

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей)

образовательной программы по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность подготовки «Тепломассообменные процессы и установки»

Название:		Философия и методология научного исследования
Название и номер направления и/или специальности:		13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):		ОК-1, ОК-2, ОПК-1
Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	основные закономерности развития науки и техники; методологию научного творчества; основные принципы и положения философии технического знания; этические проблемы и аспекты науки и техники; современное состояние философско-методологических исследований науки и техники
	уметь:	ориентироваться в основных методологических и мировоззренческих проблемах, возникающих в науке и технике на современном этапе их развития; ориентироваться в основных методологических и мировоззренческих проблемах, возникающих в науке и технике на современном этапе их развития; осмыслить динамику научно-технического развития в широком социокультурном контексте; квалифицированно анализировать основные идеи крупнейших представителей отечественной и западной философии техники
	владеть навыками / иметь опыт:	философского мышления; изложения базовых философских и технических знаний; логического анализа, самостоятельного философского исследования научных проблем
Содержание:		Предпосылки становления науки. Наука как профессиональная деятельность. Критерии научного знания. Объект и предмет естественных и технических наук, их роль в формировании мировоззренческих принципов. Методологические основы естествознания и технических наук. Философские вопросы технических знаний как область философского знания. Возникновение и особенности техники. Техника как объект философского осмысления и формирование философии техники. Критический рационализм и разработка методологических проблем научно-технического познания и инженерного творчества. Возникновение промышленного производства и потребности в тиражировании и модификации изобретенных инженерных устройств. Факторы развития технической науки классического типа. Формирование технологии как одной из специализированных современных форм развития деятельности. Основные исторические этапы взаимоотношения науки и техники. Научно-техническое развитие. Инженерная деятельность как синтез теоретико-исследовательской и технической деятельности. Соотношение естественнонаучного и технического знания. Техногенная цивилизация и глобальные кризисы. Проблема создания

	искусственного интеллекта. Виртуальная реальность как проблема философии.
Форма промежуточной аттестации:	Экзамен

	Название:	Иностранный язык в профессиональной сфере
	Название и номер направления и/или специальности:	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
	Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):	ОПК-3
Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	лексику, представляющую научный стиль, а также основную терминологию в области специализации, включая сокращения и условные обозначения; особенности построения коммуникативных типов речи, функционирующих в деловой и научной сферах общения; способы и приемы работы с аутентичным текстом в разных видах чтения; основы реферирования и аннотирования литературы; правила чтения графиков, диаграмм; особенности реализации на письме коммуникативных намерений, характерных для культуры иностранных государств
	уметь:	участвовать в дискуссиях на темы, связанные с изучаемой специальностью; читать и понимать с разной глубиной информации специальную профессиональную литературу; осуществлять переписку в профессиональных и научных целях; осуществлять реферативный, аннотационный, адекватный перевод; пользоваться профессиональной лексикой иностранного языка, включающей экономическую, финансовую терминологию; терминологию научного характера; понимать аутентичную звучащую речь на темы профессионального характера
	владеть навыками / иметь опыт:	пользования узкопрофессиональной лексикой иностранного языка; навыками спонтанного делового и научного общения в диалогических и полилогических профессиональных ситуациях на иностранном языке; навыками и умениями реализации на письме коммуникативных намерений, необходимыми для ведения переписки в профессиональных и научных целях; навыками и умениями делать подготовленные сообщения, доклады, по теме/проблеме, выступать на научных конференциях; публичной речи в рамках профессионально и научной тематики (презентация, доклад); навыками и умениями восприятия на слух и понимания аутентичных профессиональных и научных текстов с разной глубиной и точностью проникновения в их содержание
	Содержание:	Повторение грамматического материала: неличные формы глагола - причастие, причастные обороты. Повторение грамматического материала: неличные формы глагола - герундий, герундиальный оборот. Повторение грамматического материала: неличные формы глагола - инфинитив.

	<p>Формирование навыка устной речи по теме «Деловые контакты». Повторение грамматического материала: неличные формы глагола -инфинитивные обороты. Повторение грамматического материала: модальные глаголы и их эквиваленты. Повторение грамматического материала: страдательный залог. Формирование навыка устной речи по теме «Телефонные переговоры». Повторение грамматического материала: безличные и неопределенно-личные предложения. Повторение грамматического материала: типы придаточных предложений. Повторение грамматического материала: неполные придаточные предложения. Формирование навыка устной речи по теме «Научное исследование». Повторение грамматического материала: определение, определительные придаточные предложения. Повторение грамматического материала: предлоги. Повторение грамматического материала: эмфатические конструкции. Формирование навыка устной речи по теме «Научная конференция». Повторение грамматического материала: словосложение. Формирование навыка устной речи по теме «Техническая выставка». Повторение грамматического материала: согласование времен. Повторение грамматического материала: сослагательное наклонение. Развитие навыка работы с оригинальной научно-технической литературой по профилю направления.</p>
Форма промежуточной аттестации:	Экзамен

Название:		Психология и педагогика
Название и номер направления и/или специальности:		13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):		ОК-2, ОК-3
Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	о предмете психологической и педагогической наук, их категориальном аппарате, основных направлениях психолого-педагогических исследований, методах их осуществления; о понятийном аппарате, описывающем проблемы личности, мышления, общения и деятельности, образования и саморазвития; об основных функциях психики; об основных вопросах социальной психологии, психологии межличностных отношений, психологии больших и малых групп; о сущности процессов воспитания и обучения, закономерностях, принципах и методах их осуществления; о педагогических технологиях и их основных типах; о теоретических и организационных основаниях управления образовательными системами;
	уметь:	осуществлять учебно-познавательную деятельность; ставить и решать педагогические задачи в общественной сфере; применять правила эффективного общения в профессиональной деятельности; применять адекватные педагогической ситуации

		методы, формы и средства обучения и воспитания.
	владеть навыками / иметь опыт:	регулируя взаимоотношения между людьми; обеспечения положительного психологического климата в коллективе, творческого содружества, товарищеского взаимодействия; прогнозирования и проектирования педагогических ситуаций; моделирования и конструирования профессиональной деятельности; накопления профессионального опыта
	Содержание:	<p>Место психологии и педагогики в системе наук. История развития психологического знания. Предмет, объект и методологические основы психологии. Академическая, практическая и поп-психология. Мир психологических явлений.</p> <p>Цели и задачи образования и воспитания. Основные понятия педагогики. Образование как педагогический процесс. Единство образования и самообразования.</p> <p>Связь педагогики и психологии с другими науками о человеке. Основные признаки и уровни психики. Отличие психики человека от психики животного.</p> <p>Природа человеческого сознания и его основные функции. Общественное и индивидуальное сознание. Активность сознания. Измененные состояния сознания: медитация, гипноз, и др. Соотношение сознания и бессознательного.</p> <p>Эволюция поведения. Нормальное и аномальное поведение. Отклонения в поведении, связанные с возрастом и расстройством психических функций. Девиантное поведение.</p> <p>Понятие и отличительные особенности человеческой деятельности. Структура и виды деятельности. Элементы деятельности: умения, навыки, привычки. Человек как индивид, личность, субъект и индивидуальность. Структура личности. Врожденное и приобретенное в структуре личности. Теории развития личности З. Фрейда и С. Рубинштейна. Теория рекапитуляции Ст.Холла. Психологический возраст и личностные кризисы.</p> <p>Личность как объект и субъект воспитания. Методы педагогического воздействия на личность: убеждение, внушение, метод примера. Наказание и поощрение.</p> <p>Цель и смысл жизни. Ценности как источник смысла: дружба, любовь. Понятие и структура общения. Три основные функции общения: коммуникативная, интерактивная и перцептивная. Виды общения. Интернет-общение и его особенности. Законы общения: «Теория обмена» Дж.Хоманса, «Теория символического интеракционизма» Дж.Мида и Г. Блумера и «Теория управления впечатлениям» Э.Гоффмана.</p> <p>Воздействие общности на индивида. Отрицательное влияние толпы. Восприятие людьми друг друга.</p>
	Форма промежуточной аттестации:	Зачет

Название:	Информационные технологии в науке и производстве
Название и номер направления и/или	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

специальности:		
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):		ОПК-2
Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	информационные технологии и компьютерные программы для решения теплоэнергетических задач
	уметь:	продуктивно работать с источниками информации; использовать пакеты прикладных программ для расчета параметров оборудования и выбора технологических схем
	владеть навыками / иметь опыт:	работы в различных электронных операционных средах (MathCAD и т.п.); обработки информации, полученной в результате эксперимента на компьютере; практики моделирования эксперимента на компьютере
Содержание:		Использование программных продуктов семейства Microsoft для реализации инженерных методик расчета; панели инструментов, функции. Ввод данных. Форматирование чисел. Форматирование таблицы. Суммирование значений. Типы данных MicrosoftExcel. Числовые значение. Текст. Формулы. Операторы, используемые в формулах. Порядок выполнения операторов. Встроенные функции Excel. Основы построения диаграмм. Форматирование элементов диаграмм. Создание внедренных и отдельных диаграмм на листе. Тип диаграмм. Настройка диаграмм. Программный продукт MatLab, предназначение, основные возможности. Операционная среда системы MatLab. Инструментальная панель. Загрузка и сохранение рабочей области. Импорт и экспорт данных. Интерактивный доступ к справочной информации.
Форма промежуточной аттестации:		Зачет

Название:		Современные технологии в теплоэнергетике и теплотехнике
Название и номер направления и/или специальности:		13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):		ПК-1
Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	типы электрических станций, имеющих промышленное значение, а также перспективные типы энергоустановок; технологические процессы, происходящие на паротурбинных и газотурбинных ТЭС, АЭС, ГЭС; типы современных парогазовых ТЭС, а также их оборудование; типы современных АЭС, а также их оборудование; уровень экономичности различных типов электрических станций; источники научно-технической информации по выбору оборудования ТЭС
	уметь:	осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые материалы; составлять,

		читать тепловые схемы; составлять тепловые балансы теплообменного оборудования и всей электростанции в целом; рассчитывать тепловые схемы; выбирать основное и вспомогательное оборудование ТЭС; пользоваться нормативной и справочной литературой
	владеть навыками / иметь опыт:	расчета тепловых схем паротурбинных, газотурбинных, парогазовых электростанций; выбора основного и вспомогательного оборудования ТЭС; дискуссии по профессиональной тематике; применения полученной информации при анализе внедрения и использования современных технологий в теплоэнергетике и теплотехнике
	Содержание:	Типы современных электрических станций и энергоустановок. Классификация ТЭС. Классификация АЭС. Газотурбинные установки. Типы парогазовых ТЭС. ПГУ с котлами-утилизаторами. Оборудование современных парогазовых ТЭС. Тепловые схемы и основное оборудование АЭС. Технологические схемы тепловых электрических станций. Тепловые схемы паротурбинных ТЭС, АЭС. Тепловые схемы парогазовых ТЭС. Тепловые схемы газотурбинных ТЭС.
	Форма промежуточной аттестации:	Зачет

	Название:	Инженерный эксперимент и математическое моделирование
	Название и номер направления и/или специальности:	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
	Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):	ПК-7
Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	основные методы теплотехнических измерений и принцип действия использующих при этом приборов; основные типы погрешностей, возникающих при экспериментальных исследованиях и оценивать погрешность эксперимента; как проводить статистическую обработку данных экспериментальных исследований; основные принципы математического моделирования
	уметь:	анализировать необходимую информацию, технические данные по экспериментальному исследованию теплоэнергетических систем, обобщать и систематизировать их; осуществлять планирование эксперимента; проводить разработку и проверку математических моделей
	владеть навыками / иметь опыт:	проведения теплотехнических измерений; пользования средствами измерений для проведения эксперимента; аналитического и численного решения основных классов математических задач, встречающихся при описании физических процессов, протекающих в теплоэнергетических установках
	Содержание:	Эксперимент как предмет исследования; краткие сведения из теории вероятностей и математической статистики;

	<p>общие сведения об измерениях. Средства измерений. Случайные и систематические погрешности измерений. Прямые и косвенные измерения; предварительная обработка экспериментальных данных; анализ результатов пассивного эксперимента. Эмпирические зависимости; оценка погрешностей результатов наблюдений; методы планирования экспериментов. Обработка результатов инженерного эксперимента.</p> <p>Понятие математической модели и алгоритма; свойства математических моделей, их типы, принципы и способы построения, этапы создания математических моделей, корректность моделей; оценка погрешности математического моделирования; устойчивость решения. Структура математических моделей сложных объектов; особенности методов решения для многоуровневых иерархических математических моделей (на примере математических моделей тепловой схемы и её элементов); статические и динамические модели; их особенности.</p>
Форма промежуточной аттестации:	Зачет

Название:		Автономные системы и источники энергоснабжения
Название и номер направления и/или специальности:		13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):		
Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	типы автономных источников энергии; технологические процессы дизельных электростанций, газопоршневых установок, газотурбинных и паротурбинных установок малой мощности, автономных источников на возобновляемых природных энергоресурсах; оборудование различных типов автономных источников энергии; влияние особенностей эксплуатации автономных источников энергии на их эффективность
	уметь:	составлять, читать технологические схемы автономных источников энергии; осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые материалы; пользоваться нормативной и справочной литературой
	владеть навыками / иметь опыт:	выбора оборудования автономных источников энергии; применения полученной информации при эксплуатации автономных источников энергии; навыками дискуссии по профессиональной тематике
Содержание:		Типы автономных источников энергии. Особенности автономного энергоснабжения (раздельного и комбинированного). Дизельные электростанции. Газопоршневые установки. Биогазовые установки.

	Газотурбинные установки малой мощности. Паротурбинные установки малой мощности. Атомные станции малой мощности. Паротурбинное оборудование для малой энергетики. Газотурбинное оборудование для малой энергетики. Ветроэнергетические установки. Малые ГЭС. Геотермальные станции. Солнечные батареи.
Форма промежуточной аттестации:	Зачет

Название:	Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электрических станций	
Название и номер направления и/или специальности:	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника	
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):	ПК-2	
Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	основное оборудование газотурбинных и парогазовых электростанций; основные тепловые схемы газотурбинных и парогазовых электростанций; методы расчета тепловых схем основных элементов и электростанций в целом; подходы к выбору основного оборудования электростанций; основные технико-экономические показатели газотурбинных и парогазовых блоков
	уметь:	разрабатывать тепловые схемы газотурбинных и парогазовых электростанций; проводить тепловые расчеты элементов и тепловых электростанций в целом; проводить технико-экономические расчеты и обоснование выбора основного оборудования тепловых электростанций
	владеть навыками / иметь опыт:	тепловых и технико-экономических расчетов газотурбинных и парогазовых электростанций
Содержание:	Энергетические газотурбинные установки; эксплуатация газотурбинных электростанций; основные элементы газотурбинных и парогазовых установок; тепловые схемы, термодинамические циклы и характеристики газотурбинных установок; газовые турбины энергетических ГТУ; режимы работы ГТУ; парогазовые установки электростанций; парогазовые и газотурбинные ТЭЦ; перспективы развития тепловых электростанций.	
Форма промежуточной аттестации:	Зачет	

Название:	Надежность, диагностика и экологическая безопасность теплоэнергетических установок и оборудования
Название и номер направления и/или специальности:	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Компетенции	

обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):	ПК-1	
Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	цели и задачи диагностики и оценки надежности теплоэнергетических систем; нормативную базу по диагностике и надежности теплоэнергетических систем; основные законы, регламентирующие природоохранную деятельность в энергетике; основы производственного и государственного контроля предприятий; принципы создания технологических процессов, удовлетворяющих современным требованиям научно-технического прогресса с учетом экологических факторов; особенности экологических аспектов применения традиционных и нетрадиционных источников энергии
	уметь:	использовать справочную и нормативную техническую литературу и документацию при проведении диагностики, для практических расчетов по оценке надежности теплоэнергетических систем; анализировать состояние оборудования теплоэнергетических систем; анализировать и делать самостоятельные выводы по результатам практических расчетов надежности теплоэнергетических систем; приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение, в том числе с помощью информационных технологий; применять приобретенные знания при разработке и внедрении экологически чистых источников энергии; использовать нормативную и правовую базу природоохранной деятельности; оценить эффективность природоохранных мероприятий, внедряемых на ТЭС
	владеть навыками / иметь опыт:	использования основных положений и методик диагностики и оценки надежности теплоэнергетических систем; использования современных достижений науки и передовой технологии в своей деятельности; использования правовой и нормативной баз природоохранной деятельности на предприятии; оценки воздействия вредных экологических факторов на окружающую среду
Содержание:	Общая характеристика и свойства теплоэнергетических систем. Определения диагностики и показатели надежности, живучести и безопасности теплоэнергетических систем. Методические подходы по диагностике и для анализа и синтеза надежности живучести и безопасности теплоэнергетических систем. Оценка технического состояния и прогнозирования. Экономические аспекты управления надежностью, живучестью и безопасностью теплоэнергетических систем. Экологические аспекты развития энергетики. Глобальные экологические проблемы современности. Взаимодействие энергетических предприятий с окружающей средой. Управление качеством окружающей среды. Нормативно-правовые основы природоохранной деятельности в энергетике. Экологическое сопровождение хозяйственной деятельности. Организация производственного и государственного экологического контроля в области охраны	

	окружающей среды. Оценка воздействия предприятия энергетики на окружающую среду. Экологический паспорт. Экологический аудит. Системы очистки дымовых газов. Изучение принципов работы приборов экологического контроля на ТЭС.
Форма промежуточной аттестации:	Курсовая работа Зачет

Название:		Технологические энергоносители предприятий
Название и номер направления и/или специальности:		13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):		ПК-1, ПК-2
Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	характеристику энергоносителей, методы определения потребностей в энергоносителях; системы производства и распределения энергоносителей; методики расчета основного и вспомогательного оборудования систем обеспечения потребителей энергоносителями
	уметь:	определять расчетные потребности в энергоносителях; осуществлять выбор оборудования для производства и распределения энергоносителей на предприятии
	владеть навыками / иметь опыт:	оценивания качества и параметров энергоносителей, масштабов их производства и потребления; иметь опыт по вопросам получения энергоносителей на предприятии; навыками расчета потребностей в энергоносителях и оборудовании систем производства и распределения энергоносителей; иметь опыт оценивания требований к промышленной безопасности предприятий и защите окружающей среды
Содержание:		Системы производства и распределения энергоносителей на промышленных предприятиях: характеристика энергоносителей; масштабы их производства и потребления; методика определения потребности в энергоносителях; система воздухообеспечения: назначение, схема; классификация потребителей сжатого воздуха; определение расчетной нагрузки для проектирования компрессорной станции (КС); выбор типа и количества компрессоров КС; расчет технологических схем КС; система технического водоснабжения: назначение, классификация, схемы; состав оборудования; методика определения потребности в воде на технологические и противопожарные нужды предприятия; требования к качеству и параметрам технической воды; прямоточные, оборотные и бессточные системы технического водоснабжения; расчет и выбор основного и вспомогательного оборудования системы газоснабжения: назначение, схемы, классификация; состав оборудования; газовый баланс предприятия; определение расчетной потребности в газе; природные искусственные и отходящие горючие газы; проблемы очистки, аккумулялирование,

	использование избыточного давления; системы обеспечения искусственными горючими газами: области использования; способы получения; технико-экономические показатели; проблемы защиты окружающей среды; системы холодоснабжения: назначение, схемы, классификация; методика определения потребности в холоде; технологические схемы холодильных станций их выбор и расчет; системы обеспечения предприятий продуктами разделения воздуха: назначение, схемы, классификация; характеристика потребителей технического и технологического кислорода, азота, аргона и других продуктов разделения; графики и режимы потребления; методы расчета технологических схем станций разделения и их оборудования.
Форма промежуточной аттестации:	Курсовой проект Экзамен

Название:		Тепловые двигатели и нагнетатели
Название и номер направления и/или специальности:		13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):		ПК-1, ПК-2
Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	место и роль тепловых двигателей и нагнетателей в системах электро- и теплоснабжения промышленных предприятий; классификацию тепловых двигателей и нагнетателей; конструкции и принцип работы тепловых двигателей; конструкции поршневых компрессоров и турбокомпрессоров; классификацию и особенности работы детандеров
	уметь:	осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые материалы; разрабатывать мероприятия по повышению экономичности и надежности тепловых двигателей и нагнетателей путем совершенствования и реконструкции их отдельных узлов и схем регулирования; выполнять тепловой и конструкторский расчеты тепловых двигателей и нагнетателей
	владеть навыками / иметь опыт:	расчета проточной части турбины; навыками применения полученной информации при проектировании проточной части турбины; терминологией в области тепловых двигателей; навыками поиска информации о конструкциях турбин и турбинных установок; анализа конструкций и расчета нагнетателей на объектах теплоэнергетики
Содержание:		Основные сведения о паровых турбинах: понятия активных и реактивных турбин; классификация паровых турбин по цели использования, по характеру теплового процесса, по конструктивным особенностям; понятия номинальной и максимальной мощности турбины. Тепловой цикл паротурбинной установки: схема простейшей паротурбиной установки; идеальный цикл Ренкина для ПТУ; понятие термического КПД цикла. Преобразование энергии в ступени

	<p>турбины. Тепловая диаграмма процесса расширения в турбинной ступени. Степень реактивности турбинной ступени. Тепловой процесс в многоступенчатой паровой турбине. Турбины для комбинированной выработки тепловой и электрической энергии. Турбины с противодавлением и теплофикационные турбин. Конденсационные устройства турбин и условия их эксплуатации на различных режимах. Устройство и тепловой баланс конденсатора. Газовые турбины и их принцип действия. Двигатели внутреннего сгорания и их принцип действия. Принципиальные схемы осуществления рабочих процессов в поршневых двигателях внутреннего сгорания. Нагнетатели на объектах теплоэнергетики: конструкции, области применения, расчет основных характеристик.</p>
Форма промежуточной аттестации:	Зачет

	Название:	Энергетические топлива, топливоприготовление и топливное хозяйство в теплоэнергетике
	Название и номер направления и/или специальности:	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
	Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):	ПК-1
Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	принципиальные схемы и основное оборудование топливного хозяйства тепловых электрических станций (ТЭС, ТЭЦ, ПГУ); основные виды топлива, используемые на тепловых электростанциях; принципы организации топливного хозяйства ТЭС, работающих на различных видах топлива
	уметь:	выбирать схемы подготовки заданного топлива для сжигания на ТЭС; подбирать необходимое оборудование для переработки топлива; определять производительность агрегатов
	владеть навыками / иметь опыт:	использования методик расчета необходимых параметров топливного хозяйства тепловой электростанции; расчета систем топливоприготовления для сжигания топлива в энергетических установках; расчета потребностей производства в энергетических топливах
	Содержание:	Топливное хозяйство тепловых электростанций на газовом и жидком топливе. Оборудование газораспределительных пунктов. Безопасность газового хозяйства. Состав и характеристики мазутов и газового топлива. Типы и технологические схемы топливного хозяйства. Оборудование мазутного хозяйства. Безопасность мазутного хозяйства. Топливное хозяйство ТЭС на твёрдом топливе. Характеристики и свойства твёрдого топлива. Технологическая схема топливоподачи. Топливные склады. Автоматизация топливоподачи.
	Форма промежуточной	

аттестации:	Зачет
--------------------	-------

Название:		Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии
Название и номер направления и/или специальности:		13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):		ПК-1
Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	передовые технологии энерго- и ресурсосбережения; методы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологиях
	уметь:	обосновать мероприятия по экономии энергоресурсов; разработать нормы расхода энергоресурсов, рассчитать потребности производства в энергоресурсах; оценивать теплоэнергетическое и теплотехнологическое оборудование и системы
	владеть навыками / иметь опыт:	анализа литературы по рассматриваемой тематике; применения терминологии в области энерго- и ресурсосбережения; оценки уровня снижения потребления и потерь энергоресурсов; принятия решений по применению энерго- и ресурсосберегающих мероприятий в теплоэнергетических и теплотехнологических системах
Содержание:		Состояние и перспективы энерго- и ресурсосбережения в мире и России. Порядок утверждения и расчета норм потребления и потерь топливно-энергетических ресурсов. Определение фактического потребления топливно-энергетических ресурсов. Информационные технологии в энергосбережении. Передовые энергосберегающие технологии в промышленности. Глубокая утилизация теплоты в системах обеспечения микроклимата и теплотехнологиях. Теплонасосные установки в системах обеспечения микроклимата и теплотехнологиях. Экономия и рациональное использование водных ресурсов. Ресурсосбережение. Влияние климатических изменений на потребление топливно-энергетических ресурсов и на перспективу развития энергетики.
Форма промежуточной аттестации:		Зачет

Название:		Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологии
Название и номер направления и/или специальности:		13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Компетенции обучающегося, формируемые в результате		ПК-1

освоения дисциплины (модуля):		
Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	современные и перспективные пути решения проблем теплоэнергетики; принципы энергосбережения
	уметь:	принимать решения в области решения проблем теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий с учетом подходов энерго- и ресурсосбережения
	владеть навыками / иметь опыт:	решения современных проблем теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологии с разработкой рекомендаций, с учетом современных тенденций в области энерго- и теплоснабжения
Содержание:		Обзор задач, решаемых в области теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий. Мировое потребление топливно-энергетических ресурсов. Особенности потребления тепловой энергии. Показатели тепловой эффективности, энергоемкости и экономичности в теплоэнергетике и теплотехнологиях. Технический уровень энергетики и теплоэнергетики. Проблемы энергообеспечения тепловой энергией потребителей. Проблемы теплоснабжения. Современные способы сжигания топлива. Развитие турбостроения. Комбинированные энерготехнологические установки. Дальний транспорт энергии. Энерготехнологические установки производства водорода. Повышение эффективности использования тепловой энергии в теплотехнике и теплотехнологиях. Перспективные направления решения проблем развития теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий
Форма промежуточной аттестации:		Курсовая работа Зачет

Название:		Водно-химические режимы теплоэнергетических установок
Название и номер направления и/или специальности:		13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):		ПК-2, ПК-7
Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	области применения воды в теплоэнергетике; основные показатели качества воды в теплоэнергетике, теплоснабжении и горячем водоснабжении; основные примеси природной и котловой воды, их влияние на водно-химические режимы оборудования ТЭС; методы очистки воды и современное оборудование для водоподготовки
	уметь:	выбирать методы подготовки теплоносителя исходя из его химического состава и требований к качеству теплоносителя; выбирать методы контроля и коррекции качества теплоносителя с учетом изменения его физико-химических свойств при изменении их параметров (температуры и давления) в цикле ТЭС и оценивать влияние параметров теплоносителя а водно-химические режимы оборудования станции

	владеть навыками / иметь опыт:	использования методик по определению физических и технологических показателей качества теплоносителя; расчета физико-химических процессов в аппаратах очистки и применять их результат для решения поставленной задачи; расчета требуемого количества реагентов в физико-химических процессах в аппаратах химводоочистки; оценки водно-химических режимов работы теплоэнергетических установок
	Содержание:	Современные физико-химические, ионно-обменные, термические, мембранные методы очистки воды как для теплоэнергетического оборудования низкого, высокого давления котельных и ТЭС, так и для тепловых сетей, сточных вод. Устройства, принципы, способы расчетов и оптимизация некоторых процессов, происходящих при подготовке воды для энергетических котлоагрегатов и тепловых сетей. Внутренние физико-химические процессы и методы борьбы с отложениями, коррозией основного теплоэнергетического (котлов, турбин и т.д.) и вспомогательного оборудования ТЭС, котельных и тепловых сетей. Удаление из воды растворенных газов. Химический контроль водно-химического режима. Влияние качества теплоносителя на водно-химические режимы работы теплоэнергетического оборудования тепловых станций. Водный режим паровых котлов, пароводяной баланс, ступенчатое испарение. Коррозия оборудования котлов и способы ее предотвращения.
	Форма промежуточной аттестации:	Зачет

	Название:	Эксплуатация, испытания и наладка водоподготовительных установок
	Название и номер направления и/или специальности:	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
	Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):	ПК-2, ПК-7
Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	основные требования, предъявляемые к качеству исходной и очищенной воды на ТЭС; методы, способы и основные схемы подготовки добавочной и сетевой воды; конструкцию основного оборудования водоподготовительных установок ТЭС; методы расчета наиболее экономичных режимов работы оборудования водоподготовительных установок ТЭС; методы и способы корректировки качества питательной воды и пара котельных агрегатов и парогенераторов в процессе эксплуатации
	уметь:	анализировать эксплуатационные данные и характеристики основного и вспомогательного оборудования для выбора схемы водоподготовительной установки и системы химико-технологического мониторинга качества теплоносителя
	владеть навыками / иметь опыт:	анализа технологических показателей водоподготовительной установки; основными методами поддержания и корректировки

		водно-химического режима
	Содержание:	Требования к качеству питательной воды и пару, применяемые на ТЭС, АЭС. Использование водного теплоносителя и его потери в теплоэнергетических установках. Основные источники загрязнения, влияние примесей воды на надежность работы оборудования. Основные требования к качеству контурных и добавочных вод парогенерирующих и охлаждающих систем с целью минимизации отложений и коррозии. Поступление примесей в природную воду. Поведение примесей с повышением температуры. Понятие о растворимости и произведение растворимости. Основные технологические процессы обработки воды. Основные понятия о сточных водах и ПДК загрязняющих примесей. Физико-химические процессы протекающие при коагуляции примесей воды. Изменение химического состава примесей воды при коагуляции. Оптимизация процесса. Конструкция аппаратов для очистки воды, принципы их работы и условия эксплуатации. Известкование воды. Технология ионообменной очистки воды. Технология Na – катионирования. Технология H-катионирования. Электромагнитные фильтры. Разновидности конструкций и принцип работы осветителя, механических фильтров. Испарительные установки их назначение, принцип работы. Методы и способы поддержания качества питательной воды и пара котельных и парогенераторов. Стабилизационная обработка воды. Отложения в паровых котлах их природа, влияние на работу оборудования. Методы борьбы с отложениями котлов. Фосфатирование щелочной котловой воды.
	Форма промежуточной аттестации:	Зачет

	Название:	Монтаж теплоэнергетического оборудования
	Название и номер направления и/или специальности:	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
	Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):	ПК-1
Результаты освоения	знать:	процессы монтажа теплоэнергетического оборудования; основы расчета трудозатрат на монтаж; основы эксплуатации энергетического оборудования
	уметь:	выбирать оптимальные способы и методы монтажа оборудования
	владеть навыками / иметь опыт:	составления отчетов и режимных карт; навыками расчета оптимальных параметров, режимов работы оборудования
	Содержание:	Общее понятие о монтажных работах: разъяснение понятий монтажа; специфика монтажных работ в теплоэнергетике. Монтаж котлов, турбин, сосудов, трубопроводов; порядок монтажа; проект производства монтажных работ. Основные этапы монтажа. Понятие о вальцовке, сварке, резке допуск

	персонала к этим работам. Техника безопасности при проведении монтажных работ
Форма промежуточной аттестации:	Экзамен

Название:		Основные компоновочные решения при строительстве энергетических объектов
Название и номер направления и/или специальности:		13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):		ПК-1
Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	основные этапы проектирования энергетических объектов; основные положения методики технико-экономических расчетов при компоновке теплоэнергетического оборудования на объектах теплоэнергетики
	уметь:	пользоваться основными источниками научно-технической информации в области своей профессиональной деятельности; провести патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений; обосновать выбор оптимальных параметров и оборудования ТЭС; самостоятельно выполнять постановку задачи проектирования объектов теплоэнергетики; пользоваться стандартами и нормативами
	владеть навыками / иметь опыт:	дискуссии по профессиональной тематике; навыками применения полученной информации при проектировании ТЭС
Содержание:		Технико-экономические показатели производства тепловой и электрической энергии. Выбор единичной мощности КЭС. Выбор оптимального состава оборудования ТЭЦ. Выбор начальных параметров пара. Оптимизация распределения подогрева сетевой воды в подогревателях турбин. Окупаемость инвестиций в мероприятия по техперевооружению и реконструкции. Технико-экономические аспекты при проектировании и компоновке элементов ТЭС.
Форма промежуточной аттестации:		Экзамен

Название:		Основные системы газотурбинных и парогазовых тепловых электрических станций
Название и номер направления и/или специальности:		13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):		ПК-2

Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	устройство современных стационарных газотурбинных установок (ГТУ) и их систем; циклы ГТУ; основные пути повышения термодинамической эффективности ГТУ; основные типы тепловых схем ГТУ и парогазовых установок (ПГУ); использование парогазовых схем для модернизации энергетических паросиловых блоков путем их надстройки газовыми турбинами; основные системы ПГУ; контрольно-измерительные приборы (КИП), автоматические регуляторы и технологические защиты в схемах парогазовых установок
	уметь:	выполнять расчет тепловых схем газотурбинных установок; выполнять расчет тепловых схем парогазовых установок; оценивать работы основных систем ГТУ и ПГУ тепловых электрических станций; определять энергетические показатели парогазовых схем
	владеть навыками / иметь опыт:	тепловых и технико-экономических расчетов газотурбинных и парогазовых электростанций и оценки эффективности работы их основных систем
Содержание:		Устройство современных стационарных газотурбинных установок. Циклы газотурбинных установок. Основные пути повышения термодинамической эффективности ГТУ. Основные типы тепловых схем ГТУ. Парогазовые установки: понятие о парогазовой установке; типовые схемы ПГУ; термодинамические циклы основных типов ПГУ. Парогазовые установки с утилизационными паровыми котлами (УПК). Парогазовые установки со сбросом уходящих газов ГТУ в топку парового котла. Использование парогазовых схем для модернизации энергетических паросиловых блоков путем их надстройки газовыми турбинами. Роль ПГУ для сокращения вредного воздействия на окружающую среду. КИП, автоматические регуляторы и технологические защиты в схемах парогазовых установок.
Форма промежуточной аттестации:		Курсовая работа Зачет

Название:	Технико-экономические расчеты параметров и схем газотурбинных и парогазовых тепловых станций
Название и номер направления и/или специальности:	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):	ПК-2
Результаты освоения дисциплины	знать: показатели технико-экономической эффективности тепловых электрических станций на базе ГТУ и ПГУ; уровень показателей технико-экономической эффективности при отдельном и комбинированном производстве тепловой и электрической энергии на тепловых электростанциях; влияние изменения параметров рабочего тела паротурбинного, газотурбинного циклов на технико-экономическую эффективность ТЭС

	уметь:	осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые материалы; читать тепловые схемы ТЭС; рассчитывать показатели технико-экономической эффективности ТЭС; пользоваться нормативной и справочной литературой
	владеть навыками / иметь опыт:	оценки изменений основных показателей работы газотурбинных и парогазовых тепловых станций при изменениях в тепловых схемах; навыками дискуссии по профессиональной тематике; навыками применения полученной информации в процессе эксплуатации оборудования на тепловых электрических станциях.
	Содержание:	Показатели технико-экономической эффективности ТЭС. Энергобалансы производства тепловой и электрической энергии. Техничко-экономические показатели разных типов ТЭС (на базе ГТУ и ПГУ). Методы распределения расхода топлива при производстве тепловой и электрической энергии комбинированным способом. Оценка изменений в тепловых схемах методом эквивалентных теплопадения. Оценка изменений в тепловой схеме с помощью коэффициента ценности теплоты. Оценка точности результатов расчета. Анализ технико-экономических показателей тепловых электростанций и пути их улучшения.
	Форма промежуточной аттестации:	Курсовая работа Зачет

	Название:	Цель, задачи и пути развития малой энергетики
	Название и номер направления и/или специальности:	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
	Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):	ПК-1
Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	организацию работы большой и «малой» энергетики; основы работы когенерационных установок распределенной энергетики; некоторые экологические аспекты работы объектов малой энергетики; передовой отечественный и зарубежный опыт в области энергетического обеспечения производства от объектов малой энергетики
	уметь:	осуществлять выбор и расчет элементов когенерационной установки; организовать рациональное использование и выявление резервов по экономии топлива и энергии
	владеть навыками / иметь опыт:	оценки целей, путей и задач развития объектов малой энергетики; навыками по анализу и осуществлению мероприятий по реконструкции и развитию системы комбинированного производства энергии на объектах малой энергетики.
	Содержание:	Типы, виды и схемы когенерационных установок (КУ). Малая энергетика, как - источник энергии (электростанции и котельные мощностью до 30 МВт) непосредственно в месте ее

	<p>потребления. Основные признаки "малой энергетики". Примеры установок малой энергетики. Технология мини-ТЭЦ (мини-теплоэлектроцентраль) для одновременной выработки электрической и тепловой энергий. Преимущества комбинированного производства энергии на объектах малой энергетики. Газопоршневые мини-ТЭЦ. Газотурбинные мини-ТЭЦ. Дизельные мини-ТЭЦ. Мини-ТЭЦ на базе паровых котлов с установленными противодавленческими паровыми турбинами. Сравнение различных вариантов мини-ТЭЦ.</p>
Форма промежуточной аттестации:	Экзамен

Название:		Состав оборудования, эксплуатация и режимы работы атомных электростанций
Название и номер направления и/или специальности:		13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):		ПК-1
Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	основные источники научно-технической информации по оборудованию, системам и технологическим решениям атомных электростанций; основные конструктивные характеристики тепломеханического и вспомогательного оборудования и систем АЭС; методы расчета тепловых схем АЭС и условия их эксплуатации
	уметь:	выбирать тепломеханическое и вспомогательное оборудование, системы и технологические решения АЭС; определять показатели тепловой и общей экономичности АЭС; анализировать информацию о новых разработках оборудования и систем АЭС
	владеть навыками / иметь опыт:	по оценке надежности и уровня технико-экономической эксплуатации оборудования и систем станции
Содержание:		Типы АЭС, их тепловые схемы. Показатели тепловой экономичности. Способы повышения тепловой экономичности АЭС. Элементы принципиальных тепловых схем АЭС. Расчет основных показателей работы станции. Потери пара и конденсата на АЭС, способы их восполнения. Режимы работы и эксплуатации АЭС. Компоновка главного корпуса АЭС. Генплан электростанции.
Форма промежуточной аттестации:		Экзамен

Название:	Интенсификация теплообмена в энергоустановках
Название и номер направления и/или специальности:	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):		ПК-2, ПК-7
Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	основные законы тепломассообмена; методики расчета процессов теплопроводности в элементах конструкций, тепломассообмена при свободной и вынужденной конвекции, двухфазного тепломассообмена, радиационного теплообмена; методики расчета, принципы и методы интенсификации теплопередачи; основные источники научно-технической информации о новых разработках в области интенсификации тепломассообмена; методы оптимизации конструкторских решений в области тепломассообмена
	уметь:	самостоятельно анализировать процессы тепломассообмена и принимать оптимальные решения по использованию методов и способов интенсификации теплообмена при конструировании, реконструкции и эксплуатации тепломассообменного оборудования ТЭС
	владеть навыками / иметь опыт:	оценки применения различных способов интенсификации теплообмена в теплообменных аппаратах и установках ТЭС; поиска информации по вопросам интенсификации теплообмена в энергоустановках ТЭС
Содержание:		Физические основы процессов тепломассообмена. Существующие методы интенсификации, их физическая природа, их классификация. Понятие энергетической эффективности. Количественная оценка энергетической эффективности основных методов интенсификации. Интенсификация конвективного теплообмена при течении теплоносителя в трубах и каналах. Интенсификация теплообмена за счет изменения рельефа поверхностей. Течение и гидравлическое сопротивление в каналах с искусственной шероховатостью. Интенсификация теплообмена за счет закрутки потока. Течение и теплообмен в спиральных трубах (змеевиках). Интенсификация конвективного теплообмена при поперечном обтекании пучков труб. Традиционные компоновки пучков труб (шахматная и коридорная). Характер течения, распределение давления и скорости в пучках труб. Аэродинамическое сопротивление пучков труб традиционной компоновки. Нетрадиционные компоновки пучков труб. Пучки оребренных труб.
Форма промежуточной аттестации:		Зачет

Название:	Некоторые разделы теплопередачи в теплообменных аппаратах
Название и номер направления и/или специальности:	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Компетенции обучающегося,	ПК-2, ПК-7

формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):		
Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	основные законы теплопроводности, конвективного и лучистого теплообмена; способы расчета процессов тепломассообмена, в том числе при совместном участии нескольких видов теплообмена; основы расчета теплообменных аппаратов
	уметь:	анализировать теплообменные характеристики систем теплотехнического оборудования; рассчитывать количество теплоты, передаваемой теплопроводностью, конвекцией и излучением в узлах теплотехнического оборудования; рассчитывать потери теплоты и тепловые сопротивления в теплотехнических системах; выбирать тип и конструкцию теплообменного аппарата для заданного теплотехнического оборудования
	владеть навыками / иметь опыт:	расчетов теплообменных аппаратов; использования терминологии в области тепломассообмена, основных источников информации и справочных данных по теплопередачи в теплообменных аппаратах
Содержание:		Способы теплообмена; дифференциальное уравнение теплопроводности и его решения; система дифференциальных уравнений конвективного теплообмена; применение методов подобия и размерностей к изучению процессов конвективного теплообмена; теплоотдача и гидравлическое сопротивление при вынужденном течении в каналах, обтекании трубы и пучка труб; расчет коэффициентов теплоотдачи при свободной конвекции; теплообмен при фазовых превращениях; теплообмен излучением, сложный теплообмен; массообмен; поток массы компонента; вектор плотности потока массы; концентрационная диффузия, закон Фика; массоотдача, математическое описание и аналогия процессов массо- и теплообмена; теплогидравлический расчет теплообменных аппаратов.
Форма промежуточной аттестации:		Зачет

Название:		Методы математического планирования экспериментов
Название и номер направления и/или специальности:		13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):		ПК-7
Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	последовательность выполнения этапов прикладных научных исследований; методы обработки и формы представления результатов наблюдений и экспериментов; методы планирования и проведения эксперимента; методы анализа результатов наблюдений и эксперимента статистики; правила оформления результатов научных исследований
	уметь:	планировать и проводить эксперимент, применять методы математического планирования эксперимента; обрабатывать

		результаты эксперимента; анализировать результаты эксперимента; оформлять и защищать результаты научных исследований;
	владеть навыками / иметь опыт:	планирования эксперимента; проведения эксперимента; обработки результатов эксперимента
	Содержание:	Цели и задачи дисциплины. Роль и место науки в жизни общества. Основные потребности человека в науке. Представление и обработка количественных результатов измерения. Основные законы распределения, статистические параметры случайных величин и их применение. Представление результатов измерений с учетом их погрешностей. Основные понятия и определения характеристик случайных величин. Определение и классификация систематической погрешности. Определение и классификация случайной погрешности. Исключение грубой погрешности измерений. Формы представления конечных результатов измерений. Оформление результатов научных исследований. Планирование и анализ результатов экспериментов. Методы и планы эксперимента для проведения корреляционного анализа. Методы и планы эксперимента для проведения дисперсионного анализа. Методы и планы эксперимента для проведения регрессионного анализа
	Форма промежуточной аттестации:	Зачет

	Название:	Энергоаудит и экспертиза энергопроизводств
	Название и номер направления и/или специальности:	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
	Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):	ПК-1, ПК-2
Результаты освоения дисциплины (модуля)	знать:	основные этапы проведения энергетического обследования предприятия; типовые методики проведения энергоаудита отдельных систем энергетического хозяйства предприятия с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации; типовые возможности энергосбережения в различных системах предприятия; методики проведения технико-экономических расчетов при определении эффективности предлагаемых энергосберегающих мероприятий
	уметь:	организовывать сбор необходимой информации по материальным и энергетическим потокам как отдельных энергетических и технологических установок, так и основным производствам и предприятия в целом; анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике деятельности; анализировать результаты энергоаудита с привлечением соответствующего математического аппарата

	владеть навыками / иметь опыт:	навыками дискуссии по профессиональной тематике; обработки данных и анализа полученных результатов построения энергетических балансов; разработки энергосберегающих мероприятий для снижения энергетических затрат в различных системах энергообеспечения предприятий
	Содержание:	<p>Генеральная стратегия энергетического аудита, цели и методика его проведения. Требования, предъявляемые к аудиторам. Этапы проведения энергоаудита. Структура заключительного отчета по энергоаудиту. Энергетический менеджмент, как основной инструмент сокращения потребления энергии на предприятии, его непрерывность и цикличность.</p> <p>Системы сжигания топлива. Рекуперация тепла. Возможности экономии энергии и повышения эффективности ее использования в печах. Энергоаудит источников тепла. Характеристика и анализ схем паровых и водогрейных котельных, особенности проведения их энергоаудита. Приходная и расходная части баланса котельной. Удельный расход теплоты и электроэнергии на собственные нужды котельной. Примеры энергосберегающих мероприятий в котельной и ориентировочная их оценка.</p> <p>Вентиляционные и насосные системы. Основные источники потерь энергии и рекомендуемые энергосберегающие мероприятия.</p> <p>Обследование электропотребляющего оборудования. Эффективность применения электроприводов с частотными регуляторами. Основные характеристики источников света. Системы управления освещением. Мероприятия по экономии электрической энергии в осветительных установках и их потенциал.</p> <p>Основные потери тепловой энергии в зданиях. Энергосберегающие мероприятия, связанные с утеплением ограждающих конструкций здания. Модернизация систем теплоснабжения зданий. Требования по учету расхода тепла. Модернизация системы отопления. Модернизация системы горячего водоснабжения. Резервы энергосбережения. Методики определения потерь тепловой энергии в процессе транспорта теплоносителя от источника к потребителю теплоты. Необходимое измерительное оборудование и требования к нему.</p>
	Форма промежуточной аттестации:	Зачет