинальное напряжение	Тип линии	Протяженность, км	Тип опор	Расположение проводов	Расстояние между проводами, м
		1.	10	A-70	15	П10	треугольником	1,5
		2.	35	АС-70/11	32	ПБ35-1В	треугольником	3
		3.	110	АС-185/29	56	ПБ 110-15	горизонтальное	4
		4.	220	АС-240/32	90	1 ПБ-220-1	бочка	7
		5.	10	A-120	6	П10	горизонтальное	1
		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		$U_{CH}=110$ кВ; $U_{HH}=10$ кВ (50 % от $S_{НОМАТ}$)		
		5.	330	ТРДНС-40000				

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																					
		Индивидуальное задание №4 Выбрать число и мощность трансформаторов на ГПП, если $U_{\text{номвн}}=110$ кВ, $U_{\text{номнн}}=10$ кВ, $P_{\text{нагр}}=100$ МВт, $\cos\varphi=0,7$, а потребители III категории составляют 20% от общей нагрузки (имеются потребители I и II категории). Выбрать воздушную линию электропередачи от электростанции до ГПП. Рассчитать потоки мощности в заданной сети, наибольшую потерю напряжения в линии. Индивидуальное задание №5 Осуществить оценку стоимости сооружения и эксплуатации линии электропередачи, если <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>Одноточечная</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>	1.	Длина ВЛ	80 км.	2.	Количество цепей	2	3.	Характеристика опор	Одноточечная	4.	Материал опор	Железобетон	5.	Марка и сечение проводника	АС-240/32	6.	Нормативный скоростной напор ветра	750	7.	Концевые устройства предусматривают установку по одному комплекту элегазовых выключателей с каждой стороны ВЛ	
1.	Длина ВЛ	80 км.																					
2.	Количество цепей	2																					
3.	Характеристика опор	Одноточечная																					
4.	Материал опор	Железобетон																					
5.	Марка и сечение проводника	АС-240/32																					
6.	Нормативный скоростной напор ветра	750																					
7.	Концевые устройства предусматривают установку по одному комплекту элегазовых выключателей с каждой стороны ВЛ																						
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ																							
ПК-1 – Способен участвовать в оценке технического состояния, поддержания и восстановления работоспособности тепломеханического оборудования промышленных ТЭС																							
Теория горения и технологии сжигания																							
ПК-1.1	Оценивает уровень технических решений направленных на повышение эффективности работы	1. Определить теоретические массу и объем воздуха, необходимого для горения 1 м³ метана при нормальных условиях. 2. Определить объем и массу воздуха, необходимого для горения 1 кг органической массы состава: С – 60 %, Н – 5 %, О – 25 %, N – 5 %, W – 5 % (влажность), если коэффициент избытка воздуха $\alpha = 2,5$; температура воздуха 305 К, давление 99500 Па. 3. Определить объем воздуха, необходимого для горения 5 м³ смеси газов, состоящих из 20 % CH₄; 40 % C₂H₂; 10 % CO; 5 % N₂ и 25 % O₂, если коэффициент избытка воздуха равен 1,8.																					

Код индикатор а	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	тепломеханического оборудования	4. Определить коэффициент избытка воздуха при горении уксусной кислоты, если на горение 1 кг поступило 3 м³ воздуха. 5. Определить объем воздуха, пошедшего на окисление 1 м³ аммиака, если в продуктах горения содержание кислорода составило 18%.
ПК-1.2	Проводит учет и анализ технико-экономических показателей работы тепломеханического оборудования	<i>Лабораторная работа.</i> 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 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.

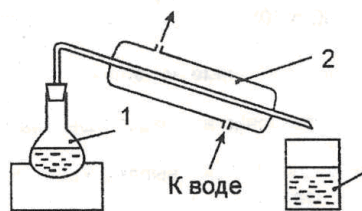
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																	
		 Прибор Мартенса-Пенского: 1 – чугунный сосуд; 2 – рубашка; 3 – цилиндрический смеженный резервуар; 4 – крышка; 5 – фитильное устройство; 6 – пружинный рычаг; 7 – мешалка; 8 – термометр; 9 – электродная планка <table><tr><th rowspan="2">Номер нефтепродукта</th><th colspan="3">Зажигание, °С</th><th rowspan="2">Температура вспышки, °С</th></tr><tr><th>1-е</th><th>2-е</th><th>3-е</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>					Номер нефтепродукта	Зажигание, °С			Температура вспышки, °С	1-е	2-е	3-е					
Номер нефтепродукта	Зажигание, °С			Температура вспышки, °С															
	1-е	2-е	3-е																
Парогенераторы промышленных предприятий																			
ПК-1.1	Оценивает уровень технических решений направленных на повышение эффективности работы тепломеханического	1. Произвести расчет теплообмена в топочной камере котла ДКВР-6,5-13 при площади тепловосприятия $F_T = 39 \text{ м}^2$ и $\vartheta_a = 1900 \text{ °С}$ и сжигании природного газа. 2. Произвести расчет теплообмена в конвективных поверхностях нагрева котла ДКВР-10-13, работающего на природном газе, при температурах дымовых газов на входе и выходе $\vartheta' = 1050 \text{ °С}$ и $\vartheta'' = 800 \text{ °С}$, площади теплообмена $F_T = 52 \text{ м}^2$. 3. Выполнить расчет укрупненного теплового баланса парового котла типа ДКВР-10-13 при сжигании твердого топлива при номинальном расходе.																	

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства							
	оборудования	4. Рассчитать скорость витания при сжигании твердого топлива в «кипящем» слое при средней фракции частиц угля $d_{\text{ч}} = 120 \text{ мкм}$ и плотности $\rho_{\text{ч}} = 1200 \text{ кг/м}^3$.							
ПК-1.2	Проводит учет и анализ технико-экономических показателей работы тепломеханического оборудования	Примерный перечень задания курсового проекта Выполнить тепловой расчет парового котельного агрегата ДКВР для следующих исходных данных:							
		Тип котла	Производительность		Давление	Пар	Температура питательной воды	Хвостовые поверхности	Продувка
		ДКВР 10-13	2,5 кг/с		1,2 МПа	Насыщенный	104 °С	Пароперегреватель	8%
		Состав топлива	$C^p, \%$	$H^p, \%$	$N^p, \%$	$O^p, \%$	$S_{\kappa}^p, \%$	$W^p, \%$	$A^p, \%$
		Назаровский бурый уголь	70	3,3	1,5	2	0,5	8	14,8
Тепломассообменное оборудование предприятий									
ПК-1.1	Оценивает уровень технических решений направленных на повышение эффективности работы тепломеханического оборудования	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 δ_n. Коэффициенты теплопроводности принять: для сажи $\lambda_c = 0,07 - 0,12 \text{ Вт/м}^\circ\text{град}$, для накипи $\lambda_n = 0,7 - 2,3 \text{ Вт/м}^\circ\text{град}$. Определить поверхность нагрева и длину отдельных секций (змеевиков).							

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		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 w_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 w_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. <i>Варианты заданий:</i> Рекуперативные теплообменники непрерывного действия: кожухотрубные, пластинчатые, ребристые, секционные, периодического действия: водонагреватели-аккумуляторы, регенеративные теплообменные аппараты, ректификационные установки, сушила конвективные и терморadiационные,

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		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 выбор вспомогательного оборудования.
Нагнетатели в теплоэнергетике		
ПК-1.1	Оценивает уровень технических решений направленных на повышение эффективности работы тепломеханического оборудования	<i>Вопросы к экзамену</i> 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	<i>Исследовать работу консольного насоса на модели</i> <i>Порядок расчета</i> 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, м³/ч.

Код индикатор а	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		2. Объёмный КПД насоса $\eta_{об} = 11 + 0,68 n_s - 23$ 3. Расчетная подача колеса, м³/ч $Q_{расч} = Q \eta_{об} (3)$ 4. Приведенный диаметр на входе, м $D_{лн} = 4,25 \cdot 1000 \sqrt{Q \cdot 3600 / n_s}$ 5. Гидравлический КПД насоса $\eta_r = 1 - 0,42 / (\log(D_{лн}) - 0,172)^2,$ 6. Теоретический напор лопастного колеса, м $H_r = H \cdot \eta_r$ H –напор насоса, м. 7. Полный КПД насоса: $\eta = \eta_{об} \cdot \eta_r \cdot \eta_m$ где η_m – механический КПД насоса, равный 0,96. 8. Мощность на валу насоса, кВт: $N = \rho H Q 3600 \cdot 102 \eta$ 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: $D_2 = 19,2 \cdot (n \cdot s \cdot 100) 16 \cdot \sqrt{2g \cdot H \cdot n}$ 11. Диаметр вала, м: $d_v = 0,145 \cdot \sqrt{N n^3} (11)$ 12. Диаметр втулки, м: $d_{вт} = 0$ – для консольных одноступенчатых насосов

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства						
		13. Диаметр входа в колесо, мм: $D0=\sqrt{D\ln2+(1,3d_{вт}\cdot1000)^2}$ 14. Диаметр входа на рабочие лопадки, мм: $D1=D0+20$ 15. Отношение диаметров: $D2\cdot1000/D0$ Журнал наблюдения <table><tr><th>Параметр</th><th>Значение</th></tr><tr><td>Диаметр рабочего колеса, м</td><td></td></tr><tr><td>Диаметр патрубка на входе в колесо, м</td><td></td></tr></table>	Параметр	Значение	Диаметр рабочего колеса, м		Диаметр патрубка на входе в колесо, м	
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 оборудования	Применение комплексных методов решения экологических задач. Например, произвести термическое обессоливание воды: 200-300 мл воды подвергнуть на лабораторной испарительной установке (рис. 3) термическому обессоливанию. Дистиллят собрать в сборник. В дистилляте определить жесткость и солесодержание.  Рис. 3. Схема лабораторной испарительной установки: 1 - колба с исходной водой; 2 - холодильник; 3 - сборник дистиллята						
ПК-1.2	Проводит учет и анализ технико-экономических	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						

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	показателей работы тепломеханического оборудования	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. После Na^+-катионирования необходимо проверить жесткость, щелочность и солесодержание.
Курсовая научно-исследовательская работа		
ПК-1.1	Оценивает уровень технических решений направленных на повышение эффективности	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?

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	работы тепломеханического оборудования	
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 ieeeeexplore, elibrary.ru не менее 15 англоязычных источников по теме магистерской диссертации. Оформить список литературы. Вопросы для проведения зачета 1. Обзор литературных источников: принципы построения, назначение.
Энергетика и экология		
ПК-1.1	Оценивает уровень технических решений направленных на повышение эффективности работы	<i>Перечень практических заданий</i> 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 $H = \dots$ м, расчетный расход топлива $B_p = \dots$ кг/с, температура газов на входе в трубу $t_{вх} = \dots$ °С, на выходе из трубы $t_{вых} = \dots$ °С, коэффициент избытка воздуха перед трубой $\alpha = \dots$, температура окружающего воздуха $t_{в} = \dots$ °С,

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства							
	тепломеханического оборудования	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 $A = 120 \text{ с}^{2/3} \cdot \text{град}^{1/3}$ и фоновая концентрация загрязнения атмосферы диоксидом серы $C_\phi = 0,03 \cdot 10^{-6} \text{ кг/м}^3$. 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 марки Б2	40	160	165	1,40	0,540	25
		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		

Код индикатор а	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства							
		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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства								
		22	Донецкий уголь марки Т	30	160	165	1,35	0,530	15	
		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 $B_p = \dots$ кг/с, температура газов на входе в дымовую трубу $t_{вх} = \dots$ °С, на выходе из дымовой трубы $t_{вых} = \dots$ °С, коэффициент избытка воздуха перед трубой $\alpha = \dots$, температура окружающего воздуха $t_0 = \dots$ °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 $A = 120 \text{ с}^{2/3} \cdot \text{град}^{1/3}$ и фоновая концентрация загрязнения атмосферы диоксидом серы $C_\phi = 0,03 \cdot 10^{-6}$ кг/м ³ , доля золы топлива, уносимая дымовыми газами $\alpha_{ун} = \dots$, 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					

Код индикатор а	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства								
					из тру бы					
		1	Кузнецкий уголь марки Д	140	145	1,6	20	0,525	0,8	2
		2	Донецкий уголь марки Т	150	155			0,6	0,8	3
		3	Ангренский уголь марки Б2	160	165			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	150	155			0,610	0,82	3

Код индикатор а	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства								
			марки Д							
		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
		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	1,7	25	0,525	0,8	2
		17	Донецкий	150	155			0,6	0,8	3

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>									
			уголь марки А								
		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			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	
		25	Ангренский уголь марки Б2	140	145			0,525	0,8	2	

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства							
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/м³; количество воздуха, необходимого для горения, м³/ м³; выход продуктов сгорания, м³/ м³.							
		Варианты заданий							
		Состав сухих газов, %							
		CH₄	C₂H₆	C₃H₈	C₄H₁₀	H₂S	CO₂	N₂	d, г/м³
		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		

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
Газотурбинные и парогазовые установки		
ПК-1.1.	Оценивает уровень технических решений направленных на повышение эффективности работы тепломеханического оборудования	Примерное практическое задание к аттестации: 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 $t_3=600^{\circ}\text{C}$. при температуре газов перед турбиной $t_3=800^{\circ}\text{C}$. остальные параметры принять следующие: начальная температура рабочего тела $t_1=20^{\circ}\text{C}$ степень повышения давления $\beta=7$ внутренний КПД компрессора и турбины $\eta_t = \eta_k = 0,85$ Принять показатель адиабаты равным $\kappa=1,4$. Теплоемкость считать постоянной. 2. Для цикла состоящего из процессов 1-2 при $T=\text{const}$ (изотерма); 2-3 при $V=\text{const}$ (изохора); 3-4 при $T=\text{const}$ (изотерма); 4-1 при $V=\text{const}$ (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 $R=287 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{K})$; $p_1=0,3 \text{ МПа}$, $T_1=300 \text{ К}$, $p_2=0,8 \text{ МПа}$, $T_3=473 \text{ К}$
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 : $\eta_{it}= 0,87$; $\eta_{ik}=0,85$. Начальные параметры воздуха, поступающего в компрессор ГТУ, работающего при $p=\text{const}$, составляют: $p_1=0,1 \text{ МПа}$; $t_1=20^{\circ}\text{C}$. Степень повышения давления в компрессоре ГТУ – $\beta=6$, температура газов перед соплами турбины – $t_3=700^{\circ}\text{C}$. Рабочее тело обладает свойствами воздуха, теплоемкость рассчитывать по молекулярно-кинетической теории. Расход воздуха $G=2\cdot 105 \text{ кг/ч}$. 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 $t_3=600^{\circ}\text{C}$; при температуре газов перед турбиной $t_3=800^{\circ}\text{C}$. Остальные параметры принять следующие: начальная температура рабочего тела $t_1=20^{\circ}\text{C}$, степень повышения давления $\beta=7$, внутренний КПД компрессора и турбины $\eta_t = \eta_k = 0,85$. Принять показатель адиабаты равным- $\kappa=1,4$. Теплоемкость считать постоянной.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
Паротурбинные установки		
ПК-1.1	Оценивает уровень технических решений направленных на повышение эффективности работы тепломеханического оборудования	<i>Перечень вопросов к экзамену</i> 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. 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	<i>Перечень практических задач</i> 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: $p_0 = 4$ МПа; $t_0 = 410$ °C; $p_2 = 3,37$ МПа; $c_0 = 40$ м/с;

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	тепломеханического оборудования	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; $T_o = 808$ К; $p_2 = 0,004$ МПа и $n = 3000$ об/мин. Принимаем $u = 330$ м/с; $\xi_b = 2,5$ %; $\theta = 2,8$; $\eta_{oi} = 0.82$; $\eta_m = 0,99$; $\eta_r = 0,98$. 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 оборудования	<i>Перечень вопросов к экзамену</i> 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, неуставившийся, равномерный, неравномерный. 6. Кинематические характеристики потока - линия тока, трубка тока, элементарная струйка. 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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																																																						
		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.																																																						
ПК-1.2	Проводит учет и анализ технико-экономических показателей работы тепломеханического оборудования	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><tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>										№ п/п	Полное давление в сечениях				Пьезометрическое давление в сечениях					1		2		1		2			По прибору, мм вод. ст.	Па	По прибору, мм вод. ст.	Па	По прибору, мм вод. ст.	Па	По прибору, мм вод. ст.	Па	1									2								
№ п/п	Полное давление в сечениях				Пьезометрическое давление в сечениях																																																			
	1		2		1		2																																																	
	По прибору, мм вод. ст.	Па	По прибору, мм вод. ст.	Па	По прибору, мм вод. ст.	Па	По прибору, мм вод. ст.	Па																																																
1																																																								
2																																																								

Код индикатор а	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		7. Из уравнения (11) определить коэффициент скорости $\varphi = \frac{\omega_2}{\sqrt{\frac{2(P_{1полн} - P_{2без})}{\rho_6}}} = \frac{\sqrt{P_{2ск}}}{\sqrt{P_{1полн} - P_{2без}}}$ 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 $V = \bar{\mu} f_0 \sqrt{\frac{2(P_{1полн} - P_{2без})}{\rho_6}}$ где $f_0 = 0,785d^2 = 0,000314 \text{ м}^2$ – 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. $Eu = \frac{P_{1ск} - P_{2ск}}{\rho_6 \omega_2^2}$ Число подобия Эйлера указывает на отношение изменения давления к удвоенному скоростному давлению. $Re = \frac{\omega_2 d}{\nu}$

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		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.
Тепломассообмен		
ПК-1.1	Оценивает уровень технических решений направленных на повышение эффективности работы тепломеханического оборудования	<i>Примерные темы практических заданий</i> 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 м². Разность температур на внешних поверхностях стекол 30 °С. Определить потери теплоты через окно, если коэффициенты теплопроводности стекла $\lambda_{ст} = 0,74$ Вт/м·К, воздуха $\lambda_{возд} = 2,45 \cdot 10^{-2}$ Вт/м·К. 2. ЗАДАЧА. Определить плотность теплового потока (q, Вт/м²) в процессе теплопередачи от дымовых газов к кипящей пароводяной смеси через стальную стенку толщиной $\delta = 8$ мм. Температура газов $t_1 = 1000$ °С, температура смеси $t_2 = 200$ °С. Коэффициент теплоотдачи от газов к стенке $\alpha_1 = 40$ Вт/м²·К, от стенки к пароводяной смеси $\alpha_2 = 4000$ Вт/м²·К, коэффициент теплопроводности стенки $\lambda = 40$ 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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		стенку толщиной 20 мм, чтобы тепловые потери уменьшились в два раза. Коэффициент теплопроводности стали $\lambda_m = 40$ Вт/м К, а материала изоляции $\lambda_{и} = 0,125$ Вт/м К, коэффициент теплоотдачи с одной стороны стенки $\alpha_1 = 500$ Вт/м² К, а с другой $\alpha_2 = 80$ Вт/м² К. 4. ЗАДАЧА. По чугунному трубопроводу диаметром $d_2 = 50$ мм, $d_1 = 44$ мм движется пар с температурой 315 °С. Коэффициент теплоотдачи от пара к трубе $\alpha_1 = 120$ Вт/м² К. Температура окружающего воздуха 20 °С, коэффициент теплоотдачи $\alpha_2 = 12$ Вт/м² К. Найти тепловые потери, если трубопровод изолирован слоем пеношамота $\delta = 50$ мм. $\lambda_{\text{пеношамота}} = 0,3$ Вт/м К, $\lambda_{\text{чугуна}} = 90$ Вт/м К. 5. ЗАДАЧА. Для уменьшения потерь теплоты от паропровода диаметром $d_2 = 25$ мм предлагаются изоляционные материалы: асбест $\lambda = 0,151$ Вт/мК, стекловата $\lambda = 0,047$ Вт/мК. Какой материал целесообразнее принять в качестве изоляции, если коэффициент теплоотдачи к окружающей среде $\alpha_2 = 8$ Вт/м²К.
ПК-1.2	Проводит учет и анализ технико-экономических показателей работы тепломеханического оборудования	<i>Примеры тем курсовой работы</i> 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 КУРСОВОЙ РАБОТЫ: Пример тем: (задания по вариантам утверждаются на заседании кафедры) <i>Задача 1. Нестационарная теплопроводность</i> Металлическая заготовка, имеющая форму пластины (цилиндра) неограниченной длины, толщиной 2δ (или диаметром $2r_0$), с начальной температурой t_0, 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 толщиной (или диаметром), определить:

Код индикатор а	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		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 1 м^2 поверхности пластины или на 1 м длины цилиндра); 5) По результатам расчетов п.2 и п.3 построить графики. <i>Задача 2. Конвективный теплообмен при вынужденном продольном обтекании плоской поверхности</i> Плоская пластина длиной 1 м обтекается продольным потоком жидкости (газа) со скоростью ω_0 м/с. Температура набегающего потока $t_{ж0}$ °С. Задана температура поверхности пластины $t_c = \text{const}$. Найти: - критическую координату $x_{кр}$ точки перехода ламинарного пограничного слоя в турбулентный; - толщины динамического δ и теплового δ_t пограничных слоев на различных расстояниях от передней кромки пластины; - значения местных коэффициентов теплоотдачи α_x на различных расстояниях от передней кромки пластины; - средние коэффициенты теплоотдачи $\bar{\alpha}$ для участков с различными режимами течения. - Построить графики $\delta=f(x)$, $\delta_t=f(x)$, $\alpha=f(x)$. <i>Задача 3. Теплообмен излучением между газом и твердой поверхностью</i> Дымовые газы заданного состава движутся в газоходе сечением A х B. 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:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		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. <i>Задача 4. Теплообмен при кипении жидкости</i> В трубе внутренним диаметром $d=18$ мм движется кипящая вода со скоростью $w=1$ м/с. Вода находится под давлением $p = 8 \cdot 10^5$ Па [2]. Определить: 1. Значение коэффициента теплоотдачи от стенки к кипящей воде, если температура внутренней стенки t_c лежит в интервале от $t_c = t_s f(p) + 2$ до $1,2 \cdot t_s f(p)$ °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	<i>Перечень вопросов к зачету</i> 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.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		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	<i>Примеры практических задач</i> <i>Пример 1.</i> На испытание поставлено 280 одинаковых агрегатов. За время 100 ч отказало 10 агрегатов. Найти вероятность безотказной работы и отказа агрегатов в течение 100 ч. <i>Пример 2.</i> 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. <i>Пример 3.</i> 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
		<i>Пример 4.</i> 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	<i>Вопросы к зачету</i> 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	<i>Перечень практических заданий</i> 1. Определить расход пара и термический КПД паротурбинной электростанции мощностью $N_{э} = 12$ МВт с начальными параметрами пара $p_0 = 3,5$ МПа; $t_0 = 435$ °С; давление в конденсаторе $p_k = 3,5$ кПа; внутренний относительный КПД турбины $\eta_{0i} = 0,82$; электромеханический КПД $\eta_{эм} = 0,92$.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	тепломеханического оборудования	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 $\eta_{oi}=0,86$; 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		
ПК-1.1	Оценивает уровень технических решений направленных на повышение эффективности работы тепломеханического оборудования	<i>Вопросы к зачету</i> 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.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-1.2	Проводит учет и анализ технико-экономических показателей работы тепломеханического оборудования	<i>Перечень практических заданий</i> 1. Определить расход пара и термический КПД паротурбинной электростанции мощностью $N_{э} = 12$ МВт с начальными параметрами пара $p_0 = 3,5$ МПа; $t_0 = 435$ °С; давление в конденсаторе $p_k = 3,5$ кПа; внутренний относительный КПД турбины $\eta_{oi} = 0,82$; 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 $\eta_{oi} = 0,86$; 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 эффективности работы тепломеханического оборудования	<i>Во время практики студенты изучают следующие вопросы:</i> 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

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		поверхностей от золотого 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

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		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 и 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 воздуховодов и их вспомогательного оборудования; - регулирование турбин, приводов, компрессоров или воздуховодов; - способы ввода кислорода для обогащения воздуха и особенность работы компрессоров на обогащённом

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		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. 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

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		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.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		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	<i>Перечень контрольных вопросов по темам учебной программы для подготовки к экзамену:</i> 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

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		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. 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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		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-экономических показателей работы оборудования тепловых сетей	<i>Пример практического задания</i> 1. ЗАДАЧА. Определить тепловые потери и падение температуры воды для однетрубного изолированного теплопровода дальнего теплоснабжения, проложенного бесканально, по следующим данным: $d_n / d_b = 920/898$ мм; $\ell = 40$ км; $G = 1000$ кг/с; $t_1 = 180$ °С ; температура воздуха $t_0 = 5$ °С; $\delta_{из} = 80$ 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 $\alpha = 18$ Вт/м ² град. Местные тепловые потери учесть коэффициентом $\beta = 0,2$. 2. ЗАДАЧА. Рассчитать температуру в конце паропровода с учетом тепловых потерь по длине. Температура пара в начале паропровода $t_1 = 200$ °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 t_1 : $C_p = 2400$ Дж/(кг·К). Температура наружного воздуха $t_0 = 5$ °С.
Технологические энергоносители предприятий		
ПК-2.1	Оценивает уровень	<i>Практические задания</i>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	технических решений направленных на повышение эффективности работы оборудования тепловых сетей	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 м³/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	<i>Примеры практических заданий</i> П1. Определить расход теплоты на отопление жилого кирпичного здания, если объем отапливаемой части здания по наружному обмеру $V = 20493 \text{ м}^3$; температура воздуха внутри помещений $t_p = 18 \text{ }^{\circ}\text{C}$, температура наружного воздуха $t_n = -26 \text{ }^{\circ}\text{C}$. 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 $d = 12 \text{ мм}$; толщина стенки трубы $\delta = 1 \text{ мм}$; рабочая длина $L = 5,2 \text{ м}$; диаметр круглых ребер $D = 23 \text{ мм}$; толщина ребра $\delta_R = 0,3 \text{ мм}$; степень оребрения $\psi = 8,2$; гидравлический диаметр $d_g = 4,7 \text{ мм}$. Теплопроводность материала ребра $\lambda = 116 \text{ Вт/м К}$. 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 $t_2' = 49 \text{ }^{\circ}\text{C}$, воздуха $t_1' = 6 \text{ }^{\circ}\text{C}$; расход воды $G_2 = 0,65 \text{ кг/с}$, воздуха $G_1 = 0,3 \text{ кг/с}$.
Производственная преддипломная практика		

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-2.1	Оценивает уровень технических решений направленных на повышение эффективности работы оборудования тепловых сетей	<i>Во время практики студенты изучают следующие вопросы:</i> 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, электрофилтры 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;

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		- 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 и качество используемой воды, требования к качеству пара, конденсата, питательной и котловой воде; - схема водоподготовки, техническая характеристика используемого оборудования и режим его работы;

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		- 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. Паровоздуховная станция: - техническая характеристика турбокомпрессоров доменных воздуховодов и их вспомогательного оборудования; - регулирование турбин, приводов, компрессоров или воздуховодов; - 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: - обратное 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:

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		- 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 оборудования тепловых сетей	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

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		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.
ПК-3 - Способен к сбору, обработке, анализу и обобщению результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний		
Холодильные и криогенные установки		
ПК-3.1	Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований	<i>Примеры практических заданий:</i> 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 м².
ПК-3.2	Подготавливает предложения для составления планов и методических	<i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания</i> Произвести комплексный расчет воздухоразделительной установки на основе экспериментальных данных, предназначенной для одновременного получения технического кислорода высокого давления (до 20 МПа) в количестве 280 нм³/ч концентрацией 99,8% O₂ и газообразного азота особой чистоты в количестве 1650

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																																																											
	программ экспериментальных исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов	нм ³ /ч концентрацией 99,999% N ₂ . <table><tr><td></td><td>G, нм³ /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><tr><td>3</td><td>340</td><td>99.7</td><td>99.85</td><td>1670</td></tr><tr><td>4</td><td>310</td><td>99.8</td><td>99.92</td><td>1650</td></tr><tr><td>5</td><td>270</td><td>99.5</td><td>99.999</td><td>1680</td></tr><tr><td>6</td><td>300</td><td>99.7</td><td>99.85</td><td>1900</td></tr><tr><td>7</td><td>340</td><td>99.8</td><td>99.92</td><td>1670</td></tr><tr><td>8</td><td>310</td><td>99.7</td><td>99.999</td><td>1650</td></tr><tr><td>9</td><td>270</td><td>99.8</td><td>99.85</td><td>1680</td></tr><tr><td>10</td><td>300</td><td>99.6</td><td>99.92</td><td>1690</td></tr></table>						G, нм ³ /ч	Конц. O ₂ ,%	Конц. N ₂	Расход N ₂ нм3 /ч	1	280	99.8	99.87	1800	2	300	99.5	99.999	1900	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
	G, нм ³ /ч	Конц. O ₂ ,%	Конц. N ₂	Расход N ₂ нм3 /ч																																																									
1	280	99.8	99.87	1800																																																									
2	300	99.5	99.999	1900																																																									
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	<i>Перечень вопросов к зачету</i> 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																																																											

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		коэффициента изменения мощности. 8. Потребление теплоты на собственные нужды. Расчет показателей ТЭЦ с учетом собственных нужд. Основные пути снижения расходов на собственные нужды.
ПК-3.2	Проводит учет и анализ технико-экономических показателей работы тепломеханического оборудования	<i>Перечень практических заданий</i> 1. Определить теплоту сгорания и плотность газообразного топлива, имеющего следующий состав (% по объёму): $\text{CH}_4 = 96,6$; $\text{C}_2\text{H}_6 = 0,3$; $\text{C}_4\text{H}_{10} = 0,8$; $\text{CO}_2 = 0,5$; $\text{N}_2 = 1$. 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 $Q_n^c = 35840 \text{ кДж/м}^3$ и относительной плотностью по воздуху $s = 0,562$. Степень охвата газоснабжением потребителей: 100% населения расходует газ на приготовление пищи; 20% квартир имеют централизованное 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 $t_{p.o.} = - 25^\circ\text{C}$.
Введение в направление		
ПК-3.1	Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований	<i>Выполнять практические задания, связанные с подготовкой рефератов на заданные преподавателем темы.</i> 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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		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, практических рекомендаций по исполнению результатов	<i>Пример задания:</i> Выбрать тему научно – информационного обзора и на основе обзора статей с интернете 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 9. Сетевые насосы.
Нетрадиционная энергетика		
ПК-3.1	Осуществляет сбор, обработку, анализ и	<i>Примерное практическое задание:</i> 1. Определить температуру трубки $T_{тр}$ вакуумированного приёмника, если внутренний диаметр трубки d ,

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	обобщение результатов экспериментов и исследований	см, поток солнечной энергии G , Вт/м ² , температура среды $T_{\text{ср}}$. Сопротивления потерям тепла $R = 10,2$ К/Вт, коэффициент пропускания стеклянной крышки $\beta = 0,9$, коэффициент поглощения (доля поглощённой энергии), $\alpha_{\text{п}} = 0,85$. 2. Площадь солнечного дистиллятора $B \cdot L$, м ² . Поток излучения составляет G , МДж/м ² в день. Удельная теплота парообразования воды $r = 2,4$ МДж/кг. Определить производительность дистиллятора.
ПК-3.2	Подготавливает предложения для составления планов и методических программ экспериментальных исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов	<i>Пример задания на решение задач из профессиональной области</i> На основе экспериментальных данных выполнить работу. Размеры плоского пластинчатого нагревателя $H \cdot L$ (ширина и длина), сопротивление теплотерм $r = 0,13$ (м ² ·К/Вт), коэффициент теплопередачи $a = 0,85$. Коэффициент пропускания стеклянной крышки $\tau = 0,9$. Коэффициент поглощения пластины $\alpha_{\text{п}} = 0,9$. Температура входящей в приёмник жидкости T_2 . Температура окружающего воздуха T_1 , поток лучистой энергии G , Вт/м ² , теплоёмкость воды, $c = 4200$, Дж/(кг·°С). Температура выходящей жидкости T_3 . 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 (T_3, T_2). Необходимо учитывать среднюю температуру проходящей жидкости $t_{\text{ср}}$.
Энергосбережение и вторичные энергоресурсы		
ПК-3.1	Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований	<i>Практические задания</i> Оценить Энергоемкость и теплотребление теплотехнологии черной металлургии на основе отраслевых данных: 1. Энергоемкость и теплотребление 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 теплотребления металлургического производства. 3. Диагностика энергоиспользования.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
ПК-3.2	Подготавливает предложения для составления планов и методических программ экспериментальных исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов	<i>Практические задания</i> Методами расчета потоков в сетях энергии, материалов, отходов. Способами первичной диагностики энергоиспользования в многооперационной теплотехнологии. Методологией интенсивного энергосбережения. <i>Пример задания:</i> Энергоемкость и теплопотребление разливки Стали Теплота охлаждаемой стали 800 – 0°С Сквозной коэффициент расхода на конечный лист 1,0 кг /кг Листа
Электротермические промышленные установки		
ПК-3.1	Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований	<i>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</i> 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

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		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. 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.

Код индикатор а	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		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 рекомендаций по исполнению их результатов	Примерное практическое задание для экзамена: Определить установленную мощность методической печи, предназначенной для нагрева стальных изделий под отпуск до температуры 230° С. <i>Исходные данные:</i> 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). <i>Решение</i> 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.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		$P_{пол} = 0,139 \cdot 460 \cdot (230 - 20) = 14303,1 \text{ Вт},$ $\left[\frac{\text{кВт}}{\text{с}} \cdot \frac{\text{Дж}}{\text{кВт} \cdot ^\circ \text{C}} \cdot ^\circ \text{C} = \frac{\text{Дж}}{\text{с}} = \text{Вт} \right].$ 1. Определение потребляемой мощности $P_{номр} = \frac{P_{пол}}{\eta_{эл} \eta_{т}} = \frac{14303,1}{0,95 \cdot 0,72} = 20910,96 \text{ Вт},$ где $\eta_{эл}$ - электрический КПД; $\eta_{т}$ - тепловой КПД. 2. Определение установленной мощности $P_{уст} = P_{номр} k_3,$ где k_3 - коэффициент запаса (принимаяем $k_3 = 1,2$). $P_{уст} = 20910,96 \cdot 1,2 = 25093,16 \text{ Вт}.$

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.
--------	---	--

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		5) Приведите схемы и объясните принцип работы скоростных счетчиков для жидкостей. Какие условия должны соблюдаться для нормальной работы счетчиков? 6) Приведите схемы объемных счетчиков и объясните их работу. Недостатки и достоинства счетчиков. 7) Приведите схемы объемных газовых счетчиков и объясните их работу. Приведите их характеристики 8) Измерение массы твердых материалов. Приведите схемы поворотных и рычажных весов и объясните их работу. 9) 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. 10) Стандартные сужающие устройства. Какие условия должны соблюдаться при применении сужающих устройств? Изобразите схему расходомера переменного перепада давления согласно ГОСТ 21.404-85. 11) Основные правила монтажа и эксплуатации расходомеров. С учетом, каких факторов производится выбор сужающих устройств? 12) Расходомеры постоянного перепада давления. Почему ротаметры нельзя устанавливать на горизонтальных участках трубопроводов? Приведите схему ротаметра с дифференциально-трансформационной передачей. 13) Приведите схему и объясните работу электромагнитного расходомера. Достоинства электромагнитных расходомеров.
ПК-3.2	Подготавливает предложения для составления планов и методических	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

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	программ экспериментальных исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов	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	<i>Уметь организовать метрологическое обеспечение и оценку:</i> 1. Реальные графики выхода и потребления энергоресурсов и их учет. 2. Понятие внутренних энергетических ресурсов (ВЭР) ПП. 3. Особенности использования ВЭР, их энергетический потенциал. 4. Горючие и тепловые внутренние энергоресурсы.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	исследований	5. Методы определения величины выхода горючих и тепловых ВЭР. 6. Энергетическая эффективность использования ВЭР. 7. Особенности определения экономии топлива, при использовании горючих ВЭР. Определение экономии топлива при использовании тепловых ВЭР. 8. Экономическая эффективность использования ВЭР. 9. Внутренние энергетические ресурсы и ТЭС ПП.
ПК-3.2	Подготавливает предложения для составления планов и методических программ экспериментальных исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов	<i>Практические задания</i> 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
Теплотехнический аудит промышленных предприятий		
ПК-3.1	Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований	<i>Методы измерения расходов жидкостей и газов, умение представить результаты измерений в графическом виде, оценить погрешности измерений:</i> 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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		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	<i>Практические задания:</i> 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 м², 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 теплотери 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 результатов экспериментов и исследований	<i>Практические задания:</i> 1. Оценить, можно ли прибором из хромель – алюмелевой термопары с чувствительностью $S_1=0/023$ мВ/⁰С и милливольтметра чувствительностью $S_2=0.1$ делений шкалы/мВ измерить разность температур в 100 ⁰С в высокотемпературном агрегате. 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 300⁰С. Для измерения этой температуры планируется использовать прибор с классом точности 2.5/1.5 и диапазоном от 0 до 400⁰С. Расход воздуха в эксперименте должен варьироваться от 8000 до 12000м³/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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		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	<i>Практические задания:</i> Пример 1: Определить температуру в центре сляба из малоуглеродистой стали толщиной $b=0,3$ м, нагреваемого в методической зоне печи с шагающим подом с $t_{\text{пов}} = 0$ °С до $t_{\text{пов}} = 600$ °С, если температура продуктов сгорания в зоне печи меняется от 800 °С до 1300 °С в конце зоны. Средний коэффициент теплоотдачи принять 100 Вт/м²·К Пример 2: Рассчитать рекуператор для подогрева воздуха для следующих условий: температура воздуха на входе – выходе рекуператора: 0-450 °С, температура дыма на входе в рекуператор – 1050 °С, расход газа на отопление печи $V=5,46$ м³/с, количество дыма на входе в рекуператор $V= 34,9$ м³/с. Состав дымовых газов: N₂=72%, CO₂=11%, H₂O =17%. Пример 3: Выбрать горелку для расхода газа 5 м³/с при давлении воздуха перед горелкой 3,4 кПа и температуре подогрева воздуха 300 °С. Пример 4: Подобрать горелку типа «труба в трубе» для сжигания 0,223 м³/с смешанного газа с теплотой сгорания $Q=6.7$ МДж/м³. Давление газа перед горелкой 3,4 кПа, воздуха, подогретого до 400 °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 исследований	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. 6. Тепловой расчёт теплообменного аппарата. 7. Расчет и выбор топливосжигающих устройств.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства												
		вариант а										расхода воздуха, л	ра подогрева воздуха, °С	
			CO ₂	CO	H ₂	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀	H ₂ S	O ₂	N ₂		
		1	14	26	1	29	0	0	0	0	0	30	1,02	450
		2	2,4	7	60	25	2	0	0	0,2	0,6	2,8	1,1	400
		3	10	21	19	37	0,6	0	0	0,1	0,2	2,1	1,12	350
		4	5,5	28	30	20,2	0	0		0,2	0,2	15,9	1,1	400
		5	0,1			96		2,7	0,8			0,4	1,1	400
ПК-3.2	Подготавливает предложения для составления планов и методических программ экспериментальных исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению результатов	<i>Примерное практическое задание</i> 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 300⁰С. Для измерения этой температуры планируется использовать прибор с классом точности 2.5/1.5 и диапазоном от 0 до 400⁰С. Расход воздуха в эксперименте должен варьироваться от 8000 до 12000м³/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.												
Производственная – преддипломная практика														
ПК-3.1	Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и эксплуатации топок;	<i>Во время практики студенты изучают следующие вопросы:</i> 1. Котельный цех: - характеристика используемого топлива, его подготовка к сжиганию и горелочные устройства; - конструкция, тепловой и аэродинамический режимы топок парогенератора, особенности												

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	исследований	- 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

<i>Код индикатор а</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		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 и 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:

Код индикатор а	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		- 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. Паровоздуховная станция: - техническая характеристика турбокомпрессоров доменных воздуховодов и их вспомогательного оборудования; - регулирование турбин, приводов, компрессоров или воздуховодов; - 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: - обратное 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);

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		- 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 экспериментальных исследований и разработок, практических	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).

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	рекомендаций по исполнению их результатов	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,	Сделать доклад на основе собранных данных литературного обзора об энергообъектах изученных в ходе 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
	практических рекомендаций по исполнению их результатов	
Энергетика теплотехнологий		
ПК-3.1	Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований	<i>Собрать информацию на представленные темы:</i> 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,	<i>Примерные практические задания</i> 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 $500 \cdot 10^6$ м³/год природного газа,

Код индикатор а	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	практических рекомендаций исполнению результатов	по их 400·10⁶ м³/год из которых используется на ТЭЦ для выработки электроэнергии и тепла. Известно, что на ТЭЦ вырабатывается 200·10³ Гкал/год при $V_T = 40,6$ кг.у.т/ГДж. Удельный расход условного топлива $B_0 = 330$ 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 $P_n = 4$ МПа, температура исходной воды, поступающей в котельную $t_m = 15$ °С, годовое число часов использования работы ТЭЦ $\tau = 5000$ ч, сухой остаток химически очищенной воды $S_x = 400$ мг/кг, суммарные потери пара и конденсата в долях паропроизводительности котельной $P_k = 0,32$. 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. 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.