

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

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

/ И.Ю. Петрова /
(подпись) И.О. Ф.
« 25 » 04 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины Теплогенерирующие установки и газоснабжение

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки 13.04.01 "Теплоэнергетика и теплотехника"

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)

Направленность (профиль) подготовки Энергетика теплотехнологий

(указывается наименование профиля в соответствии с ООП)

Кафедра Инженерные системы и экология

Квалификация (степень) выпускника **магистр**

Разработчики:

профессор, д.т.н., профессор
(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)

 / В.Я. Свинцов /
(подпись) И. О. Ф.

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

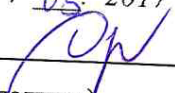
 / Р.В. Муканов /
(подпись) И. О. Ф.

Рабочая программа разработана для учебного плана 2018 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология» протокол № 9 от «26» апреля 2018 г.

протокол № 10 от 21.05.2017 г.

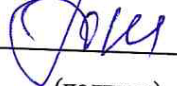
Заведующий кафедрой

 / Е.М. Дербасова /
(подпись) И. О. Ф.

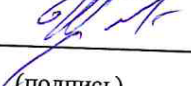
Согласовано:

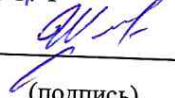
Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль) подготовки «Энергетика теплотехнологий»

 / Бородитский А.В. /
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УМУ  / И. О. Ф. /
(подпись) И. О. Ф.

Специалист УМУ  / А.В. Игнатев /
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УИТ  / К.А. Лефман /
(подпись) И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой  / К.А. Лефман /
(подпись) И. О. Ф.

все верно
18.05.2018

Содержание

	Стр.
1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	7
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам 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 (разделы дисциплины)	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 информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения	14
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения 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. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью учебной дисциплины «Теплогенерирующие установки и газоснабжение» является освоение навыков решения теплотехнических задач для организации надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию, а также для обеспечения бесперебойной работы, правильной эксплуатации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования и систем газоснабжения предприятий.

Задачей дисциплины является

- формирование умений формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов;
- формирование знаний по проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования.

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 – способностью формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов.

ПК – 2 - способностью к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования.

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

знать:

- проектные решения связанные с модернизацией технологического оборудования по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов (ПК-1).
- технические расчеты по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования (ПК-2)

уметь:

- формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов (ПК-1)
- анализировать эффективность проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования. (ПК-2)

владеть:

- способностью формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов (ПК-1)
- способностью к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использо-

ванием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования (ПК-2)

3. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 «Теплогенерирующие установки и газоснабжение» реализуется в рамках блока «Дисциплины» **вариативной по выбору части.**

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем», «Современные теплообменные аппараты», «Компрессорные и холодильные установки», «Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии».

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

Форма обучения	Очная	Заочная
1	2	3
Трудоемкость в зачетных единицах:	3 семестр – 5 з.е.; всего - 5 з.е.	2 семестр – 2 з.е.; 3 семестр – 3 з.е. всего – 5 з.е.
Аудиторных (включая контактную работу обучающихся с преподавателем) часов (всего) по учебному плану:		
Лекции (Л)	3 семестр – 28 часов; всего - 28 часов	2 семестр – 4 часа; 3 семестр – 4 часа; всего - 8 часов
Лабораторные занятия (ЛЗ)	3 семестр – 14 часов; всего - 14 часов	2 семестр – 4 часа; 3 семестр – 4 часа. всего - 8 часов
Практические занятия (ПЗ)	3 семестр – 28 часов; всего - 28 часов	2 семестр – 4 часа; 3 семестр – 8 часов; всего - 12 часов
Самостоятельная работа (СРС)	3 семестр – 110 часов; всего - 110 часов	2 семестр – 60 часов; 3 семестр – 92 часа; всего -152 часа
Форма текущего контроля:		
Контрольная работа	семестр – 3	семестр – 3
Форма промежуточной аттестации:		
Экзамены	семестр – 3	семестр – 3
Зачет	учебным планом <i>не предусмотрены</i>	учебным планом <i>не предусмотрены</i>
Заачет с оценкой	учебным планом <i>не предусмотрены</i>	учебным планом <i>не предусмотрены</i>
Курсовая работа	учебным планом <i>не предусмотрены</i>	учебным планом <i>не предусмотрены</i>
Курсовой проект	учебным планом <i>не предусмотрены</i>	учебным планом <i>не предусмотрены</i>

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

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам 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 ви- дам учебной работы				Форма промежуточной атте- стации и текущего контроля
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Теплогенерирующие установки.	60	3	10	5	10	35	Контрольная работа, Экзамен
2	Раздел 2. Котельные агрегаты. Классификация котельных аг- регатов.	60	3	10	5	10	35	
3.	Раздел 3. Газоснабжение предприятий.	60	3	8	4	8	40	
	Итого:	180		28	14	28	110	

5.1.2. Заочная форма обучения

№ п/ п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по ви- дам учебной работы				Форма промежуточной атте- стации и текущего контроля
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9

1	Раздел 1. Теплогенерирующие установки.	72	2	4	4	4	60	Учебным планом не предусмотрено
2	Раздел 2. Котельные агрегаты. Классификация котельных агрегатов.	58	3	2	2	4	50	Контрольная работа, Экзамен
3	Раздел 3. Газоснабжение предприятий.	50	3	2	2	4	42	
	Итого:	180		8	8	12	152	

5.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам

5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Раздел 1. Теплогенерирующие установки.	Классификация теплогенерирующих установок. Принципиальная схема котельной установки. Теплогенерирующие установки теплоэлектроцентралей. Виды топлива для котельных агрегатов. Состав и основные характеристики твердого и жидкого топлива. Приведенные характеристики топлива. Тепловой эквивалент топлива. Термическое разложение ископаемого твердого топлива, Влага и минеральные компоненты твердого топлива. Ископаемое жидкое топливо. Газообразное топливо Теплогенераторы атомных теплоэлектроцентралей. Электрические теплогенерирующие установки. Гелиоустановки систем генерирования теплоты. Основные положения лучистого теплообмена. Солнечная энергия. Схема системы генерирования теплоты гелиоустановками и тепловым насосом. Аккумуляторы тепловой энергии гелиосистем. Теплогенерирующие теплоутилизационные устройства. Теплогенерирующие системы с утилизационными установками бытовых и промышленных отходов. Теплогенерирующие системы с теплонасосными установками
2.	Раздел 2. Котельные агрегаты. Классификация котельных агрегатов.	Циркуляционный контур котельного агрегата. Принципиальная схема парового теплогенератора с естественной циркуляцией. Принципиальная схема прямоточного котла. Топочные устройства. Особенности работы стальных водогрейных теплогенераторов Схемы способов сжигания твердого топлива. Слойные топки. Камерные топки. Дробление и размол топлива. Дробилки с подающим механизмом. Основные элементы системы пылеприготовления. Схемы пылеприготовительных установок. Сжигание твердого топлива в факеле. Сжигание газов в топочных устройствах. Теплотехнические характеристики топочных устройств. Сепарационные устройства. Тепловой баланс парового и водогрейного котла. Общие положения расчета теплообмена в элементах котла. Основы расчета теплообмена в топке. Основы расчета конвективных поверхностей нагрева. Газовоздушный тракт котельного агрегата. Схемы устройства тяги и дутья в котельном агрегате. Тягодутьевые устройства Водяные экономайзеры. Очистка дымовых газов и удаление золы и шлака. Водяные экономайзеры. Воздухоподогреватели. Пароперегреватели. Основные показатели и нормы качества воды. Фильтрация и коагуляция. Внутрикотловое умягчение воды. Водоумягчение методом катеонирования. Деаэрация питательной воды. Продувка котельных агрегатов. Ступенчатое испарение. Трубопроводы и питательные устройства котельной. Внутрикотловое умягчение воды. Мазутное хозяйство котельной. Особенности работы стальных водогрейных теплогенераторов. Схема обвязки чугунного водяного экономайзера. Стальные водяные экономайзеры. Схема компоновки воздухоподогревателей. Классификация конструкций воздухоподогревателей. Схемы включения пароперегревателей в газовый поток. Основные показатели качества воды в котельной. Нормы качества котловой воды. Na- и H-катеонирование. Продувка воды в котельных агрегатах. Расчет принципиальной тепловой схемы производственной котельной. Материальный и тепловой баланс деаэратора. Схемы присоединения пароводяных теплообменников к паровым котлам. Принципиальная тепловая схема теплостанции. Принципиальная тепловая схема производственной котельной Расчет тепловых схем котельных с водогрейными агрегатами. Снижение выбросов оксидов серы. Золо-

		улавливающие устройства. Снижение выбросов оксидов азота. Эксплуатация теплогенерирующих установок. Технико-экономические показатели котельных установок
3.	Раздел 3. Газоснабжение предприятий.	Классификация газопроводов. Схемы газораспределительных городских сетей. Трубопроводы газопроводов и требования к их прокладке. Коррозия газопроводных труб и способы защиты от нее. Назначение и принципиальная схема ГРП и ГРУ. Принципиальная схема газорегуляторного пункта. Конструкция газовых фильтров. Конструкция и требования к прокладке внутренних газопроводов. Схема внутренних газопроводов котельной и расположение отключающих устройств. Схема расположения запорных устройств газового оборудования котла. Газопроводы котельных. Газорегуляторные пункты и установки

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Теплогенерирующие установки.	Назначение, конструкция и работа элементов теплогенерирующей установки.
2	Раздел 2. Котельные агрегаты. Классификация котельных агрегатов.	Определение зольности твердого топлива. Определение влажности твердого топлива. Определение летучих веществ.
3	Раздел 3. Газоснабжение предприятий.	Определение потерь давления газа на приборе учета. Определение потерь газа на фильтре

5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Раздел 1. Теплогенерирующие установки.	Анализ работы тепловой схемы теплогенерирующей установки. Паровые и водогрейные ТГУ. Особенности и отличия паровых ТГУ от водогрейных
2.	Раздел 2. Котельные агрегаты. Классификация котельных агрегатов.	Расчет теплового баланса котельного агрегата. Тепловой расчет экономайзера. Расчет и подбор дымососов. Расчет тепловой схемы котельной установки.
3	Раздел 3. Газоснабжение предприятий.	Транспортировка природных и сжиженных газов. Наземные и подземные газопроводы. Классификация газопроводов по давлению. Регуляторы давления газа. ГРС, ГРП, ГРПШ, ГРУ, классификация, состав оборудования

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. Теплогенерирующие установки.	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к контрольной работе	[1], [3], [5], [8]

		№1.	
2.	Раздел 2. Котельные агрегаты. Классификация котельных агрегатов.	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к контрольной работе	[1], [2], [4], [7]
3.	Раздел 3. Газоснабжение предприятий.	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к контрольной работе	[1], [2], [4], [3],

Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1.	Холодильные установки.	Подготовка к практическому занятию.	[1], [3], [5], [8]
2.	Компрессорные установки.	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к контрольной работе	[1], [2], [4], [7]
3.	Эксплуатация холодильных и компрессорных установок систем холодоснабжения.	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к контрольной работе	[1], [2], [4], [3],

5.2.5. Темы контрольных работ

«Расчёт тепловой схемы отопительно-производственной котельной с паровыми котлами типа ДЕ, КЕ, ДКВР для обеспечения теплотой систем отопления, вентиляции, горячего водоснабжения и технологического теплоснабжения промышленных предприятий.»

5.2.6. Темы курсовых проектов / курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебной работы	Организация деятельности студента
1	2
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно. Фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; отмечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, отметить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	На практических занятиях обучающиеся систематизируют, закрепляют и углубляют знания теоретического характера; учатся приемам решения практических задач, овладевают навыками и умениями выполнения расчетов, графических и других видов заданий; работают с книгой, служебной документацией и схемами, пользуются справочной и научной литературой; формируют умение учиться самостоятельно.
Лабораторная работа	Методические указания по выполнению лабораторных работ
Самостоятельная работа / индивидуаль-	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов,

ные задания	сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Теплогенерирующие установки и газоснабжение»

Традиционные образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Теплогенерирующие установки и газоснабжение» 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.

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

Интерактивные технологии

По дисциплине «Теплогенерирующие установки и газоснабжение» 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 «Теплогенерирующие установки и газоснабжение» лабораторные и практические 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. Учебное пособие – 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: Издательство Белорусская книга, 2010. – 44 стр. [Электрон, ресурс]: Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=89349&sr=1 Дата обращения: 25.05.2017.
5. Дьяконов В. Г., Лоншаков 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: 25.05.2017.

б) дополнительная учебная литература:

6. 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: 25.05.2017.
7. Теляков Э. Ш., Закиров М. А., Вилохин С. А. Технологические печи химических, нефтехимических и нефтегазоперерабатывающих производств: учебное пособие. – Казань.: Издательство КНИТУ, 2008. - 103 стр. [Электрон, ресурс]: Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=259059&sr=1 Дата обращения: 25.05.2017.
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: 25.05.2017.

в) перечень учебно-методического обеспечения:

1. Лабораторный практикум дисциплины "Теплогенерирующие установки и газоснабжение" по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профиль подготовки: "Энергетика теплотехнологий"). АИСИ, 2014. [Электрон, ресурс]: Режим доступа: <http://edu.aucu.ru> Дата обращения: 25.05.2017.
3. Методические указания к контрольной работе дисциплины "Теплогенерирующие установки и газоснабжение" по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профиль подготовки: "Энергетика теплотехнологий"). АИСИ, 2014. [Электрон, ресурс]: Режим доступа: <http://edu.aucu.ru> Дата обращения: 25.05.2017.

8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения

- Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription;
- Office Pro+ Dev SL A Each Academic;
- Справочная Правовая Система КонсультантПлюс;
- ApacheOpenOffice;
- 7-Zip;
- AdobeAcrobatReader DC;
- InternetExplorer;
- GoogleChrome;
- MazillaFirefox;
- VLC mediaplayer;
- Dr.Web Desktop Security Suite.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

Список перечня ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

Электронная информационно-образовательная среда Университета, включает в себя:

1. Образовательный портал (<http://edu.aucu.ru>)

Системы интернет-тестирования:

2. Единый портал интернет-тестирования в сфере образования. Информационно-аналитическое сопровождение тестирования студентов по дисциплинам профессионального образования в рамках проекта «Интернет-тренажеры в сфере образования» (<http://i-exam.ru>)

Электронно-библиотечная системы:

3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru/>)
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<https://biblioclub.ru/>)

9. 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.	Аудитория для лекционных занятий 414006, г Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №301, №202, №303, №201, учебный корпус №6	№301, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий
		№202, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий
		№303, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий Демонстрационные материалы
		№201, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий
2.	Аудитория для практических занятий 414006, г Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №202, №303, №101 «б», №201 учебный корпус №6	№202, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий
		№303, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий Демонстрационные материалы
		№101 «б», учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект

		Комплект наглядных пособий
		№201, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий
3.	Аудитория для лабораторных занятий 414006, г Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №201, учебный корпус №6	№201, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Лабораторная установка по газоснабжению в составе: воздушный компрессор, манометры, газовая магистраль, запорная арматура, газовый фильтр, газовый прибор учета (счетчик), газовый гибкий бронированный шланг, газовый проточный водонагреватель ГАЗ Вектор JSD200W-10L, 4-х конфорочная газовая плита. Газовый проточный водонагреватель в разрезе. Аппарат отопительный газовый водогрейный АОГВ 17.4 в сборе, аппарат отопительный газовый водогрейный в разрезе. Газовый проточный водонагреватель в сборе, газовый проточный водонагреватель в разрезе. Печь муфельная ПМ-8, Водонагреватель накопительного типа Термекс Hit H 5 л.
4.	Аудитория для самостоятельной работы: 414056, г Астрахань, ул. Татищева, 18, литер А, аудитории №207, №209, №211, №312, главный учебный корпус 414006, г Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №302, учебный корпус №6	№211, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Доступ к сети Интернет
		№207, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет
		№209, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет
		№312, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Доступ к сети Интернет
		№302, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Доступ к сети Интернет
		№301, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий
5.	Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций 414006, г Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №301, №202, №101 «б», № 201, №103 учебный корпус №6	№202, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий
		№303, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий Демонстрационные материалы
		№101 «б», учебный корпус №6 Комплект учебной мебели

		Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий
		№201, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект
6.	Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 414006, г Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №301, №202, №303, 101 «б» №201, №103 учебный корпус №6	№301, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий
		№202, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий
		№303, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий Демонстрационные материалы
		№101 «б», учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий
		№201, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект
7.	Аудитория для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 414006, г. Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №106, учебный корпус №6	№106, учебный корпус №6 Инструменты для профилактического обслуживания учебного оборудования

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

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

в рабочую программу учебной дисциплины
Теплогенерирующие установки и газоснабжение
(наименование дисциплины)

на 2017- 2018 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология»,
протокол № _____ от _____ 20__ г.

Зав. кафедрой

_____	_____	/ _____ /
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. Обновление лицензионного программного обеспечения (приложение) _____
2. Обновление электронных библиотечных систем (приложение) _____
3. Обновление библиотечного фонда _____
4. Обновление материально-технического обеспечения _____
5. Обновление нормативной базы _____

Составители изменений и дополнений:

_____	_____	/ _____ /
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	/ _____ /
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия

Председатель методической комиссии

_____	_____	/ _____ /
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия

« ____ » _____ 20__ г.

Приложение

Обновленное лицензионное программное обеспечение:

1. Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription;
2. [Office Pro+ Dev SL A Each Academic](#);
3. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс;
4. ApacheOpenOffice;
5. 7-Zip;
6. AdobeAcrobatReader DC;
7. InternetExplorer;
8. GoogleChrome;
9. MozillaFirefox;
10. VLC mediaplayer;
11. Dr.Web Desktop Security Suite.

Обновленные электронно-библиотечные системы:

Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru/>)

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<https://biblioclub.ru/>)

Обновленная нормативная база:

Приказ Министерства образования и науки РФ от 5 апреля 2017 г. № 301 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры"

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

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

/ И.Ю. Петрова /
(подпись) И. О. Ф.
« 25 » 04 2018 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины Теплогенерирующие установки и газоснабжение

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки 13.04.01 "Теплоэнергетика и теплотехника"

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)

Направленность (профиль) подготовки «Энергетика теплотехнологий»

(указывается наименование профиля в соответствии с ООП)

Кафедра Инженерные системы и экология

Квалификация (степень) выпускника **магистр**

Разработчики:

профессор, д.т.н., профессор

(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)

ст. преподаватель

(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)

 / В.Я. Свинцов /
(подпись) И. О. Ф.

 Р.В. Муканов /
(подпись) И. О. Ф.

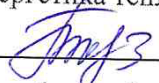
Оценочные и методические материалы разработаны для учебного плана 2018 г.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры
«Инженерные системы и экология» протокол № 9 от «26» апреля 2018 г.

Инженерные системы и экология протокол № 10 от 26 . 06 . 2017 г.
Заведующий кафедрой  / Е.М. Дербасова /
(подпись) И. О. Ф.

Согласовано:

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль) подготов-
ки «Энергетика теплотехнологий»

 / Боровикова П.В.
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УМУ  / _____ /
(подпись) И. О. Ф.

Специалист УМУ  / В.В. ...
(подпись) И. О. Ф.

СОДЕРЖАНИЕ:

	Стр.
1. Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля 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	5
1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля	5
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
1.2.3. Шкала оценивания	12
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	3
3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	17

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

Оценочные и методические материалы является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины и представлен в виде отдельного документа

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

Индекс и формулировка компетенции	Номер и наименование результатов образования по дисциплине (в соответствии с разделом 2)	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1)			Формы контроля с конкретизацией задания
		1	2	3	
1	2	3	4	5	6
ПК-1: способностью формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов	Знать:				
	проектные решения связанные с модернизацией технологического оборудования по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов	X	X	X	Экзамен (вопросы 1-7). Контрольная работа (вопросы 1-3)
	Уметь:				
	формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов	X	X	X	Экзамен (вопросы 8-14). Контрольная работа (вопросы 4-6)
	Владеть:				
	способностью формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов	X	X	X	Экзамен (вопросы 15-21). Контрольная работа (вопросы 7-9), Защита лабораторной работы №1,2,3
ПК-2: способностью к проведению	Знать:				

технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования.	технические расчеты по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования	X	X	X	Экзамен (вопросы 22-28). Контрольная работа (вопросы 10-12).
	Уметь:				
	анализировать эффективность проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования	X	X	X	Экзамен (вопросы 29-35). Контрольная работа (вопросы 13-15).
	Владеть:				
	способностью к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования	X	X	X	Экзамен (вопросы 36-42). Контрольная работа (вопросы 16-18), Защита лабораторной работы №4,5,6

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	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного
-------------------------	--	--------------------------

средства		средства в фонде
1	2	3
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Защита лабораторной работы	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	Темы лабораторных работ и требования к их защите

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 - способностью формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению	Знает: (ПК-1) проектные решения связанные с модернизацией технологического оборудования по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов	Обучающийся не знает проектные решения связанные с модернизацией технологического оборудования по улучшению эксплуатационных характеристик, допускает существенные ошибки	Обучающийся имеет знания только проектные решения связанные с модернизацией технологического оборудования по улучшению эксплуатационных характеристик, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической	Обучающийся твердо знает проектные решения связанные с модернизацией технологического оборудования по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает проектные решения связанные с модернизацией технологического оборудования по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий

эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов			последовательности в изложении теоретического материала		
	Умеет: (ПК-1) формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов	Не умеет формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	В целом успешное, но не системное умение обрабатывать на научной основе полученные данные	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, обрабатывать на научной основе полученные данные	Сформированное умение формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов, обрабатывать на научной основе полученные данные
	Владеет: (ПК-1) способностью формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов	Обучающийся не владеет способностью формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	В целом успешное, но не системное владение способностью формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владения способностью формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных ха-	Успешное и системное владение способностью формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов

				рактических	
ПК-2 - способностью к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования.	Знает: (ПК-2) технические расчеты по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования	Обучающийся не знает способы внедрения результатов исследований и практических работ	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает материал, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает технические расчеты по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, способен анализировать и интерпретировать полученные данные, исчерпывающе-последовательно, четко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	Умеет: (ПК-2) анализировать эффективность проектных решений, с использованием при-	Не умеет квалифицированно анализировать эффективность проектных решений, с боль-	В целом успешное, но не системное умение обрабатывать полученные данные	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение анализировать эффек-	Умеет квалифицированно анализировать эффективность проектных решений, с использова-

	кладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования	шими затруднениями выполняет самостоятельную работу		тивность проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования	нием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования
	Владеет: (ПК-2) способностью к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования	Обучающийся не владеет способностью к проведению технических расчетов по проектам, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу	В целом успешное, но не системное владение практическими навыками обработки полученных данных	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками составления отчетов по выполненным работам и способами внедрения результатов исследований и практических разработок на практике	Успешное и системное владение способностью к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, 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 результатов освоения образовательной программы

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

2.1. Экзамен

а) типовые вопросы к экзамену (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.

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

2.2. Контрольная работа.

а) типовые задания к контрольной работе (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.

2.3. Защита лабораторной работы

- а) Тематика лабораторных работ (Приложение 3)
- 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. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Поскольку учебная дисциплина призвана формировать несколько дескрипторов компетенций, процедура оценивания реализуется поэтапно:

1-й этап: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными матрицей компетенций ООП (приложение к ООП). Экспертной оценке преподавателя подлежат уровни сформированности отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля или промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения по дисциплине.

2-этап: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Характеристика процедур текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды вставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1.	Зачет	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	зачтено/незачтено	Ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио
2.	Защита лабораторной работы	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	Лабораторная тетрадь. журнал успеваемости преподавателя
3	Контрольная работа	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале и зачтено/незачтено	журнал успеваемости преподавателя

Удовлетворительная оценка по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.

Типовые вопросы к зачету

ПК-1 (знать)

1. Основные положения лучистого теплообмена
2. Схема системы генерирования теплоты гелиоустановками и тепловым насосом.
3. Методика расчета теплового баланса котельного агрегата.
4. Электрические теплогенерирующие установки.
5. Выбор метода и устройства для продувки котельного агрегата
6. Расчет циркуляционного контура котельного агрегата
7. Трубопроводы и питательные устройства котельной.

ПК-1 (уметь)

8. Выбор схемы пылеприготовительных установок.
9. Сжигание твердого топлива в факеле.
10. Теплотехнические характеристики топочных устройств.
11. Определение сопротивлений газовоздушного тракта котельного агрегата.
12. Конструкция и тепловой расчет водяного экономайзера.
13. Схемы устройства тяги и дутья в котельном агрегате.
14. Расчет тепловых схем котельной

ПК-1 (владеть)

15. Водоумягчение методом катионирования.
16. Теплогенерирующие системы с геотермальными установками.
17. Определение приведенных характеристик топлива.
18. Характеристика ископаемого топлива для котельных агрегатов
19. Теплогенераторы атомных теплоэлектроцентралей.
20. Организация сжигания газов в топочных устройствах
21. Тягодутьевые устройства

ПК-2 (знать)

22. Принципиальная схема котельной установки.
23. Эксплуатация теплогенерирующих установок.
24. Нормы качества котловой воды.
25. Классификация газопроводов.
26. Расчет принципиальной тепловой схемы производственной котельной
27. Общие положения расчета теплообмена в элементах котла.

ПК-2 (уметь)

28. Принципиальная схема парового теплогенератора с естественной циркуляцией.
29. Эксплуатация теплогенерирующих установок.
30. Основы расчета конвективных поверхностей нагрева
31. Теплогенерирующие теплоутилизационные устройства.
32. Подбор дутьевых вентиляторов
33. Особенности работы стальных водогрейных теплогенераторов.
34. Классификация золоулавливающих установок.
35. Конструкция и требования к прокладке внутренних газопроводов

ПК-2 (владеть)

36. Виды ремонтов котельной
37. Конструкция и требования к прокладке внутренних газопроводов
38. Выбор схемы присоединения пароводяных теплообменников к паровым сетям
39. Снижение выбросов оксидов серы
40. Техничко-экономические показатели котельных установок
41. Подбор дымососов
42. Схема внутренних газопроводов котельной и расположение отключающих устройств

Типовые задания к контрольной работе

Задание на контрольную работу

к контрольной работе по дисциплине

«Теплогенерирующие установки и газоснабжение»

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_{TEX}	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 контрольной работе

ПК-1 (знать)

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

ПК-1 (уметь)

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

ПК-1 (владеть)

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

ПК-2 (знать)

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

ПК-2 (уметь)

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

ПК-2 (владеть)

16. Теплотехнические характеристики топочных устройств.
17. Определение сопротивлений газовоздушного тракта котельного агрегата.
18. Конструкция и тепловой расчет водяного экономайзера

Защита лабораторных работ

ПК-1 (владеть)

1. Изучение, конструкции и работы элементов теплогенерирующей установка.
2. Определение зольности твердого топлива.
3. Определение влажности твердого топлива.

ПК-2 (владеть)

4. Определение летучих веществ.
5. Определение потерь давления газа на приборе учета.
6. Определение потерь газа на фильтре