

**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 Высокотемпературные технологические процессы и установки
(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:

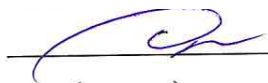
_____ ст. преподаватель _____
(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)

 / Р.В. Муканов /
(подпись) И. О. Ф.

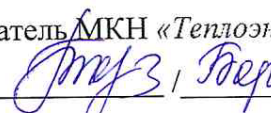
Рабочая программа разработана для учебного плана 2018 г.

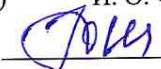
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология» » протокол № 9 от «26» апреля 2018 г.

Заведующий кафедрой

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

Согласовано:

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника» профиль «Энергетика теплотехнологий»
 / Вероника А.В. /
(подпись) И. О. Ф.

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

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

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

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

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 освоения дисциплины «Высокотемпературные технологические процессы и установки» является овладение общей теорией организации тепловой работы промышленных теплотехнических установок и условий высокоэкономичной работы. Основное внимание обращается на применение теоретических положений ранее изученных фундаментальных дисциплин к расчету высокотемпературных теплотехнических установок.

Задачи дисциплины:

- формирование представления о конструкциях и устройстве современных высокотемпературных технологических установок, ставить и решать задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы;
- научить обучающихся умению использовать теоретические положения и современные методы расчета высокотемпературных технологических процессов, а также интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях.
- применять полученные знания по организации работ связанных с осуществлением надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ПК – 7 – способностью планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях.

ПК – 10 - готовностью к организации работы по осуществлению надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов.

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

знать:

- задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях (ПК-7).
- работы по осуществлению надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов (ПК-10)

уметь:

- выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях (ПК-7)
- осуществлять надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов. (ПК-10)

владеть:

- методами экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях (ПК-7)
- знаниями нормативной базы по организации работ по осуществлению надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов ПК-10)

3. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина Б1.В.ДВ.04.02 «Высокотемпературные технологические процессы и установки» реализуется в рамках блока «Дисциплины» **вариативной по выбору части.**

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Теория горения углеводородных топлив», «Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем», «Теория инженерного эксперимента и обработки экспериментальных данных в теплоэнергетике»

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.	3 семестр – 1 з.е.; 4 семестр – 4 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	3 семестр – 10 часов; 4 семестр – 8 часов; всего - 18 часов
Лабораторные занятия (ЛЗ)	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Практические занятия (ПЗ)	3 семестр – 28 часов; всего - 28 часов	3 семестр – 10 часов; 4 семестр – 8 часов; всего - 18 часов
Самостоятельная работа (СРС)	3 семестр – 124 часа; всего - 124 часа	3 семестр – 16 часов; 4 семестр – 128 часов; всего -144 часа
Форма текущего контроля:		
Контрольная работа	семестр – 3	семестр – 4
Форма промежуточной аттестации:		
Экзамены	<i>семестр – 3</i>	семестр – 4
Зачет	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Зачет с оценкой	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовая работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовой проект	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом 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	Термины и определения. Классификация высокотемпе- ратурных теплотехнологиче- ских процессов (ВТП) и уста- новок (ВТУ). Структурная модель ВТУ	44	3	7	-	7	31	Контрольная работа. Экзамен
2.	Установки и элементы для ре- генеративного и внешнего ис- пользования тепловых отхо- дов технологических камер.	44	3	7	-	7	31	
3.	Понятие о тепловом балансе ВТУ.	44	3	7	-	7	31	
4.	Энергосбережение в высоко- температурной теплотехноло- гии: актуальность, направле- ния реализации. Классифика- ция, содержание и характери- стики энергосберегающих ме- роприятий.	44	3	7	-	7	31	

	Итого:	180		28	-	28	124	
--	---------------	-----	--	----	---	----	-----	--

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	Термины и определения. Классификация высокотемпе- ратурных теплотехнологиче- ских процессов (ВТП) и уста- новок (ВТУ). Структурная модель ВТУ	18	3	5	-	5	8	Учебным планом не преду- смотрено
2.	Установки и элементы для ре- генеративного и внешнего ис- пользования тепловых отхо- дов технологических камер.	18	3	5	-	5	8	
3.	Понятие о тепловом балансе ВТУ.	72	4	4		4	64	Контрольная работа. Экзамен
2	Энергосбережение в высоко- температурной теплотехноло- гии: актуальность, направле- ния реализации. Классифика- ция, содержание и характери- стики энергосберегающих ме- роприятий.	72	4	4	-	4	64	
	Итого:	180		18	-	18	144	

5.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам

5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Термины и определения. Классификация высокотемпературных теплотехнологических процессов (ВТП) и установок (ВТУ). Структурная модель ВТУ	Введение в высокотемпературную теплотехнологию. Вводные понятия и определения. Тепловые, теплотехнические и структурные схемы высокотемпературных теплотехнологических установок. Классификация высокотемпературных теплотехнологических процессов и установок. Энергетические и экологические проблемы. высокотемпературной теплотехнологии. Предмет дисциплины.
2.	Установки и элементы для регенеративного и внешнего использования тепловых отходов технологических камер.	Установки для использования избыточного давления отработавших газов. Использование горючих газов, отходящих от технологических агрегатов. Использование теплоты охлаждаемых элементов промышленных печей.
3.	Понятие о тепловом балансе ВТУ.	Материальные балансы высокотемпературных процессов, реакторов. Котлы-утилизаторы и теплоиспользующие элементы энерготехнологических агрегатов. Установки для регенеративного использования теплоты отходящих газов. Тепловой расчет комплексной подготовки нефти (УКПН)
4.	Энергосбережение в высокотемпературной теплотехнологии: актуальность, направления реализации. Классификация, содержание и характеристики энергосберегающих мероприятий.	Установки для использования избыточного давления отработавших газов. Использование горючих газов, отходящих от технологических агрегатов. Использование теплоты охлаждаемых элементов промышленных печей. Основные направления технического прогресса энергетики высокотемпературной теплотехнологии.

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом не предусмотрены

5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Термины и определения. Классификация высокотемпературных теплотехнологических процессов (ВТП) и установок (ВТУ). Структурная модель ВТУ	Материальные и тепловые балансы высокотемпературных процессов и установок.
2.	Установки и элементы для регенеративного и внешнего использования тепловых отходов технологических камер.	Внешний и внутренний теплообмен в теплотехнологических камерах; продолжительность отдельных ступеней теплотехнологического процесса.
3.	Понятие о тепловом балансе ВТУ.	Расчет тепловых схем.
4.	Энергосбережение в высокотемпературной теплотехно-	Расчет характеристик энергосберегающих мероприятий

	логии: актуальность, направления реализации. Классификация, содержание и характеристики энергосберегающих мероприятий.	
--	--	--

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.	Термины и определения. Классификация высокотемпературных теплотехнологических процессов (ВТП) и установок (ВТУ). Структурная модель ВТУ	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к контрольной работе №1.	[1], [3], [5], [6]
2.	Установки и элементы для регенеративного и внешнего использования тепловых отходов технологических камер.	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к контрольной работе №1.	[1], [3], [4], [5]
3..	Понятие о тепловом балансе ВТУ.	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к контрольной работе №1.	[1], [2], [4], [5]
4.	Энергосбережение в высокотемпературной теплотехнологии: актуальность, направления реализации. Классификация, содержание и характеристики энергосберегающих мероприятий.	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к контрольной работе №1.	[1], [2], [5]

Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1.	Термины и определения. Классификация высокотемпературных теплотехнологических процессов (ВТП) и установок (ВТУ). Структурная модель ВТУ	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к контрольной работе №1.	[1], [3], [5], [6]
2.	Установки и элементы для регенеративного и внешнего использования тепловых отходов технологических камер.	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к контрольной работе №1.	[1], [3], [4], [5]
3..	Понятие о тепловом балансе ВТУ.	Подготовка к практическому занятию.	[1], [2], [4], [5]

		Подготовка к контрольной работе №1.	
4.	Энергосбережение в высокотемпературной теплотехнологии: актуальность, направления реализации. Классификация, содержание и характеристики энергосберегающих мероприятий.	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к контрольной работе №1.	[1], [2], [5]

5.2.5. Темы контрольных работ

Тема контрольной работы "Расчет топлива и тепловой нагрузки отопительной котельной с подбором водогрейных котлов котлов"

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
Самостоятельная работа / индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, 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 «Высокотемпературные технологические процессы и установки»

Традиционные образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Высокотемпературные технологические процессы и установки» 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 «Высокотемпературные технологические процессы и установки» 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 «Высокотемпературные технологические процессы и установки» 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 стр.
3. Кауфман А. А., Филоненко Ю. Я. Отечественные и зарубежные коксовые печи: конструкции и оборудование. – Екатеринбург.: Издательство Уральского университета, 2014. - 90 стр. [Электрон, ресурс]: Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=276224&sr=1 Дата обращения: 25.05.2017.

б) дополнительная учебная литература:

4. Маряхина В., Мансуров Р. Теплогенерирующие установки: учебное пособие – Оренбург.: Издательство ОГУ, 2014. -194 с. [Электрон, ресурс]: Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=259259&sr=1 Дата обращения: 25.05.2017.

5. 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.

6. 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: 25.05.2017.

в) перечень учебно-методического обеспечения:

1. Методическое указание. Задание по вариантам к контрольной работе по дисциплине "Высокотемпературные технологические процессы и установки" для магистрантов направления 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профиль подготовки: "Энергетика теплотехнологий"). АИСИ, 2014. - 52 с. [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;
- MozillaFirefox;
- 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/>)

Электронные базы данных:

5. Научная электронная библиотека elibrary.ru (<https://elibrary.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 проведения занятий лекционного типа 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
	Аудитория для проведения практических занятий 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
2.	Аудитория для проведения самостоятельной работы: ул. Татищева, 18, литер А, аудитории №207, №209, №211, №312, главный учебный корпус 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
3.	Аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №301, №202, №101 «б», № 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 №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
4.	Аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №301, №202, №303, 101 «б» №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 №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

10. Особенности организации обучения по дисциплине «Высокотемпературные технологические процессы и установки» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

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

**Лист внесения дополнений и изменений
в рабочую программу учебной дисциплины**
Высокотемпературные технологические процессы и установки
(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.

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/>)

Научная электронная библиотека elibrary.ru (<https://elibrary.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 Высокотемпературные технологические процессы и установки

(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.

Оценочные и методические материалы разработаны для учебного плана 2018 г.

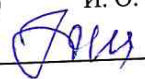
Оценочные и методические материалы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры
«Инженерные системы и экология» протокол № 9 от «26» апреля 2018 г.

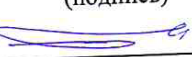
Заведующий кафедрой _____ / Е.М. Дерюсова /
(подпись) И. О. Ф.

Согласовано:

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

_____/_____
(подпись) И. О. Ф

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

Специалист УМУ  / В.Н. Игнатова /
(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	4	
1	2	3	4	5	6	7
ПК-7: способностью планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях	Знать:					
	задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях	X	X	X	X	Вопросы к экзамену (вопросы 1-7). Вопросы для устного опроса (вопросы 1-7). Вопросы к контрольной работе (вопросы 1-3)
	Уметь:					
	выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях	X	X	X		Вопросы к экзамену (вопросы 8-14). Вопросы для устного опроса (вопросы 8-14). Вопросы к контрольной работе (вопросы 4-6)
	Владеть:					
	методами экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях			X	X	Вопросы к экзамену (вопросы 15-21). Вопросы для устного опроса (вопросы 15-21). Вопросы к контрольной работе (вопросы 7-9)
ПК-10: - готовностью к организации	Знать:					

работы по осуществлению надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов.	работы по осуществлению надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов	X	X	X	X	Вопросы к экзамену (вопросы 22-28). Вопросы для устного опроса (вопросы 22-28). Вопросы к контрольной работе (вопросы 10-12)
	Уметь:					
	осуществлять надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов	X	X	X		Вопросы к экзамену (вопросы 29-35). Вопросы для устного опроса (вопросы 29-35). Вопросы к контрольной работе (вопросы 13-15)
	Владеть:					
	знаниями нормативной базы по организации работ по осуществлению надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов			X	X	Вопросы к экзамену (вопросы 36-42). Вопросы для устного опроса (вопросы 36-42). Вопросы к контрольной работе (вопросы 16-18)

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
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Опрос устный	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или	Вопросы по темам/разделам

	разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде опроса студентов	дисциплины
--	---	------------

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-7 - способностью планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях	Знает: (ПК-7) задачи исследования, знает как выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях	Обучающийся не знает) задачи исследования, не знает как выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях, допускает существенные ошибки	Обучающийся имеет знания только задачи исследования, знает как выбирать методы экспериментальной работы, но не усвоил деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает задачи исследования, знает как выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает задачи исследования, знает как выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий

на публичных обсуждениях					
	Умеет: (ПК-7) выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях	Не умеет выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях, 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 в умении выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях	Сформированное умение выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях
	Владеет: (ПК-7) методами экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных	Обучающийся не владеет методами экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и	В целом успешное, но не системное владение методами экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов,	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владения методами экспериментальной работы,	Успешное и системное владение основными методами экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и

	обсуждениях	на публичных обсуждениях, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	научных публикаций и на публичных обсуждениях	интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях	на публичных обсуждениях
ПК-10 - - готовностью к организации работы по осуществлению надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов.	Знает: (ПК-10) основные работы по осуществлению надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов	Обучающийся не знает работы по осуществлению надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов	Обучающийся имеет знания только по основным работам по осуществлению надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает основные работы по осуществлению надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает основные работы по осуществлению надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	Умеет: (ПК-10) осуществлять надзор при изготовлении, монтаже, наладке,	Не умеет осуществлять надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и	В целом успешное, но не системное умение обрабатывать на научной основе	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, осуществлять надзор	Сформированное умение осуществлять надзор при изготовлении, монтаже,

	испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов	сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	полученные данные	при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов, обрабатывать на научной основе полученные данные	наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов и применять его при выполнении проектных работ наружного климата, обрабатывать на научной основе полученные данные
	Владеет: (ПК-10) знаниями нормативной базы по организации работ по осуществлению надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов	Обучающийся не владеет основными знаниями нормативной базы по организации работ по осуществлению надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	В целом успешное, но не системное владение знаниями нормативной базы по организации работ по осуществлению надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся ошибками знания нормативной базы по организации работ по осуществлению надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов	Успешное и системное владение основными знаниями нормативной базы по организации работ по осуществлению надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов

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. Опрос устный

При оценке знаний на опросе (устном) учитывается:

1. Полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
2. Сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
3. Логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
4. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
5. Своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
6. Использование дополнительного материала (обязательное условие);

7. Рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	1) полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно.
2	Хорошо	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.
3	Удовлетворительно	студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.
4	Неудовлетворительно	студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

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.	Экзамен	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале	Ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио
2.	Контрольная работа	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале и зачтено/незачтено	журнал успеваемости преподавателя
3.	Опрос устный	После изучения каждого раздела	По пятибалльной шкале	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 экзамену

ПК-7 (знать)

1. Высокотемпературные химические реакторы (печи и плазмохимические реакторы).
2. Камерные и проходные печи. Тепловой расчет электрических печей сопротивления.
3. Определение установленной мощности. Определение установленной мощности.
4. Расчет полезной мощности. Расчет тепловых потерь.
5. Режим работы печи. Режим нагрева. Разогрев теплотехнически «тонкой» загрузки.
6. Время разогрева ЭПС. Разогрев теплотехнически «массивной» загрузки.
7. Режим охлаждения загрузки. Режим изотермической выдержки.

ПК-7 (уметь)

8. Рекомендации футеровочных материалов.
9. Расчет и конструирование нагревательных элементов.
10. Выбор материала нагревателя.
11. Конструирование металлических нагревателей.
12. Карборундовые электронагреватели.
13. Нагреватели из дисилицида молибдена.
14. Нагреватели из тугоплавких металлов.

ПК-7 (владеть)

15. Допустимая удельная поверхностная мощность нагревателя.
16. Расчет размеров нагревателей.
17. Определение ориентировочного срока службы нагревателей.
18. Порядок расчета нагревателей.
19. Типовые конструкции камерных и проходных печей.
20. Камерные печи.
21. Туннельные печи.

ПК-10 (знать)

22. Кольцевые туннельные печи.
23. Печи с двойным сводом.
24. Роликовые и конвейерные печи.
25. Туннельная модульная печь.
26. Топливосжигающие устройства.
27. Особенности тепловой работы печей, основы их расчета.
28. Температура горения.

ПК-10 (уметь)

29. Коэффициент использования тепла топлива.
30. Расчет горения природного газа.
31. Расчет горения мазута.
32. Теплопередача в печах.
33. Лучистый теплообмен.
34. Теплопроводность.
35. Расчет теплогенератора.

ПК-10 (владеть)

36. Руднотермические печи.
37. Печи для производства карбида кальция.
38. Печи для производства желтого фосфора.
39. Возможные неполадки в работе фосфорной печи и способы их ликвидации.
40. Печи для выплавки электрокорунда.
41. Выбор рабочих токов, напряжений и геометрических размеров ванн руднотермических печей.
42. Печи для производства карбида кремния.

Типовые задания к контрольной работе**Задание на контрольную работу**

Электрические печи сопротивления (ЭПС) - это самый распространённый тип электрического аппарата в химической технологии. В них электрическая энергия преобразуется в тепловую в соответствии с законом Джоуля-Ленца. Наиболее распространенный тип печей сопротивления – печи косвенного нагрева, в которых электрический ток протекает по специальному элементу – нагревателю. Передача тепла от нагревателя к загрузке печи может осуществляться теплопроводностью, конвекцией, излучением. При температурах выше 600 °С преобладает теплопередача излучением, при этом другими видами теплопередачи можно пренебречь. Такие печи относят к средне- и высокотемпературным, а их расчёт осуществляют на основании законов физики и ряда эмпирических закономерностей, обнаруженных на опыте. В данном методическом указании приведен порядок расчета таких печей, описаны наиболее распространенные материалы, которые используют при изготовлении футеровки и нагревательных элементов печи.

Цель теплового расчета электрических печей сопротивления – определение оптимальных параметров (энергетических, геометрических, экономических) при которых обеспечивается проведение заданного технологического процесса. По результатам расчета выбирают конструкцию футеровки печи, определяют установленную мощность печи, находят количество теплоты, необходимое для проведения физико-химических превращений в обрабатываемом материале, вычисляют тепловые потери печи. Для ЭПС непрерывного действия выбирают число тепловых зон и мощность каждой зоны печи. В некоторых случаях рассчитывают кривые нагрева и охлаждения загрузок.

Завершают тепловой расчет вычислением производительности печи, удельного расхода электроэнергии и теплового КПД. Производительность садовых (периодических) ЭПС:

Вопросы к контрольной работе

ПК-7 (знать)

1. Печи графитации.
2. Режимы работы руднотермических печей.
3. Вращающиеся печи для производства строительных материалов, цементного клинкера.

ПК-7 (уметь)

4. Теплообменные устройства печей мокрого способа производства.
5. Встроенные теплообменники. Теплообменники печей сухого способа производства.
6. Теплообменники и вращающиеся печи для огнеупоров.

ПК-7 (владеть)

7. Планетарные и рекуператорные холодильники. Колосниковые холодильники.
8. Холодильники печей для производства огнеупоров.
9. Печи кипящего слоя и циклонные печи.

ПК-10 (знать)

10. Принципы расчета при проектировании вращающихся печей. Материальный баланс.
11. Тепловой баланс при проектировании вращающихся печей.
12. Определение конструктивных параметров вращающихся печей мокрого способа производства при проектировании.

ПК-10 (уметь)

13. Методика расчета Е.И. Ходорова.
14. Определение конструктивных параметров вращающейся печи с циклонными теплообменниками. Принципы расчета циклонных теплообменников и декарбонизаторов.
15. Принципы расчета вращающихся печей для производства извести и керамзита.

ПК-10 (владеть)

16. Струйные реакторы с электродуговыми плазмотронами. Струйные реакторы с ВЧ-плазмотронами.
17. Объемные реакторы.
18. Расчет исходных данных для проектирования плазмохимического реактора.

Типовой комплект вопросов для устного опроса

ПК-7 (знать)

1. Тепловые схемы ВТУ без внешнего и с внешним теплоиспользованием.
2. Температурные и тепловые графики технологических процессов.
3. Структурная схема ВТУ.
4. Нагрев, виды, графики режимов.
5. Состав окалины, ее толщина.
6. Структурная схема нагревательной установки.
7. Обжиг, виды, графики.

ПК-7 (уметь)

8. Схемы конструкции и показатели работы обжиговых установок (камерные, кольцевые, туннельные).
9. Общие особенности ВТП.
10. Теплотехническая классификация ВТП.
11. Температурные и тепловые графики ВТП.
12. Классификация ВТР.
13. Структурная схема ВТР.
Источники энергии ВТР и их схемы размещения.

ПК-7 (владеть)

14. Этапы математического моделирования работы ВТУ.
15. Классификации плавильных процессов.
16. Принципиальная схема доменного производства.
17. Схема основных энергоресурсов в доменном производстве.
18. Схемы производства стали.
19. Конструкции, схемы и показатели работы сталеплавильных установок.
20. Схема потоков основных энергоресурсов мартеновского производства стали.
21. Схема кислородно-конверторного производства стали, особенности работы.

ПК-10 (знать)

Производство стали в электропечах.

22. Схема основных потоков энергоресурсов конверторного производства стали.
23. Марки сталей, выплавляемых в индукционных, дуговых печах, характеристики печей.
24. Схема основных потоков энергоресурсов для производства стали в электропечах.
25. Энергетические характеристики прокатного производства.
26. Виды проката.
27. Принцип работы прокатных печей, их характеристики.
28. Схема основных потоков энергоресурсов прокатного производства.

ПК-10 (уметь)

29. Основы стекловарения, состав шихты, основные химические реакции.
30. Тепловые и конструктивные схемы стекловаренных установок.
31. Характеристики стекловаренных печей.
32. Тепловые схемы ВТУ без внешнего и с внешним теплоиспользованием.
33. Температурные и тепловые графики технологических процессов.
34. Структурная схема ВТУ.
35. Огнеупоры, их классификация.

ПК-10 (владеть)

36. Нагрев, виды, графики режимов.
37. Состав окалины, ее толщина.
38. Конструкции, технические характеристики нагревательных установок.

- 39. Структурная схема нагревательной установки.
- 40. Обжиг, виды, графики.
- 41. Схемы конструкции и показатели работы обжиговых установок (камерные, кольцевые, туннельные).
- 42. Общие особенности ВТП.