

Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное автономное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный уни-
верситет»
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины Котельные установки и парогенераторы

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль) Энергообеспечение предприятий

(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

Кафедра Инженерные системы и экология

Квалификация выпускника *бакалавр*

Содержание

	Стр.
1. Цель освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий	7
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий (в академических часах)	7
5.1.1. Очная форма обучения	7
5.1.2. Заочная форма обучения	8
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	9
5.2.1. Содержание лекционных занятий	9
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	9
5.2.3. Содержание практических занятий	10
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
5.2.5. Темы контрольных работ	11
5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ	11
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	11
7. Образовательные технологии	12
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	13
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	13
8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	14
8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины	14
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	14
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	16

1. Цель освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Котельные установки и парогенераторы» является формирование компетенций обучающегося в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ПК- 1 Способен к разработке схем размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства.

ПК-5 Способен выполнять работы по проектированию систем теплоэнергетики.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

ПК-1.1. Участвует в разработке схем размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства.

Знать:

- схемы размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства

Уметь:

- разрабатывать схемы размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства

Иметь навыки:

- в разработке схем размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства

ПК-1.2. Соблюдает правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики .

Знать:

- правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики

Уметь:

- соблюдать правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики

Иметь навыки:

- соблюдения правил технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики

ПК-5.2 Соблюдает требования к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах.

Знать:

- требования к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах

Уметь:

- соблюдать требования к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах

Иметь навыки:

- соблюдения требований к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах

ПК-5.3 Демонстрирует знание номенклатуры современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевоору-

жении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники.

Знать:

- номенклатуру современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники

Уметь:

- демонстрировать знания номенклатуры современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники

Иметь навыки:

- демонстрации знаний номенклатуры современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники

ПК-5.4 Правила оформления спецификаций оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники.

Знать:

- правила оформления спецификаций оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники

Уметь:

- оформлять спецификации оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники

Иметь навыки:

- оформления спецификации оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники

3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина Б1.В.07 «Котельные установки и парогенераторы» реализуется в рамках блока «Дисциплины» части формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Математика», «Физика», «Химия», «Тепломассообмен», «Топливо и его сжигание», «Техническая термодинамика».

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Форма обучения	Очная	Заочная
1	2	3
Трудоемкость в зачетных единицах:	6 семестр – 5 з.е.; всего -5 з.е.	5 семестр – 1 з.е.; 6 семестр – 4 з.е.; всего -5 з.е.
Лекции (Л)	6 семестр – 18 часов; всего - 18 часов	5 семестр – 2 часа; 6 семестр – 6 часов; всего - 8 часов
Лабораторные занятия (ЛЗ)	6 семестр – 18 часов; всего - 18 часов	5 семестр – 2 часа; 6 семестр – 6 часов; всего - 8 часов
Практические занятия (ПЗ)	6 семестр – 16 часов; всего - 16 часов	5 семестр – 2 часа; 6 семестр – 6 часов; всего - 8 часов
Самостоятельная работа (СР)	6 семестр – 128 часов (в т.ч.	5 семестр – 30 часов;

	КР(КП) – 36 часов); всего - 128 часов;	6 семестр – 126 часов (в т.ч. КР(КП) – 36 часов); всего - 156 часов
Форма текущего контроля:		
Контрольная работа	<i>учебным планом</i> не предусмотрены	<i>учебным планом</i> не предусмотрены
Форма промежуточной аттестации:		
Экзамены	семестр – 6	семестр – 6
Зачет	<i>учебным планом</i> не предусмотрены	<i>учебным планом</i> не предусмотрены
Зачет с оценкой	<i>учебным планом</i> не предусмотрены	<i>учебным планом</i> не предусмотрены
Курсовая работа	<i>учебным планом</i> не предусмотрены	<i>учебным планом</i> не предусмотрены
Курсовой проект	семестр – 6	семестр – 6

5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий

5.1 Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий (в академических часах)

5.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. «Энергетическое топливо»	12,5	5	3	3	2	4,5	Курсовой проект, Экзамен
2	Раздел 2. «Горение топлива и эффективность его использования»	11,5	5	3	3	3	2,5	
3	Раздел 3. «Подготовка топлива к сжиганию»	12	5	3	3	2	4	
4	Раздел 4. «Сжигание топлива в топках паровых котлов».	48	5	3	3	3	39	
5	Раздел 5. «Теплообмен в поверхностях нагрева и тепловой расчет парового котла».	48	5	3	3	3	39	
6.	Раздел 6. «Чистота пара и водный режим».	48	5	3	3	3	39	
Итого:		180		18	18	16	128	

5.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. «Энергетическое топливо»	12,5	5	1	1	0,5	10	Экзамен Курсовой проект
2	Раздел 2. «Горение топлива и эффективность его использования»	11,5	5	0,5	0,5	0,5	10	
3	Раздел 3. «Подготовка топлива к сжиганию»	12	5	0,5	0,5	1	10	
4	Раздел 4. «Сжигание топлива в топках паровых котлов».	48	6	2	2	2	42	
5	Раздел 5. «Теплообмен в поверхностях нагрева и тепловой расчет парового котла».	48	6	2	2	2	42	
6.	Раздел 6. «Чистота пара и водный режим».	48	6	2	2	2	42	
Итого:		180		8	8	8	156	

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. «Энергетическое топливо»	Понятие об энергетическом топливе. Органическое и ядерное топливо. Топливные ресурсы и топливно-энергетический баланс РФ. Элементарный состав топлива. Расчетные массы топлива. Пересчет элементарного состава с одной массы на другую. Основные характеристики горючей массы. Теплота сгорания топлива и методы ее определения. Условное топливо. Выход летучих веществ. Свойства твердого горючего остатка. Характеристики балласта топлива. Зола, шлак, очаговые остатки, их химсостав, температурные характеристики, использование. Влажность топлива. Сера в топливе. Приведенные влажность, зольность, сернистость топлива как характеристики энергетической ценности топлива. Классификация и маркировка топлива. Основные месторождения ископаемых топлив. Энерготехнологическое использование энергетических топлив. Разработке схем размещения объектов теплоэнергетики использующих органическое топливо.
2.	Раздел 2. «Горение топлива и эффективность его использования»	Материальный баланс процесса горения. Коэффициенты расхода (избытка) воздуха. Определение расхода кислорода и воздуха для горения. Состав и объем продуктов сгорания. Основное уравнение горения. Уравнение неполного горения. Тепловой баланс процесса горения. Энтальпия воздуха и продуктов сгорания. Диаграмма энтальпия - температура. Диссоциация продуктов сгорания. Теоретическая и действительная температуры горения. Гомогенное и гетерогенное горение. Скорость реакции горения. Зависимость реакции горения от температуры, давления, состава горючей смеси. Самовоспламенение и воспламенение горючей смеси. Разработка правил технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики, использующих органическое топливо.
3.	Раздел 3. «Подготовка топлива к сжиганию»	Принципиальные схемы сжигания твердого топлива. Свойства и характеристики угольной пыли. Закономерности размола. Схемы пылеприготовления: центральная, индивидуальные. Влияние характеристик топлива на выбор системы пылеприготовления. Конструкции мельниц для размола угля. Элементы систем приготовления пыли. Воздушный тепловой баланс пылесистемы. Сушка дымовыми газами. Выбор оптимальной степени размола топлива. Подготовка к сжиганию жидкого и газообразного топлива. Основные требования правил технической эксплуатации (ПТЭ) пылеприготовительных установок. Требования к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах, при подготовке топлива к сжиганию.
4.	Раздел 4. «Сжигание топлива в топках паровых котлов».	Конструкции топочных камер газомазутных паровых котлов. Горелочные устройства и их размещение. Воздушные регистры. Запальные устройства. Основы расчета газовых горелок. Схемы распыления жидкого топлива. Типы мазутных форсунок. Горелки мазутные, комбинированные. Расчетные характеристики топочных камер. Эксплуатация и режимы работы: малые избытки воздуха, использование присадок, рециркуляция газов. Борьба с загрязнением окружающей среды при сжигании газа и жидкого топлива. Техника безопасности на газомазутных ТЭС. Схемы топочных камер для сжигания твердого топлива. Влияние влажности, зольности, выхода летучих и теплоты сгорания топлива на конструкцию топочной камеры. Основные характеристики топочных

		камер. Типы горелочных устройств. Скорости первичного и вторичного воздуха. Основные расчетные параметры топки. Номенклатура современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте топок паровых котлов.
5	Раздел 5. «Теплообмен в поверхностях нагрева и тепловой расчет парового котла».	Теплообмен в топке парового котла. Тепловые характеристики настенных экранов. Падающий и эффективный тепловой поток. Связь тепловой работы топки с видом и характеристиками сжигаемого топлива. Излучательная способность факела. Выбор температуры продуктов сгорания на выходе топочной камеры. Расчет теплообмена в топочной камере. Лучистый теплообмен в газоходах котла. Расчет теплообмена в полурadiaционных поверхностях нагрева. Конвективный теплообмен. Коэффициенты теплопередачи и выбор оптимальной скорости продуктов сгорания в конвективных газоходах. Распределение тепловосприятий между поверхностями нагрева. Особенности распределения тепловосприятий в прямоточных котлах докритических и сверхкритических параметров. Задачи и последовательность конструкторского и поверочного расчетов парового котла. Правила оформления спецификаций оборудования и материалов поверхностей нагрева при тепловых расчетах паровых котлов.
6	Раздел 6. «Чистота пара и водный режим».	Требования, предъявляемые к качеству питательной воды и пара. Влияние загрязнений на работу оборудования. Источники загрязнения питательной воды. Закономерности образования отложений. Области отложений в пароводяном тракте котлов сверхкритического давления (СКД). Примеси в перегретом паре докритического давления и области их отложений. Пути перехода примесей из воды в пар. Задачи водного режима. Водный режим барабанных котлов. Методы вывода примесей из цикла на ТЭС. Водный режим прямоточных котлов. Безнакипный водный режим барабанных котлов. Солевой баланс цикла с барабанным и прямоточным паровым котлом. Методы получения чистого пара. Спецификаций оборудования и материалов для поверхностей нагрева при тепловых расчетах паровых котлов и водного режима.

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Раздел 1. «Энергетическое топливо»	Назначение, конструкция и работа элементов теплогенерирующей установка.
2.	Раздел 2. «Горение топлива и эффективность его использования»	Определение зольности твердого топлива.
3.	Раздел 3. «Подготовка топлива к сжиганию»	Определение влажности твердого топлива.
4.	Раздел 4. «Сжигание топлива в топках паровых котлов».	Определение летучих веществ.
5.	Раздел 5. «Теплообмен в поверхностях нагрева и тепловой расчет парового котла».	Определение влагосодержания газа
6.	Раздел 6. «Чистота пара и водный режим».	Определение теплотворной способности газа

5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Раздел 1. «Энергетическое топливо»	Входное тестирование по дисциплине. Расчет теплотворной способности различного топлива в зависимости от его компонентного состава. Определение плотности газообразного топлива в зависимости от состава. Разработке и расчет параметров схем размещения объектов теплоэнергетики, использующих органическое топливо.
2.	Раздел 2. «Горение топлива и эффективность его использования»	Расчет продуктов сгорания твердого, жидкого и газообразного топлива. Применение правил технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики, использующих органическое топливо.
3.	Раздел 3. «Подготовка топлива к сжиганию»	Расчет теплового баланса и расхода топлива действующего парового котла. Расчетные методики проектирования особоопасных, технически сложных и уникальных объектах, для подготовки топлива к сжиганию.
4.	Раздел 4. «Сжигание топлива в топках паровых котлов».	Аэродинамические и гидравлические расчеты котла. Применение номенклатуры современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте топок паровых котлов.
5.	Раздел 5. «Теплообмен в поверхностях нагрева и тепловой расчет парового котла».	Расчеты теплообмена в топке котла. Правила оформления спецификаций оборудования и материалов поверхностей нагрева при тепловых расчетах паровых котлов.
6.	Раздел 6. «Чистота пара и водный режим».	Тепловые поверочные расчеты конвективных элементов котла. Выработка способностей к разработке схем размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства. Спецификаций оборудования и материалов для поверхностей нагрева при тепловых расчетах паровых котлов и водного режима.

5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1.	Раздел 1. «Энергетическое топливо»	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к экзамену Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к курсовому проекту	[1], [3], [5], [6]
2.	Раздел 2. «Горение топлива и эффективность его использования»	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к курсовому проекту Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к экзамену Подготовка к итоговому тестированию	[1], [3], [5], [7]
3.	Раздел 3. «Подготовка топлива к сжиганию»	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к курсовому проекту Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к экзамену	[1], [2], [4]

		Подготовка к итоговому тестированию	
4.	Раздел 4. «Сжигание топлива в топках паровых котлов».	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к курсовому проекту Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к экзамену Подготовка к итоговому тестированию	[1], [3], [5], [8],
5.	Раздел 5. «Теплообмен в поверхностях нагрева и тепловой расчет парового котла».	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к курсовому проекту Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к экзамену Подготовка к итоговому тестированию	[1], [2], [4]
6.	Раздел 6. «Чистота пара и водный режим».	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к курсовому проекту Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к экзамену Подготовка к итоговому тестированию	[1], [2], [4] [7], [8],

Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1.	Раздел 1. «Энергетическое топливо»	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к курсовому проекту Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к экзамену Подготовка к итоговому тестированию	[1], [3], [5], [6]
2.	Раздел 2. «Горение топлива и эффективность его использования»	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к курсовому проекту Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к экзамену Подготовка к итоговому тестированию	[1], [3], [5], [7]
3.	Раздел 3. «Подготовка топлива к сжиганию»	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к курсовому проекту Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к экзамену Подготовка к итоговому тестированию	[1], [2], [4]
4.	Раздел 4. «Сжигание топлива в топках паровых котлов».	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к курсовому проекту Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к экзамену Подготовка к итоговому тестированию	[1], [3], [5], [8],
5.	Раздел 5. «Теплообмен в поверхностях нагрева и тепловой расчет парового котла».	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к курсовому проекту Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к экзамену Подготовка к итоговому тестированию	[1], [2], [4]
6.	Раздел 6. «Чистота пара и водный режим».	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к курсовому проекту Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к экзамену Подготовка к итоговому тестированию	[1], [2], [4] [7], [8],

5.2.5. Темы контрольных работ

Учебным планом не предусмотрено

5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ.

Тема курсового проекта «Расчет котельного агрегата и вспомогательного оборудования»

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Организация деятельности студента

Лекция

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Практическое занятие

Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов.

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к семинарам (практическим занятиям);
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовки к семинарам устных докладов (сообщений);
- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях.
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Подготовка к экзамену

Подготовка студентов к экзамену включает три стадии:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену;

подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билете.

Лабораторное занятие

- Работа в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.

Курсовой проект

Теоретическая часть курсового проекта выполняется по установленным темам с использованием практических материалов, полученных на практических занятиях и при прохождении практики.

К каждой теме курсового проекта рекомендуется примерный перечень основных вопросов, список необ-

ходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения курсового проекта. Чтобы полнее раскрыть тему, следует использовать дополнительные источники и материалы. При написании курсового проекта необходимо ознакомиться с публикациями по теме, опубликованными в журналах.

Необходимо изложить собственные соображения по существу излагаемых вопросов, внести свои предложения. Общие положения должны быть подкреплены и пояснены конкретными примерами. Излагаемый материал при необходимости следует проиллюстрировать таблицами, схемами, диаграммами и т.д. Инструкция по выполнению требований к оформлению курсового проекта находится в методических материалах по дисциплине.

7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Котельные установки и парогенераторы»

Традиционные образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Котельные установки и парогенераторы», проводятся с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующиеся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практические занятия— занятия по решению различных прикладных задач, образцы которых были даны на лекциях с применением различных образовательных технологий. В итоге у каждого обучающегося должен быть выработан определенный профессиональный подход к решению каждой задачи и интуиция.

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

Интерактивные технологии

По дисциплине «Котельные установки и парогенераторы» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

Лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками). Такой тип лекций рассчитан на стимулирование обучающихся к постоянному контролю предлагаемой информации и поиску ошибок. В конце лекции проводится диагностика знаний студентов и разбор сделанных ошибок.

По дисциплине «Котельные установки и парогенераторы» практические и лабораторные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Делягин Г.Н., Лебедев В.И. и др. Теплогенерирующие установки. М.: Издательство БАСТЕТ, 2010. - 624 с.
2. Ю. А. Крылов, А. С. Карандаев, В. Н. Медведев. Энергосбережение и автоматизация производства в теплоэнергетическом хозяйстве города. Частотно- регулируемый электропривод. – СПб.: Издательство Лань, 2013. – 176 с.
3. Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие. – 2-е изд. – М.: Издательство КноРус, 2012. – 240 с.
4. Акулич П. В. Расчеты сушильных и теплообменных установок. – Минск: Белорусская книга, 2010. – 44 с [Электрон, ресурс]: Режим доступа:
https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=89349&sr=1 Дата обращения: 25.05.2019.
5. Дьяконов В. Г., Лонцаков О. А. Основы теплопередачи: учебное пособие. – Казань: Издательство КНИТУ, 2011. – 230 с. [Электрон, ресурс]: Режим доступа:
https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=258437&sr=1 Дата обращения: 25.05.2019.

б) дополнительная учебная литература:

6. Устройство паровых котельных агрегатов: методическая разработка. - Н. Новгород.: Издательство ННГАСУ, 2010. -50 стр. [Электрон, ресурс]: Режим доступа:
https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=427286&sr=1 Дата обращения: 25.05.2019.
7. Теляков Э. Ш., Закиров М. А., Вилохин С. А. Технологические печи химических, нефтехимических и нефтегазоперерабатывающих производств: учебное пособие. – Казань.: Издательство КНИТУ, 2008. -103 с. [Электрон, ресурс]: Режим доступа:
https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=259059&sr=1 Дата обращения: 25.05.2019.
8. Устройство паровых котельных агрегатов: методическая разработка. - Н. Новгород.: Издательство ННГАСУ, 2010. -50 с. [Электрон, ресурс]: Режим доступа:
https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=427286&sr=1 Дата обращения: 25.05.2019.

в) перечень учебно-методического обеспечения:

1. Методические указания по выполнению контрольной работы и курсового проекта. АГАСУ, 2017. 52 с. [Электрон, ресурс]: Режим доступа: <http://edu.aucu.ru> Дата обращения: 25.05.2019.

8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. 7-Zip
2. Office 365
3. Adobe Acrobat Reader DC.
4. Internet Explorer.
5. Apache Open Office.
6. Google Chrome
7. VLC media player
8. Azure Dev Tools for Teaching
9. Kaspersky Endpoint Security

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета:
(<http://edu.aucu.ru>, <http://moodle.aucu.ru>)
2. «Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» (<https://biblioclub.ru/>)
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (www.iprbookshop.ru)
4. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru/>)
5. Консультант+ (<http://www.consultant-urist.ru/>)
6. Федеральный институт промышленной собственности (<http://www1.fips.ru/>)

5. **Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения учебных занятий: 414006, г. Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова,2/29/2, аудитории №301, №202, №303, №201	<p align="center">№301</p> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
		<p align="center">№202</p> Комплект учебной мебели Комплект переносных измерительных приборов в составе: тепловизор Control IR-cam 2, определитель точки росы Elkometr 319, ультразвуковой толщиномер АКС А1209, анемометр АТЕ -1033 АКТАКОМ, инфракрасный термометр DT-8863 Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
		<p align="center">№303</p> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
		<p align="center">№201</p> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
2	Помещение для самостоятельной работы: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 22а, аудитория № 201, 203. 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18а, библиотека, читальный зал.	<p align="center">№201</p> Комплект учебной мебели. Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
		<p align="center">№203</p> Комплект учебной мебели. Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
		<p align="center">библиотека, читальный зал</p> Комплект учебной мебели. Компьютеры – 4 шт. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

10. Особенности организации обучения по дисциплине «Котельные установки и парогенераторы» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Котельные установки и парогенераторы» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

Аннотация

к рабочей программе дисциплины «Котельные установки и парогенераторы» по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Форма промежуточной аттестации : экзамен.

Целью учебной дисциплины «Котельные установки и парогенераторы» является формирование компетенций обучающегося в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Учебная дисциплина «Котельные установки и парогенераторы» входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)», части формируемой участниками образовательных отношений. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Математика», «Физика», «Химия», «Тепломассообмен», «Топливо и его сжигание», «Техническая термодинамика».

Краткое содержание дисциплины:

- Раздел 1. «Энергетическое топливо»
- Раздел 2. «Горение топлива и эффективность его использования»
- Раздел 3. «Подготовка топлива к сжиганию»
- Раздел 4. «Сжигание топлива в топках паровых котлов».
- Раздел 5. «Теплообмен в поверхностях нагрева и тепловой расчет парового котла».
- Раздел 6. «Чистота пара и водный режим».

И.о. заведующего кафедрой


подпись

Е.М.Дербасова/
И. О. Ф.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине
«Котельные установки и парогенераторы»
ОПОП ВО по направлению подготовки
13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»,
направленность (профиль)
«Энергообеспечение предприятий»
по программе бакалавриата

Аляутдиновой Юлией Амировной (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине *«Котельные установки и парогенераторы»* ОПОП ВО по направлению подготовки *13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»*, по программе бакалавриата, разработанной в ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре *«Инженерные системы и экология»* (разработчик – *ст. преподаватель Муканов Р.В.*).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины *«Котельные установки и парогенераторы»* (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки *13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»*, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от *28.02.2018 № 143* и зарегистрированного в Минюсте России *22.03.2018 № 50480*.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к *части формируемой участниками образовательных отношений* учебного цикла Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки *13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»*, направленность (профиль) *«Энергообеспечение предприятий»*.

В соответствии с Программой за дисциплиной *«Котельные установки и парогенераторы»* закреплено *2 компетенции*, которые реализуются в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях *знать, уметь, иметь навыки* соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Учебная дисциплина *«Котельные установки и парогенераторы»* взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки *13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»*, направленность (профиль) *«Энергообеспечение предприятий»* и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестации знаний *бакалавра*, предусмотренная Программой, осуществляется в форме *экзамена*. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки *13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»*, направленность (профиль) *«Энергообеспечение предприятий»*.

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки *13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»* и специфике

дисциплины «**Котельные установки и парогенераторы**» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки **13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**, разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в Программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «**Котельные установки и парогенераторы**» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой «**Инженерные системы и экология**» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом, освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению подготовки **13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**, направленность (профиль) «**Энергообеспечение предприятий**».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «**Котельные установки и парогенераторы**» представлены: **перечнем материалов текущего контроля и промежуточной аттестации.**

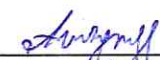
Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «**Котельные установки и парогенераторы**» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «**Котельные установки и парогенераторы**» ОПОП ВО по направлению подготовки **13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**, по программе **бакалавриата**, разработанная ст. преподавателем Мукановым Р.В. соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки **13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**, направленность (профиль) «**Энергообеспечение предприятий**» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:

К.т.н., доцент кафедры ИСЭ


(подпись)

Ю.А.Аляутдинова
И. О. Ф.

Подписью Аляутдиновой Ю.А. завершено.

СПЕЦИАЛИСТ ПО ПЕРСОНАЛУ

(подпись) (ФИО)



РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине
«Котельные установки и парогенераторы»
ОПОП ВО по направлению подготовки
13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»,
направленность (профиль)
«Энергообеспечение предприятий»
по программе бакалавриата

Тагиром Фасхидиновичем Шамсудиновым (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине *«Котельные установки и парогенераторы»* ОПОП ВО по направлению подготовки *13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»*, по программе *бакалавриата*, разработанной в ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре *«Инженерные системы и экология»* (разработчик – *ст. преподаватель Муканов Р.В.*).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины *«Котельные установки и парогенераторы»* (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки *13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»*, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от **28.02.2018 № 143** и зарегистрированного в Минюсте России **22.03.2018 № 50480**.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к *части формируемой участниками образовательных отношений* учебного цикла Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки *13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»*, направленность (профиль) *«Энергообеспечение предприятий»*.

В соответствии с Программой за дисциплиной *«Котельные установки и парогенераторы»* закреплено **2 компетенции**, которые реализуются в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях *знать, уметь, иметь навыки* соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Учебная дисциплина *«Котельные установки и парогенераторы»* взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки *13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»*, направленность (профиль) *«Энергообеспечение предприятий»* и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестации знаний *бакалавра*, предусмотренная Программой, осуществляется в форме *экзамена*. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки *13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»*, направленность (профиль) *«Энергообеспечение предприятий»*.

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки **13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»** и специфике дисциплины **«Котельные установки и парогенераторы»** и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки **13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**, разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в Программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине **«Котельные установки и парогенераторы»** предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой **«Инженерные системы и экология»** материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом, освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению подготовки **13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**, направленность (профиль) **«Энергообеспечение предприятий»**.

Оценочные и методические материалы по дисциплине **«Котельные установки и парогенераторы»** представлены: **перечнем материалов текущего контроля и промежуточной аттестации.**

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине **«Котельные установки и парогенераторы»** в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины **«Котельные установки и парогенераторы»** ОПОП ВО по направлению подготовки **13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**, по программе **бакалавриата**, разработанная ст. преподавателем Мукановым Р.В. соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки **13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**, направленность (профиль) **«Энергообеспечение предприятий»** и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:
Директор, ООО «НПРФ «Ярканон»



Т. Ф. Шамсудинов
(подпись)

Шамсудинов Т.Ф.
И. О. Ф.

"19" апреля 2019 г

Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное автономное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный университет»
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

УТВЕРЖДАЮ



ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины

Котельные установки и парогенераторы

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль)

«Энергообеспечение предприятий»

(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

Кафедра

Инженерные системы и экология

Квалификация выпускника *бакалавр*

Разработчик:

ст.преподаватель
(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)


(подпись)

/ Р.В. Муканов /
И. О. Ф.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры
«Инженерные системы и экология» протокол № 9 от 22.04. 2019г.

И.о. заведующего кафедрой


(подпись) Дербасова С.М.
И. О. Ф.


Согласовано:

Председатель МКН «Теплотехника и теплоэнергетика»

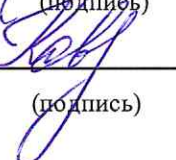
направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»


(подпись) И. О. Ф.

Начальник УМУ


(подпись) И.В. Аксенова
И. О. Ф.

Специалист УМУ


(подпись) Е.С. Коваленко
И. О. Ф.

СОДЕРЖАНИЕ:

	Стр.
1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программ	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля	6
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	7
1.2.3. Шкала оценивания	9
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	10
3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	13
4. Приложение	15

1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные и методические материалы является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины (далее РПД) и представлены в виде отдельного документа

1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индекс и формулировка компетенции		Индикаторы достижения компетенций, установленные ОПОП	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1 РПД)						Формы контроля с конкретизацией задания	
			1	2	3	4	5	6		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ПК- 1 Способен к разработке схем размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства.	ПК-1.1. Участвует в разработке схем размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства.	Знать:								
		схемы размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства	X	-	-	-	-	-		Итоговое тестирование (вопросы 1-2) Экзамен (вопросы 1-2)
		Уметь:								
		разрабатывать схемы размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства	X	-	-	-	-	-		Итоговое тестирование (вопросы 3-4) Экзамен (вопросы 3-4)
		Иметь навыки:								
		в разработке схем размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства	X	-	-	-	-	-		Итоговое тестирование (вопросы 5-6) Экзамен (вопросы 5-6) Курсовой проект (1-2) Лабораторная работа (1-2)

	ПК-1.2. Соблюдает правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики	Знать:							
		правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики	-	X	-	-	-	-	Итоговое тестирование (вопросы 7-8) Экзамен (вопросы 7-8)
		Уметь:							
		соблюдать правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики	-	X	-	-	-	-	Итоговое тестирование (вопросы 9-10) Экзамен (вопросы 9-10)
		Иметь навыки:							
		соблюдения правил технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики	-	X	-	-	-	Итоговое тестирование (вопросы 11-12) Экзамен (вопросы 11-12) Курсовой проект (3-4) Лабораторная работа (3-4)	
ПК-5 Способен выполнять работы по проектированию систем теплоэнергетики.	ПК-5.2 Соблюдает требования к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах	Знать:							
		требования к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах	-	-	X	-	-	-	Итоговое тестирование (вопросы 13-14) Экзамен (вопросы 13-14)
		Уметь:							
		соблюдать требования к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах	-	-	X	-	-	Итоговое тестирование (вопросы 15-16) Экзамен (вопросы 15-16)	

		Иметь навыки:							
		соблюдения требований к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах	-	-	X	-	-	-	Итоговое тестирование (вопросы 17-18) Экзамен (вопросы 17-18) Курсовой проект (5-6) Лабораторная работа (5-6)
	ПК-5.3 Демонстрирует знание номенклатуры современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники	Знать:							
		номенклатуру современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники	-	-	-	X	-	-	Итоговое тестирование (вопросы 19-20) Экзамен (вопросы 19-20)
		Уметь:							
		демонстрировать знания номенклатуры современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации,	-	-	-	X	-	-	Итоговое тестирование (вопросы 21-22) Экзамен (вопросы 21-22)

		техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники								
		Иметь навыки:								
		демонстрации знаний номенклатуры современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники	-	-	-	X	-	-		Итоговое тестирование (вопросы 23-24) Экзамен (вопросы 23-24) Курсовой проект (7-8) Лабораторная работа (7-8)
	ПК-5.4	Правила оформления спецификаций оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники	Знать:							
		правила оформления спецификаций оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники	-	-	-	-	X	X		Итоговое тестирование (вопросы 25-36) Экзамен (вопросы 25-26)
		Уметь:								

		оформлять спецификации оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники	-	-	-	-	X	X	Итоговое тестирование (вопросы 27-28) Экзамен (вопросы 27-28)
		Иметь навыки:							
		оформления спецификации оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники	-	-	-	-	X	X	Итоговое тестирование (вопросы 29-30) Экзамен (вопросы 29-30) Курсовой проект (9-10) Лабораторная работа (9-10)

1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3
Курсовой проект	<p>Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся</p>	Темы групповых и/или индивидуальных проектов
Защита лабораторной работы	<p>Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Рекомендуются для оценки умений и владений студентов</p>	Темы лабораторных работ и требования к их защите
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий

1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция, этапы освоения компетенции		Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
			Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1		2	3	4	5	6
ПК- 1 Способен к разработке схем размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства.	ПК-1.1. Участвует в разработке схем размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства	Знает: схемы размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства	Обучающийся не знает схемы размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства	Обучающийся имеет общие знания о схемах размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает схемы размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает схемы размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
		Умеет разрабатывать схемы размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства	Не умеет разрабатывать схемы размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства, с	В целом успешное, но не системное умение разрабатывать схемы размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение разрабатывать схемы размещения объектов теплоэнергетики в	Сформированное умение разрабатывать схемы размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с

			большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	технологией производства	соответствии с технологией производства	технологией производства
		Имеет навыки: в разработке схем размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства	Обучающийся не владеет навыками в разработке схем размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	В целом успешное, но не системное владение навыками в разработке схем размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение навыками в разработке схем размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства	Успешное и системное владение навыками в разработке схем размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства, умение их использовать на практике при решении конкретных задач

	ПК-1.2. Соблюдает правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики	<p>Знает: правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики</p>	<p>Обучающийся не знает правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики</p>	<p>Обучающийся имеет общие знания о правилах технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала</p>	<p>Обучающийся твердо знает правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики</p>	<p>Обучающийся знает правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики, способен анализировать и интерпретировать полученные данные, исчерпывающе-последовательно, чётко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий</p>
		<p>Умеет: соблюдать правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики</p>	<p>Не умеет соблюдать правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу.</p>	<p>В целом успешное, но не системное умение соблюдать правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умение соблюдать правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики</p>	<p>Умеет соблюдать правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики</p>

		Имеет навыки: соблюдения правил технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики	Обучающийся не владеет навыками соблюдения правил технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено.	В целом успешное, но не системное владение навыками соблюдения правил технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение навыками соблюдения правил технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики	Успешное и системное владение навыками соблюдения правил технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики, умение их использовать на практике при решении конкретных задач.
ПК-5 Способен выполнять работы по проектированию систем теплоэнергетики.	ПК-5.2 Соблюдает требования к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах.	Знает: требования к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах	Обучающийся не знает требования к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах	Обучающийся имеет общие знания о требованиях к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах, допускает неточности, недостаточно	Обучающийся твердо знает требования к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах	Обучающийся знает требования к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах, способен анализировать и интерпретировать полученные

		правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала		данные, исчерпывающе-последовательно, чётко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
Умеет: соблюдать требования к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах	Не умеет соблюдать требования к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу.	В целом успешное, но не системное умение соблюдать требования к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умение соблюдать требования к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах	Умеет соблюдать требования к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах
Имеет навыки: соблюдения требований к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах	Обучающийся не владеет навыками соблюдения требований к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах,	В целом успешное, но не системное владение навыками соблюдения требований к выполнению работ на особоопасных, технически	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение навыками соблюдения	Успешное и системное владение навыками соблюдения требований к выполнению работ на особоопасных, технически

		допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено.	сложных и уникальных объектах	требований к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах	сложных и уникальных объектах, умение их использовать на практике при решении конкретных задач.
ПК-5.3 Демонстрирует знание номенклатуры современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники.	Знает: номенклатуру современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники	Обучающийся не знает номенклатуру современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники	Обучающийся имеет общие знания о номенклатуре современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники, допускает неточности, недостаточно	Обучающийся твердо знает номенклатуру современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает номенклатуру современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий

			правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала		
	<p>Умеет: демонстрировать знания номенклатуры современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники</p>	<p>Не умеет демонстрировать знания номенклатуры современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных</p>	<p>В целом успешное, но не системное умение демонстрировать знания номенклатуры современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение демонстрировать знания номенклатуры современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники</p>	<p>Сформированное умение демонстрировать знания номенклатуры современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники</p>

		заданий не выполнено			
	Имеет навыки: демонстрации знаний номенклатуры современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники	Обучающийся не владеет навыками демонстрации знаний номенклатуры современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	В целом успешное, но не системное владение навыками демонстрации знаний номенклатуры современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение навыками демонстрации знаний номенклатуры современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники	Успешное и системное владение навыками демонстрации знаний номенклатуры современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники, умение их использовать на практике при решении конкретных задач
ПК-5.4 Правила оформления спецификаций	Знает: правила оформления спецификаций	Обучающийся не знает правила оформления	Обучающийся имеет общие знания о правилах	Обучающийся твердо знает правила	Обучающийся знает

оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники.	оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники	спецификаций оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники	оформления спецификаций оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	оформления спецификаций оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники	правила оформления спецификаций оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники, способен анализировать и интерпретировать полученные данные, исчерпывающе-последовательно, чётко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	Умеет: оформлять спецификации оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники	Не умеет оформлять спецификации оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу.	В целом успешное, но не системное умение оформлять спецификации оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умение оформлять спецификации оборудования и материалов систем теплоэнергетики и тепло-техники	Умеет оформлять спецификации оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники
	Имеет навыки: оформления	Обучающийся не владеет навыками	В целом успешное, но не	В целом успешное, но содержащее	Успешное и системное

	спецификации оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники	оформления спецификации оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено.	системное владение навыками оформления спецификации оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники	отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение навыками оформления спецификации оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники	владение навыками оформления спецификации оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники, умение их использовать на практике при решении конкретных задач.
--	--	--	---	--	---

1.2.3. Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5»(отлично)	зачтено
продвинутый	«4»(хорошо)	зачтено
пороговый	«3»(удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2»(неудовлетворительно)	не зачтено

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

2.1. Экзамен

а) типовые вопросы (Приложение 1)

б) критерии оценивания

При оценке знаний на экзамене учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится

		анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.
--	--	--

2.2. Курсовой проект

а) типовые вопросы (задания): (Приложение 2)

б) критерии оценивания

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное раскрытие содержания основных вопросов темы, правильное решение задач.
2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
3. Правильность использования цитат (если цитата приводится дословно, то надо взять ее в кавычки и указать источник с указанием фамилии автора, названия произведения, места и города издания, тома, части, параграфа, страницы).
4. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета
2	Хорошо	Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов
3	Удовлетворительно	Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает материал, допускает искажение фактов
4	Неудовлетворительно	Студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы
5	Зачтено	Выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы
6	Не зачтено	Студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

2.3. Тест.

- а) типовой комплект заданий для входного тестирования (Приложение 3)
 типовой комплект заданий для итогового тестирования (Приложение 4)
 б) критерии оценивания

При оценке знаний по результатам тестов учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ.
2	Хорошо	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты.
3	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.
4	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно».
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

2.4. Защита лабораторной работы

а) типовые вопросы (Приложение 5)

б) критерии оценивания

При оценке знаний на защите лабораторной работы учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, правильно демонстрирует методику исследования /измерения, правильно оценивает результат.
2	Хорошо	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, допускает единичные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов
3	Удовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, но при этом дает правильное название прибора. Допускает множественные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов
4	Неудовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, дает неправильное название прибора. Не может продемонстрировать методику исследования /измерения, а также оценить результат

3.Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующихся этапы формирования компетенций

Процедура проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине регламентируется локальным нормативным актом.

Перечень и характеристика процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды выставляемых оценок	Форма учета
1	Экзамен	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале	Ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио
2	Курсовой проект	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале	Ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио
3	Тест	Входное тестирование в начале изучения дисциплины. Итоговое тестирование раз в семестр, по	По пятибалльной шкале или зачтено/незачтено	Лист результатов из кабинета тестирования, журнал успеваемости преподавателя

		окончании изучения дисциплины		
4	Защита лабораторной работы	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	Лабораторная тетрадь, журнал успеваемости преподавателя

Типовые вопросы к экзамену
Типовые вопросы к экзамену

Знать ПК 1.1:

1. Основные положения лучистого теплообмена
2. Схема системы генерирования теплоты гелиоустановками и тепловым насосом.

Уметь ПК 1.1:

3. Методика расчета теплового баланса котельного агрегата.
4. Электрические теплогенерирующие установки.

Иметь навыки ПК 1.1:

5. Выбор метода и устройства для продувки котельного агрегата
6. Расчет циркуляционного контура котельного агрегата

Знать ПК 1.2:

7. Трубопроводы и питательные устройства котельной.
8. Выбор схемы пылеприготовительных установок.

Уметь ПК 1.2:

9. Сжигание твердого топлива в факеле.
10. Теплотехнические характеристики топочных устройств.

Иметь навыки ПК 1.2:

11. Определение сопротивлений газовоздушного тракта котельного агрегата.
12. Конструкция и тепловой расчет водяного экономайзера.

Знать ПК 5.2:

13. Схемы устройства тяги и дутья в котельном агрегате.
14. Расчет тепловых схем котельной

Уметь ПК 5.2:

15. Водоумягчение методом катионирования.
16. Теплогенерирующие системы с геотермальными установками.

Иметь навыки ПК 5.2:

17. Определение приведенных характеристик топлива.
18. Характеристика ископаемого топлива для котельных агрегатов

Знать ПК 5.3:

19. Теплогенераторы атомных теплоэлектроцентралей.
20. Организация сжигания газов в топочных устройствах

Уметь ПК 5.3:

21. Тягодутьевые устройства
22. Принципиальная схема котельной установки.

Иметь навыки ПК 5.3:

23. Эксплуатация теплогенерирующих установок.
24. Нормы качества котловой воды.

Знать ПК 5.4:

25. Классификация газопроводов.
26. Расчет принципиальной тепловой схемы производственной котельной

Уметь ПК 5.4:

27. Общие положения расчета теплообмена в элементах котла.
28. Принципиальная схема парового теплогенератора с естественной циркуляцией.

Иметь навыки ПК 5.4:

29. Эксплуатация теплогенерирующих установок.
30. Основы расчета конвективных поверхностей нагрева

Курсовой проект

Типовые задания к курсовому проекту

Рассчитать тепловую схему отопительно-производственной котельной с паровыми котлами типа ДЕ, КЕ, ДКВР для обеспечения теплотой систем отопления, вентиляции, горячего водоснабжения и технологического теплоснабжения промышленных предприятий.

Тепловые нагрузки потребителей:

- на технологические нужды _____ МВт;
- на отопление и вентиляцию _____ МВт;
- на горячее водоснабжение _____ МВт.

Схему теплоснабжения принять (закрытой, открытой).

Теплоносители в системе теплоснабжения принять:

– для целей отопления, вентиляции и горячего водоснабжения использовать высокотемпературную воду, подаваемую в теплосеть по температурному графику 150-70 °С;

– для технологического пароснабжения использовать насыщенный пар с давлением 0,7 МПа.

Подогрев воды для системы теплоснабжения производить паром в пароводяных подогревателях.

Котлы оборудовать непрерывной продувкой, принимаемой 5 %, согласно СНиП II-35-76, п. 10. 20.

Расход пара на собственные нужды котельной принять равным 8 % от общего расхода вырабатываемого пара.

Потери сетевой воды из тепловых сетей принять равным 2 % от общего количества воды, циркулирующей в сетях.

Доля теряемого конденсата К _____.

Температура возвращаемого конденсата _____ °С.

Варианты задания для контрольной работы

Номер варианта	Тепловая нагрузка потребителей, МВт			Доля теряемого конденсата К	Температура возвращаемого конденсата, °С	Система теплоснабжения
	на технологические нужды $Q_{ТЕХ}$	на отопление и вентиляцию $Q_{ОВ}$	на горячее водоснабжение $Q_{ГВ}$			
1	2	3	4	5	6	7
1	10	2	6	0,20	85	3
2	9	3	5	0,15	80	3
3	8	4	4	0,10	75	3
4	7	5	3	0,05	75	3
5	6	6	2	0,20	80	3
6	5	7	6	0,15	85	3
7	4	8	5	0,10	70	3
8	3	7	4	0,05	75	3
9	2	6	3	0,20	80	3
10	10	5	2	0,15	85	3
11	9	4	6	0,10	70	3
12	8	3	5	0,05	75	3
13	7	2	4	0,20	80	3
14	6	7	3	0,15	85	3
15	5	6	2	0,10	70	3
16	4	5	6	0,05	75	3

17	3	4	5	0,20	80	3
18	2	8	4	0,15	85	3
19	7	2	2	0,10	80	3
20	5	5	3	0,05	75	3

Вопросы к курсовому проекту

Иметь навыки ПК 1.1:

1. Классификация теплогенерирующих установок.
2. Подготовка котла к работе и его пуск.
3. Гелиоустановки систем генерирования теплоты

Иметь навыки ПК 1.2:

4. Принципиальная схема прямоточного котла.
5. Коллектор солнечной энергии
6. Теплогенерирующие установки теплоэлектроцентралей.

Иметь навыки ПК 5.2:

7. Выбор способа сжигания твердого топлива.
8. Расчет тепловых схем котельных с водогрейными агрегатами
9. Трубопроводы газопроводов и требования к их прокладке.

Иметь навыки ПК 5.3:

10. Тепловой баланс парового и водогрейного котла
11. Выбор схемы присоединения пароводяных теплообменников к паровым котлам
12. Состав и основные характеристики твердого и жидкого топлива

Иметь навыки ПК 5.4:

13. Выбор схемы включения пароперегревателей в газовый поток.
14. Теплогенерирующие системы с утилизационными установками бытовых и промышленных отходов.
15. Подбор дутьевых вентиляторов.

Типовые вопросы для входного тестирования

1. Агрегаты, предназначенные для выработки водяного пара называются
 - A). водогрейными котлами
 - B). паровыми турбинами
 - C). котельными агрегатами
 - D). паровыми подогревателями
 - E). тепловыми двигателями
2. Арматурой называют устройства
 - A). служащие для удаления шлака и золы
 - B). служащие для выявления неплотностей газовоздушного тракта
 - C). служащие для обслуживания и ремонта поверхностей
 - D). служащие для монтажа оборудования
 - E). предназначенные для прекращения подачи теплоносителя или изменения его количества
3. Аэродинамическое сопротивление складывается из
 - A). сопротивления трения и местных сопротивлений
 - B). сопротивления трения и сопротивлений вязкости
 - C). сопротивления внутреннего трения и избыточного напора
 - D). потери полного давления и геометрической высоты расположения
 - E). участка самотяги и сопротивления трения
4. В диффузионных горелках газ и воздух подаются в топку
 - A). предварительно подогретыми
 - B). с высокой скоростью
 - C). предварительно частично перемешанными
 - D). предварительно полностью перемешанными
 - E). Раздельно
5. В котельных первой категории должна предусматриваться установка
 - A). не более трех котлов
 - B). одного котла
 - C). не менее двух котлов
 - D). не более двух котлов
 - E). не менее трех котлов
6. В котельных с водогрейными котлами следует предусматривать деаэраторы
 - A). резервные
 - B). атмосферные
 - C). повышенного давления
 - D). питательные
 - E). Вакуумные
7. В маркировке котла ДЕ-10-14ГМ цифра 10 обозначает
 - A). температуру пара
 - B). давление пара в атм
 - C). давление пара в МПа
 - D). паропроизводительность в кг/с
 - E). паропроизводительность в т/ч
8. В промышленных котлах, работающих при давлении пара до 2,16 МПа, чаще всего применяются экономайзеры
 - A). чугунные
 - B). из легированной стали
 - C). латунные
 - D). стальные

- Е). Трубчатые
9. В топках с чешуйчатыми цепными решетками прямого хода рекомендуется сжигать
- А). бурый уголь
- В). каменный уголь
- С). природный газ
- Д). мазут
- Е). антрациты марок АС и АМ
10. Взрывные клапаны предназначены для
- А). отбора проб газовой среды во время работы котла
- В). предотвращения разрушающих последствий, вызываемых повышением давления в топке
- С). регулирования воздушной среды
- Д). удобства ремонта топки изнутри
- Е). прохода эксплуатационного персонала
11. Вихревой метод сжигания топлива используется в топках
- А). с твердым шлакоудалением
- В). факельных газомазутных
- С). с жидким шлакоудалением
- Д). смешанным
- Е). циклонных
12. Влажность топлива, доведенного при подсушке до равновесного состояния в воздухе, имеющем относительную влажность 65% и температуру 20° С, называют
- А). гидратной
- В). приведенной
- С). гигроскопической
- Д). относительной
- Е). Внутренней
13. Вода, поступающая для котлов и предназначенная для восполнения испарившейся воды, называется
- А). продувочной
- В). котловой
- С). сырой
- Д). исходной
- Е). питательной
14. Водоподогревательные установки (теплообменники) применяются в котельных для
- А). подогрева воздуха
- В). регулирования температуры воды
- С). подготовки топлива к сжиганию в топке
- Д). регулирования температуры уходящих газов
- Е). подогрева питательной воды, сетевой воды, охлаждения продувочной воды котлоагрегата, конденсации отработавшего пара
15. Воздух, вдуваемый непосредственно в топочную камеру, называется
- А). острый
- В). вторичный
- С). горячий
- Д). первичный
- Е). предварительный
16. Воздухонагреватели предназначены для
- А). деаэрации воды
- В). охлаждения уходящих газов

- С). перегрева пара за счет теплоты уходящих газов
 D). подогрева воздуха за счет теплоты уходящих газов
 E). подогрева воды за счет теплоты уходящих газов
17. Впрыскивающий пароохладитель представляет собой
 A). систему трубок, образующих плоские плотные пакеты с входными и выходными коллекторами
 B). пластинчатый теплообменник
 C). змеевик из параллельно включенных по пару труб
 D). трубчатый теплообменник
 E). участок паропровода, в котором расположена перфорированная труба с отверстиями для распыления конденсата
18. Вторичный воздух в вихревые топки подается в количестве
 A). в сопла - 100%
 B). в сопла - 10% под решетку- около 90%
 C). в сопла - около 30% и под решетку- около 60%
 D). в сопла - около 80% и под решетку- около 10%
19. Вязкость мазута зависит от
 A). давления
 B). объема мазута
 C). содержания кислорода
 D). марки
 E). температуры
20. Газ и воздух перед поступлением в топку предварительно полностью перемешиваются в
 A). горелках частичного предварительного смешения
 B). пылеугольных горелках
 C). мазутных форсунках
 D). диффузионных горелках
 E). горелках полного предварительного смешения
21. Газообразное или жидкое вещество, применяемое в машинах для преобразования энергии или получения теплоты или холода, называется
 A). компонентом термодинамической системы
 B). паром
 C). термодинамическим параметром
 D). агрегатным состоянием вещества
 E). теплоносителем
22. Гарнитура парового котла предназначена для
 A). контроля и измерения расходов воздуха и продуктов сгорания
 B). обслуживания топки и газоходов в обмуровочном ограждении котла и защиты обмуровки от разрушения при взрыве
 C). для внешнего осмотра котла
 D). эксплуатации экранов, шлакоудаляющих устройств
 E). регулирования работы котла
23. Гибкое регулирование паровой и водогрейной нагрузок при переводе серийных водогрейных котлов на комбинированный режим производится путем
 A). изменения расхода топлива
 B). изменения числа работающих горелок
 C). уменьшения поверхности барабана
 D). разделения конвективной шахты на две части
 E). увеличения объема барабана
24. Гидравлическое сопротивление тракта подачи угольной пыли преодолевается
 A). центробежным сепаратором

- В). дутьевым вентилятором
 - С). электродвигателем
 - Д). дымососом
 - Е). питательным насосом
25. Горение заранее перемешанной смеси топлива и окислителя называется
- А). гетерогенным
 - В). кинетическим
 - С). ламинарным
 - Д). диффузионным
 - Е). турбулентным
26. Горючие вторичные энергоресурсы это
- А). потенциальная энергия газов, выходящих из технологических агрегатов с избыточным давлением, которое может быть использовано в утилизационных установках для получения других видов энергии
 - В). теплота основных продуктов, отходящих газов технологических агрегатов
 - С). кинетическая энергия газов выходящих из технологических агрегатов
 - Д). физическая теплота основных и побочных продуктов, отходящих газов технологических агрегатов, а также систем охлаждения их элементов
 - Е). побочные газообразные продукты технологических процессов
27. Горючими элементами топлива являются
- А). углерод, водород, азот
 - В). водород, кислород, азот
 - С). углерод, водород, кислород
 - Д). азот и кислород
 - Е). углерод, водород, сера
28. Движущая сила, обусловленная разностью давлений между воздухом, поступающим в топку и продуктами сгорания, покидающими котел, называется
- А). противоточной тягой
 - В). одноступенчатой системой тяги
 - С). естественной тягой
 - Д). искусственной тягой
 - Е). прямоточной тягой
29. Двухступенчатое испарение не предусмотрено в котлах серии
- А). ДКВР
 - В). БКЗ-320-140
 - С). ГМ-50-14
 - Д). КВТС

Типовые вопросы для итогового тестирования

Знать ПК 1.1:

1. Жидкое топливо, предназначенное для сжигания в течение длительного периода наряду с газом при перерывах в его подаче, называется
 - A). растопочным
 - B). дополнительным
 - C). аварийным
 - D). основным
 - E). резервным
2. Значительные температурные напряжения в трубах экранных и конвективных поверхностей обусловлены
 - A). влиянием внешней нагрузки
 - B). неправильной термической обработкой деталей
 - C). высокой агрессивностью сред
 - D). значительной тепловой нагрузкой и высокой температурой наружной стенки труб
 - E). низкой тепловой нагрузкой и низкой температурой наружной стенки труб

Уметь ПК 1.1:

3. Золошлакоудаление– это
 - A). система устройств и механизмов, служащая для удаления дымовых газов
 - B). система устройств и механизмов, служащая для уменьшения выбросов дымовых газов
 - C). система устройств и механизмов, служащая для удаления несгоревших остатков топлива
 - D). система механизмов, служащая для получения шлака и золы
 - E). система устройств и механизмов, служащая для накопления золы и шлака
4. Избыток воздуха в конце агрегата больше, чем в топке, за счет
 - A). условий эксплуатации котла
 - B). регулировки дымососа
 - C). выбора горелочного устройства
 - D). дополнительного присоса наружного воздуха в газоходы котла через неплотности в обмуровке
 - E). вида сжигаемого топлива

Иметь навыки ПК 1.1:

5. Изменение мощности водогрейного котла достигается
 - A). изменением расхода воздуха
 - B). изменением расхода топлива
 - C). изменением температуры сетевой воды
 - D). изменением числа работающих горелок при постоянном расходе сетевой воды
 - E). изменением расхода сетевой воды
6. Изменение частоты вращения машины воздействует на
 - A). КПД котла
 - B). характеристику сети
 - C). нагрузку машины
 - D). напорную характеристику
 - E). полный напор

Знать ПК 1.2:

7. Интенсивная ванадиевая коррозия характерна для электростанций, сжигающих топливо
- торф
 - природный газ
 - пылевидное топливо
 - каменный уголь
 - мазут
8. Интенсивность выгорания топлива в слое зависит от
- скорости подвода окислителя
 - от зольности топлива
 - от распределения топлива в слое
 - от влажности топлива
 - от конструкции решетки
- Уметь ПК 1.2:**
9. К экономическим показателям работы котельной установки относятся
- годовая продолжительность работы и длительность простоя агрегата
 - количество вырабатываемого тепла и пара
 - время работы и нагрузка и коэффициент нагрузки
 - КПД, удельный расход условного топлива
 - коэффициент избытка воздуха, температура родящих газов
10. Какая масса топлива наибольшая
- условная
 - сухая
 - горючая
 - органическая
 - Рабочая
- Иметь навыки ПК 1.2:**
11. Какие элементы являются составляющими внешнего и внутреннего балластов топлива
- воздух и влага
 - водород и углерод
 - сера и азот
 - влага и зола
 - кислород, азот, влага, зола
12. Коксом называется
- твердый горючий остаток после полного выделения летучих
 - смесь летучих веществ
 - мельчайшие твердые частицы золы
 - смесь минералов, находящихся в свободном состоянии
 - смесь летучих веществ и минералов
- Знать ПК 5.2:**
13. Количество тепла, которое выделяется при полном сгорании 1 кг топлива, при условии, что образующиеся при сгорании водяные пары конденсируются и возвращается их теплота конденсации, называется
- низшей теплотой сгорания топлива
 - удельной теплотой сгорания топлива
 - приведенной теплотой сгорания топлива
 - теплотой сгорания условного топлива
 - высшей теплотой сгорания топлива
14. Количество теплоты, выделяемой при сжигании топлива в топке в единицу времени, называется
- удельной нагрузкой топочного объема

- В). удельной нагрузкой зеркала горения
- С). тепловой мощностью топки
- Д). форсировкой топочного устройства
- Е). удельной нагрузкой сечения топки

Уметь ПК 5.2:

- 15. Количество теплоты, содержащееся в воздухе или продуктах сгорания, называется
 - А). теплотой сгорания условного топлива
 - В). низшей теплотой сгорания
 - С). коэффициентом избытка воздуха
 - Д). высшей теплотой сгорания
 - Е). теплосодержанием
- 16. Комбинированный пароводогрейный котел используется для
 - А). снабжения технологических потребителей паром и горячей водой
 - В). выработки электрической энергии
 - С). снабжения потребителей горячей водой выработки
 - Д). только пара на технологические нужды
 - Е). выработки электрической энергии и горячей воды

Иметь навыки ПК 5.2:

- 17. Компенсация температурного расширения воздухоподогревателя осуществляется с помощью
 - А). промежуточного теплоносителя
 - В). линзовых или набивных компенсаторов
 - С). предварительного подогрева воздуха
 - Д). ребер жесткости
 - Е). сальниковых компенсаторов
- 18. Компоненты, являющиеся приведенными характеристиками топлива
 - А). плотность
 - В). влажность, зольность, сернистость
 - С). углерод
 - Д). азот
 - Е). теплота сгорания

Знать ПК 5.3:

- 19. Контактные экономайзеры применяются при сжигании
 - А). древесины
 - В). торфа
 - С). твердого топлива
 - Д). жидкого топлива
 - Е). газообразного топлива
- 20. Котел ГМ-50-14 предназначен для сжигания
 - А). кускового топлива
 - В). горючих сланцев
 - С). угольной пыли
 - Д). древесины
 - Е). газа и мазута

Уметь ПК 5.3:

- 21. Котел для сжигания отходов гидролизного производства является
 - А). передвижным котлом
 - В). прямоточным котлом
 - С). пылеугольным котлом
 - Д). котлом СКД
 - Е). многотопливным агрегатом
- 22. Котел Т-50-40/14 относится к

- A). пароводогрейным котлам
- B). паровым котлам вертикальной ориентации
- C). водогрейным котлам
- D). паровым котлам горизонтальной ориентации
- E). прямоточным котлам

Иметь навыки ПК 5.3:

23. Котельные агрегаты, встроенные в технологическую цепь при производстве каких-либо продуктов, называются

- A). паровыми
- B). энерготехнологическими
- C). котлами-утилизаторами
- D). прямоточными
- E). водогрейными

24. Котельные агрегаты, предназначенные для использования теплоты газов, покидающих технологические установки, или для энергетического использования производственных и бытовых отходов, называются

- A). паровыми с естественной циркуляцией
- B). котлами-утилизаторами
- C). прямоточными
- D). энерготехнологическими
- E). Двухбарабанными

Знать ПК 5.4:

25. Котельные по назначению подразделяются на

- A). автономные, встроенные, пристроенные
- B). отопительные, пристроенные, производственные
- C). отдельно стоящие, пристроенные к зданиям другого назначения, крышные
- D). производственные, крышные
- E). отопительные, отопительно-производственные, производственные

26. Котельные, являющиеся единственным источником теплоты в системе теплоснабжения и обеспечивающие потребителей первой категории относятся к

- A). первой категории
- B). отопительным
- C). промышленным
- D). отопительно-производственным
- E). второй категории

Уметь ПК 5.4:

27. Котлы, в парообразующих трубах которых движение рабочей среды создается под воздействием напора, называются

- A). котлы с принудительной циркуляцией
- B). котлы с комбинированной циркуляцией
- C). котлы с периодической циркуляцией
- D). котлы с постоянной циркуляцией
- E). котлы с естественной циркуляцией

28. Коэффициент загрязнения учитывает

- A). увеличение тепловосприятия экранных поверхностей нагрева вследствие их загрязнения наружными отложениями или закрытия огнеупорной массой
- B). долю топочного объема, заполненного светящейся частью факела
- C). снижение тепловосприятия экранных поверхностей нагрева вследствие их загрязнения наружными отложениями или закрытия огнеупорной массой
- D). какая часть полусферического лучистого потока, испускаемого одной поверхностью, падает на другую поверхность

Е). отношение излучательной способности действительной топки к излучательной способности абсолютно черного тела

Иметь навыки ПК 5.4:

29. Коэффициент инфильтрации учитывает

А). теплопроводность стен

В). количество теплоты, теряемой через неплотности ограждений

С). теплопередачу изоляционного слоя

Д). долю расхода тепла на подогрев наружного воздуха, поступающего через неплотности

Е). теплопередачу стен, окон, полов и потолков

30. Коэффициент ослабления луча характеризует

А). интенсивность поглощения

В). полную поглощательную способность среды

С). длину факела

Д). степень черноты факела

Е). интенсивность излучения

Типовые вопросы к лабораторным работам

Иметь навыки ПК 1.1

1. Основы расчета конвективных поверхностей нагрева
2. Теплогенерирующие теплоутилизационные устройства.

Иметь навыки ПК 1.2

3. Подбор дутьевых вентиляторов
4. Особенности работы стальных водогрейных теплогенераторов.

Иметь навыки ПК 5.2

5. Классификация золоулавливающих установок.
6. Конструкция и требования к прокладке внутренних газопроводов

Иметь навыки ПК 5.3

7. Виды ремонтов котельной
8. Конструкция и требования к прокладке внутренних газопроводов

Иметь навыки ПК 5.4

9. Выбор схемы присоединения пароводяных теплообменников к паровым сетям
10. Снижение выбросов оксидов серы

Лист внесения дополнений и изменений в рабочую программу дисциплины
«Котельные установки и парогенераторы»
(наименование дисциплины)

на 2020- 2021 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология», протокол № 8 от 23 марта 2020 г.

И.о. зав. кафедрой
доцент, к.т.н.
ученая степень, ученое звание


подпись

/ Е.М. Дербасова /
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.8.1. внесены следующие изменения:

а) Маряхина, В.С. Теплогенерирующие установки : учебное пособие / В.С. Маряхина, Р. Мансуров ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2014. – 104 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259259> (дата обращения: 09.01.2020). – Текст : электронный.

б) Салов, А.Г. Проектирование отопительно-производственной котельной : учебное пособие : [16+] / А.Г. Салов, А.А. Цынаева ; Самарский государственный архитектурно строительный университет. – Самара : Самарский государственный архитектурно строительный университет, 2014. – 118 с. : табл., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438333> (дата обращения: 09.01.2020). – Библиогр.: с. 101-103. – ISBN 978-5-9585-0606-4. – Текст : электронный.

Составители изменений и дополнений:

ст.преподаватель
ученая степень, ученое звание


(подпись)

/ Р.В. Муканов /
И. О. Ф.

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника»

направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»

доцент, к.т.н.
ученая степень, ученое звание


подпись

/ Е.М. Дербасова /
И.О. Фамилия

« 13 » марта 2020 г.

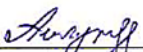
Лист внесения дополнений и изменений в рабочую программу дисциплины
«Котельные установки и парогенераторы»
(наименование дисциплины)

на 2021- 2022 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология», протокол № 10 от 28 мая 2021 г.

И.о. зав. кафедрой

доцент, к.т.н.
ученая степень, ученое звание


(подпись)


/Ю.А. Аляутдинова /
И. О. Ф.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.5.2.1. раздел 1 внесение дополнительной лекции. Тема: «Возможность использования цифровых инструментов для обеспечения мультидисциплинарности научных исследований»

Составители изменений и дополнений:

ст.преподаватель
ученая степень, ученое звание


(подпись)

/ Р.В. Муканов /
И. О. Ф.

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника»

направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»

доцент, к.т.н.
ученая степень, ученое звание


(подпись)

/Ю.А. Аляутдинова /
И. О. Ф.

« 13 » мая 2021 г.

Лист внесения дополнений и изменений в рабочую программу дисциплины
«Котельные установки и парогенераторы»
(наименование дисциплины)

на 2022- 2023 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология», протокол № 9 от 18 апреля 2022 г.

И.о. зав. кафедрой

доцент, к.т.н.
ученая степень, ученое звание


подпись


/ Ю.А. Аляутдинова /
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1.В п.8.1. внесены следующие изменения:

- а) Елистратов, С. Л. Котельные установки и парогенераторы : учебное пособие : [16+] / С. Л. Елистратов, Ю. И. Шаров. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 147 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618451> (дата обращения: 10.03.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-0554-6. – Текст : электронный.
- б) Бойко, Е. А. Котельные установки : учебное пособие : [16+] / Е. А. Бойко. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 668 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618441> (дата обращения: 10.03.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-0744-1. – Текст : электронный.

Составители изменений и дополнений:


ученая степень, ученое звание


подпись

/  /
И.О. Фамилия

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника»
направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»

доцент, к.т.н.
ученая степень, ученое звание


подпись

/ Ю.А. Аляутдинова /
И.О. Фамилия

« 18 » апреля 2022 г.

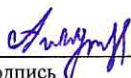
Лист внесения дополнений и изменений в рабочую программу дисциплины
«Котельные установки и парогенераторы»
(наименование дисциплины)

на 2023- 2024 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология», протокол № 9 от 18.04 2023 г.

И.о. зав. кафедрой

доцент, к.т.н.
ученая степень, ученое звание


подпись

/ Ю.А. Аляутдинова /
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1.В п.8.1. внесены следующие изменения:

а) Елисеев, А. В. Задачи вибрационной защиты машин : учебное пособие : [16+] / А. В. Елисеев, Н. К. Кузнецов. – Москва : Директ-Медиа, 2023. – 184 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=698224> (дата обращения: 30.03.2023). – Библиогр.: с. 177-179. – ISBN 978-5-4499-3609-7. – Текст : электронный.

б) Насосы и компрессоры : практикум : [16+] / Д. И. Сагдеев, Д. В. Косенков, М. Г. Фомина, В. А. Аляев ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2022. – 147 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=702162> (дата обращения: 30.03.2023). – Библиогр.: с. 120-121. – ISBN 978-5-7882-3083-2. – Текст : электронный.

Составители изменений и дополнений:

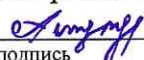
к.т.н. Сагдеев
ученая степень, ученое звание


подпись

/ Аляутдинова Ю.А. /
И.О. Фамилия

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника»
направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»

доцент, к.т.н.
ученая степень, ученое звание


подпись

/ Ю.А. Аляутдинова /
И.О. Фамилия

« 18 » апреля 2023 г.