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

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
_____ / *И.Ю. Петрова* /
(подпись) *И. О. Ф.*
«_25_» _04_ *2018 г.*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины Теория горения углеводородных топлив

(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***

Астрахань - 2018

Разработчики:

___профессор, д.т.н., профессор__ _____ /___П.В. Яковлев_____/

(занимаемая должность, учёная степень и учёное звание) (подпись) И. О. Ф.

___ст. преподаватель_____ _____ /___Р.В. Муканов ___/

(занимаемая должность, учёная степень и учёное звание) (подпись) И. О. Ф.

Рабочая программа разработана для учебного плана 2018г.

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» направленость (профиль) подготовки «Энергетика теплотехнологий»

_____ /Боронина Л.В.

(подпись) И. О. Ф

Начальник УМУ _____ /_____/

(подпись) И. О. Ф

Специалист УМУ _____ /Л.И. Игнатьева/

(подпись) И. О. Ф

Начальник УИТ _____ /К.А. Шуман/

(подпись) И. О. Ф

Заведующая научной библиотекой _____ /К.А. Шуман/

(подпись) И. О. Ф

Всё верно, 20.04.18г.

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 «Теория горения углеводородных топлив» является овладение общей теорией организации тепловой работы промышленных теплотехнических установок и условий высокоэкономичной работы при сжигании различных видов ископаемого и искусственного топлива.

Задачами дисциплины являются:

- формирование представления о теории горения углеводородных топлив ископаемого происхождения, знакомство с современными методами исследования позволяющими оценивать результаты выполненной работы;
- научить студента умению использовать теоретические положения и современные методы направленные на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии топлива при его сжигании.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ОПК – 2 – способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.

ПК – 1 - способностью формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов.

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

знать:

- современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2).
- проектные решения, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов (ПК-1)

уметь:

- применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2)
- формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов (ПК-1)

владеть:

- современными методами исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2)
- знаниями по проведению мероприятий способствующих улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов (ПК-1)

3. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.01 «Теория горения углеводородных топлив» в рамках блока «Дисциплины» **вариативной по выбору части**.

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Промышленная экология», **«**Проблемы энерго-и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии», **«**Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем»

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:	**1 семестр – 4 з.е.;** **всего - 4 з.е.**	**1 семестр – 1 з.е.;** **2 семестр – 3 з.е.** **всего – 4 з.е.**
Аудиторных (включая контактную работу обучающихся с преподавателем) часов (всего) по учебному плану:		
Лекции (Л)	1 семестр – 28 часов; **всего - 28 часов**	1 семестр – 4 часа; 2 семестр – 2 часа; **всего - 6 часов**
Лабораторные занятия (ЛЗ)	1 семестр – 14 часов; **всего - 14 часов**	1 семестр – 4 часа; 2 семестр – 4 часа. **всего - 8 часов**
Практические занятия (ПЗ)	1 семестр – 28 часов; **всего - 28 часов**	1 семестр – 4 часа; 2 семестр – 6 часов; **всего - 10 часов**
Самостоятельная работа (СРС)	1 семестр – 74 часа; **всего - 74 часа**	1 семестр – 24 часа; 2 семестр – 96 часов; **всего -120 часов**
Форма текущего контроля:		
Контрольная работа	семестр – 1	семестр – 2
Форма промежуточной аттестации:		
Экзамены	семестр – 1	семестр – 2
Зачет	*учебным планом* ***не предусмотрены***	*учебным планом* ***не предусмотрены***
Зачет с оценкой	*учебным планом* ***не предусмотрены***	*учебным планом* ***не предусмотрены***
Курсовая работа	*учебным планом* ***не предусмотрены***	*учебным планом* ***не предусмотрены***
Курсовой проект	*учебным планом* ***не предусмотрены***	*учебным планом* ***не предусмотрены***

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 видам учебной работы				Форма промежуточной аттестации и текущего контроля
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Виды энергетического топлива, его происхождение, свойства и характеристики. Доставка и подготовка твердого топлива к сжиганию Системы пылеприготовления Свойства и характеристики твердого топлива	40	1	8	4	8	20	Контрольная работа, экзамен
2	Горение твердого топлива Подготовка и сжигание газового топлива Подготовка и сжигание топочного мазута	40	1	8	4	8	20	
3.	Контроль качества топлива Газификация твердого топлива Пиролиз твердого топлива Комплексное использование топлива на тепловых электростанциях	40	1	8	4	8	20	
4.	Возобновляемые и нетради-	24		4	2	4	14	

	ционные источники энергии Контроль качества масел Энергетические масла и смазки в энергетике							
	Итого:	144		28	14	28	74	

5.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы				Форма промежуточной аттестации и текущего контроля
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
1	Виды энергетического топлива, его происхождение, свойства и характеристики. Доставка и подготовка твердого топлива к сжиганию Системы пылеприготовления Свойства и характеристики твердого топлива	18	1	2	2	2	12	Учебным планом не предусмотрено
2	Горение твердого топлива Подготовка и сжигание газового топлива Подготовка и сжигание топочного мазута	18	1	2	2	2	12	
3	Контроль качества топлива Газификация твердого топлива Пиролиз твердого топлива Комплексное использование топлива на тепловых электро-	55	2	1	2	4	48	Контрольная работа. Экзамен

	станциях							
4	Возобновляемые и нетрадиционные источники энергии Контроль качества масел Энергетические масла и смазки в энергетике	53	2	1	2	2	48	
	Итого:	144		6	8	10	120	

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Виды энергетического топлива, его происхождение, свойства и характеристики. Доставка и подготовка твердого топлива к сжиганию Системы пылеприготовления Свойства и характеристики твердого топлива	Исходные органические вещества. Стадии углефикации. Бурые угли. Каменные угли. Антрациты. Горючие сланцы. Нефть. Природный горючий газ. Составные части топлива. Расчетные массы топлива. Пересчеты состава топлива. Ресурсы органического топлива. Принципиальная технологическая схема топливоподачи ТЭС, работающей на твердом топливе. Приемные разгрузочные устройства. Хранение топлива на ТЭС. Размораживающие устройства. Ленточные конвейеры. Дробильные установки. Вспомогательные механизмы топливоподачи. Бункеры системы топливоподачи. Принципиальные технологические схемы пылеприготовления. Основное оборудование систем пылеприготовления: бункеры, сушилки, мельницы, сепараторы, циклоны, вентиляторы, смесители пыли, пыледелители, пылеконцентраторы. Плотность. Пористость. Сыпучесть. Гранулометрический состав. Механическая прочность. Выход летучих веществ. Спекаемость. Теплофизические свойства.
2.	Горение твердого топлива Подготовка и сжигание газового топлива Подготовка и сжигание топочного мазута	Горение углерода. Кинетический режим горения твердого топлива. Диффузионный режим горения твердого топлива. Скорость горения. Особенности горения реального твердого топлива. Роль летучих веществ топлива в процессе горения. Реакционная способность топлива. Продукты сгорания.Распыливание топлива. Степень дробления капель. Качество распыливания жидкого топлива. Горение капли дистиллятного топлива. Горение мазута. Фронт горения. Горение летучих веществ. Горение коксового остатка. Уменьшение недожога.Горение неподвижной газовой смеси. Фронт горения. Скорость распространения пламени. Горение движущейся газовой смеси. Сжигание газового топлива в топках паровых котлов. Диффузионный режим горения. Смешанный режим горения.
3.	Контроль качества топлива Газификация твердого топлива Пиролиз твердого топлива Комплексное использование топлива на тепловых электростанциях	Определение степени неоднородности топлива. Расчет норм отбора проб топлива. Отбор и обработка объединенных проб топлива. Подготовка проб к анализу. Объем контроля качества топлива на тепловых электростанциях Использование потенциального химического тепла топлива. Полнота тепловыделения. Химические реакции, протекающие при газификации. Степень газификации. Константа равновесия реакций конверсии. Технология газификации твердого топлива. Устройства для газификации. Газификация крупнокускового топлива. Газификация мелкозернистого топлива. Углекислотная газификация. Газификация пылевидного топлива. Расчет основных показателей газификации твердого топлива. Скорость нагрева. Давление при пиролизе. Состав среды. Способы нагрева топлива при быстром пиролизе. Газовый теплоноситель. Твердый теплоноситель. Расчет нагрева топлива газовым теплоносителем. Кинетика быстрого пиролиза. Схема термической переработки твердого топлива на электростанции при его комплексном энерготехнологическом использовании. Схема комплексного использования твердого топлива на базе ТЭС в режиме его быстрого пиролиза.
4.	Возобновляемые и нетрадиционные источники энергии Контроль качества масел Энергетические масла и смазки в энергетике	Схема комплексного использования угля на базе ТЭС при его пирогазификации. Назначение масел. Виды смазочных материалов и способы их получения. Классификация минеральных масел. Свойства и характеристики нефтяных и синтетических масел. Старение нефтяных масел в процессе их эксплуатации. Присадки, улучшающий эксплуатацион-

		ные свойства масел. Приемка масел. Входной контроль качества масел. Эксплуатационный контроль качества турбинных масел. Контроль качества трансформаторного масла. Общая характеристика возобновляемых источников энергии. Эффективность возобновляемых источников энергии. Солнечная энергия и ее использование. Геотермальная энергия и ее использование в электроэнергетике. Энергия ветра. Химическая энергия биомассы.

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	**2**	**3**
1	Виды энергетического топлива, его происхождение, свойства и характеристики. Доставка и подготовка твердого топлива к сжиганию Системы пылеприготовления Свойства и характеристики твердого топлива	Лабораторная работа № 1. Молекулярное моделирование процессов распада веществ по теории переходного состояния
2	Горение твердого топлива Подготовка и сжигание газового топлива Подготовка и сжигание топочного мазута	Лабораторная работа № 2. Моделирование цепных процессов
3.	Контроль качества топлива Газификация твердого топлива Пиролиз твердого топлива Комплексное использование топлива на тепловых электростанциях	Лабораторная работа №3 Определение КПД нагревателя и скорости выгорания топлива
4.	Возобновляемые и нетрадиционные источники энергии Контроль качества масел Энергетические масла и смазки в энергетике	Лабораторная работа №4 Определение температур вспышки и воспламенения жидкого топлива

5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	**2**	**3**
1.	Виды энергетического топлива, его происхождение, свойства и характеристики. Доставка и подготовка твердого топлива к сжиганию Системы пылеприготовления Свойства и характеристики твердого топлива	Классификация ископаемых органических и искусственных топлив. Классификация твердых топлив. Подготовка твердого топлива к сжиганию. Измельчение, увлажнение, сушка твердого топлива. Хранение и транспортировка твердого топлива. Калорийность различных видов твердого топлива . Области использования твердого топлива. Свойства и характеристики твердого топлива
2.	Горение твердого топлива Подготовка и сжигание газо-	Теория горения топлив. Кинетическое горение. Клястеры горения топлива. Потребность в кислороде при сжигании топлива. Коэффициент

	вого топлива Подготовка и сжигание топочного мазута	избытка воздуха при сжигании топлива. Добыча, обработка, транспортировка газообразного топлива. Классификация газообразного топлива по давлению. Регулирование давления газа в ГРС, ГРП, ГРУ. Газовые горелки. Получение, транспортировка, подготовка к сжиганию топочного мазута. Обводненность мазута. Наличие сернистых примесей. Нагрев и диспергирование мазута. Механические и паромеханические форсунки.
3..	Контроль качества топлива Газификация твердого топлива. Пиролиз твердого топлива. Комплексное использование топлива на тепловых электростанциях	Параметры, по котором контролируют качество топлива. Обводненность, наличие примесей, зольность, выход летучих и т.д. Пиролиз жидкого топлива. Продукты пиролиза: искусственные газы, жидкое топливо, твердый остаток. Использование продуктов пиролиза в промышленности. Тепловые схемы ТЭС использующих различные виды органического топлива
4.	Возобновляемые и нетрадиционные источники энергии Контроль качества масел Энергетические масла и смазки в энергетике	Нетрадиционная энергетика. Энергия ветра, солнца, приливов и отливов, энергии волн, геотермальная энергия, энергия биомассы. Получение органических искусственных или естественных масел и использование их промышленности. Контроль параметров качества масел. Присадки. Примеси.

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.	Виды энергетического топлива, его происхождение, свойства и характеристики. Доставка и подготовка твердого топлива к сжиганию Системы пылеприготовления Свойства и характеристики твердого топлива	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к контрольной работе №1.	[1], [3], [5], [8]
2.	Горение твердого топлива Подготовка и сжигание газового топлива Подготовка и сжигание топочного мазута	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к контрольной работе №1.	[1], [2], [4], [7]
3.	Контроль качества топлива Газификация твердого топлива Пиролиз твердого топлива Комплексное использование топлива на тепловых электростанциях	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к контрольной работе №1.	[1], [2], [4], [3],
4.	Возобновляемые и нетрадиционные источники энергии Контроль качества масел Энергетические масла и смазки в энергетике	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к контрольной работе №1.	[1], [2], [5], [7],

Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1.	Виды энергетического топлива, его происхождение, свойства и характеристики. Доставка и подготовка твердого топлива к сжиганию Системы пылеприготовления Свойства и характеристики твердого топлива	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к контрольной работе №1.	[1], [3], [5], [8]
2.	Горение твердого топлива Подготовка и сжигание газового топлива Подготовка и сжигание топочного мазута	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к контрольной работе №1.	[1], [2], [4], [7]
3.	Контроль качества топлива Газификация твердого топлива Пиролиз твердого топлива Комплексное использование топлива на тепловых электростанциях	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к контрольной работе №1.	[1], [2], [4], [3],
4.	Возобновляемые и нетрадиционные источники энергии Контроль качества масел Энергетические масла и смазки в энергетике	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к контрольной работе №1.	[1], [2], [5], [7],

5.2.5. Темы контрольных работ

Тема контрольной работы «Расчет продуктов сгорания различных типов топлив» Вариант задания выбирается согласно шифру обучающегося

5.2.6. Тему курсовых проектов/курсовых работ

Учебным планом не предусмотрено

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 удается 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 занятия	Методические указания по выполнению лабораторных работ
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 Теория горения углеводородных топлив

Традиционные образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Теория горения углеводородных топлив» 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).

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

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

Интерактивные технологии

По дисциплине «Теория горения углеводородных топлив» 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 «Теория горения углеводородных топлив» 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. Митрофанова С. В. , Яблоков В. А. Теория горения и взрыва: учебное пособие. - Н. Новгород.: Издательство ННГАСУ, 2012. – 103 с. [Электрон, ресурс]: Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=427517&sr=1 Дата обращения: 25.05.2017.
3. Сазонов В. Г. Основы теории горения и взрыва: учебное пособие. - М.: Издательство Альтаир, МГАВТ, 2012. – 169 с. [Электрон, ресурс]: Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=430048&sr=1 Дата обращения: 25.05.2017.
4. Сазонов В. Г. Теория горения и взрыва: практикум. - М.: Издательство Альтаир МГАВТ, 2012. – 72 с. [Электрон, ресурс]: Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=430049&sr=1 Дата обращения: 25.05.2017.
5. Акулич П. В. Расчеты сушильных и теплообменных установок. – Минск: 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.
6. Дьяконов В. Г. , Лонщаков 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:

7. Бойко Е. А. Реакционная способность энергетических углей, - Красноярск. : Издательство СФУ, 2011. - 608 с. [Электрон, ресурс]: Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=229367&sr=1 Дата обращения: 25.05.2017.
8. Батурова Г. С. , Кипрова Л. А. Спектры пламен: учебное пособие. – Казань.: Издательство КНИТУ, 2014. – 103 с. [Электрон, ресурс]: Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=427837&sr=1 Дата обращения: 25.05.2017.
9. Определение состава продуктов сгорания: методические указания Составитель: Кочеткова М.А. - Н. Новгород.: Издательство ННГАСУ, 2012. – 26 с. [Электрон, ресурс]: Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=427483&sr=1 Дата обращения: 25.05.2017.

в) перечень учебно-методического обеспечения:

1. Лабораторный практикум «Теория горения углеводородных топ-лив». Астрахань. АИСИ, 2014. - 50 с. [Электрон, ресурс]: Режим доступа: http://edu.aucu.ru Дата обращения: 25.05.2017.
2. МЕТОДИЧЕСКОЕ УКАЗАНИЕ. ЗАДАНИЕ ПО ВАРИАНТАМ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ И ТЕОРИЯ РАСЧЕТА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Теория горения углеводородных топлив» АИСИ, 2014. - 27 стр. [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 «Интеренет-тренажеры в сфере образования» (http://i-exam.ru)

Электронно-библиотечная системы:

3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (http://www.iprbookshop.ru/)
4. ЭБС «Университетская библиотеа 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 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 ком Демострационные материалы Комплект наглядных пособийплект
		№201, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий
2.	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 Демострационные 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 проведения лабораторных занятий пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №103 учебный корпус №6	**№103 , учебный корпус №6** Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект переносных измерительных приборов в составе: тепловизор Control IR-cam 2, определитель точки росы Elkometr 319, ультразвуковой толщиномер АКС А1209, анемометр АТЕ -1033 АКТАКОМ, инфракрасный термометр DT-8863. Печь муфельная ПМ-8 Доступ в интернет
4.	Аудитория для проведениясамостоятельной 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 мультимидийный 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
5.	Аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №301, №202, №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 Комплект наглядных пособий
		№103, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект
6.	Аудитория для проведения текущего контроля и про-	**№301, учебный корпус №6**

	межуточной аттестации пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №301, №202, №303, 101 «б» №201, №103 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
		№202, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий
		№103, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Демонстрационные материалы
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 «Теория горения углеводородных топлив» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

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

Аннотация

к рабочей программе дисциплины «Теория горения углеводородных топлив**».**

Общая трудоемкость дисциплины *составляет* _4_ *зачетные единицы.*

Форма промежуточного контроля: ***экзамен/контрольная работа***

Задачами дисциплины являются:

- формирование представления о теории горения углеводородных топлив ископаемого происхождения, знакомство с современными методами исследования позволяющими оценивать результаты выполненной работы;
- научить студента умению использовать теоретические положения и современные методы направленные на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии топлива при его сжигании.

Учебная дисциплина «Компрессорные и холодильные установки» **входит в Блок 1,** ***вариативной части*****.** Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: **«**Промышленная экология», **«**Проблемы энерго-и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии», **«**Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем»

- Раздел 1. Виды энергетического топлива, его происхождение, свойства и характеристики. Доставка и подготовка твердого топлива к сжиганию. Системы пылеприготовления. Свойства и характеристики твердого топлива

Раздел 2. Горение твердого топлива. Подготовка и сжигание газового топлива. Подготовка и сжигание топочного мазута

Раздел 3.Контроль качества топлива. Газификация твердого топлива. Пиролиз твердого топлива. Комплексное использование топлива на тепловых электростанциях

Раздел 4. Возобновляемые и нетрадиционные источники энергии. Контроль качества масел. Энергетические масла и смазки в энергетике

Заведующий кафедрой _____ ***/Л.В. Боронина/***

подпись И. О. Ф.

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__Теория горения углеводородных топлив_____

(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***

Астрахань - 2018

Разработчики:

профессор, д.т.н., профессор _____ / П.В. Яковлев /
(занимаемая должность, учёная степень и учёное звание) (подпись) И. О. Ф.

ст. преподаватель _____ / Р.В. Муканов /
(занимаемая должность, учёная степень и учёное звание) (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. Дербасова /
(подпись) И. О. Ф.

Согласовано:

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

_____ / Воронина Л.В.
(подпись) И. О. Ф

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

Специалист УМУ _____ И.И. Игнатьева
(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
ОПК-2: способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Знать:					
	современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	X	X	X	X	Экзамен (вопросы 1-7). Контрольная работа (вопросы 1-7)
	Уметь:					
	применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	X	X	X		Экзамен (вопросы 8-14). Контрольная работа (вопросы 8-14)
	Владеть:					
	современными методами исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы			X	X	Экзамен (вопросы 15-21). Контрольная работа (вопросы 15-21), Защита лабораторной работы №1,2 (вопросы 1-19)
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, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов					Экзамен (вопросы 22-28). Контрольная работа (вопросы 22-28).
	Уметь:					
	формулировать задания на разработку про-			X	X	Экзамен (вопросы 29-35).

	ектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов					Контрольная работа (вопросы 29-35).
	Владеть:					
	знаниями по проведению мероприятий способствующих улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов	X	X	X		Экзамен (вопросы 36-42). Контрольная работа (вопросы 16-18), Защита лабораторной работы №3,4 (вопросы 20-37)

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
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. Рекомендуется 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
ОПК-2- **:** способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	**Знает:** (ОПК-2) современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Обучающийся не знает современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы, допускает существенные ошибки	Обучающийся имеет только часть информации о современных методах исследования, оценивания и представления результатов выполненной работы, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы, не затрудняется с ответом при видоизме-нении заданий
	Умеет: (ОПК-2) применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Не умеет применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмот-ренных 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 применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы, обрабатывать на научной основе полученные данные	Сформированное умение применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы, обрабатывать на научной основе полученные данные
	Владеет: (ОПК-2) современными методами	Обучающийся не владеет современными мето-	В целом успешное, но не системное владение	В целом успешное, но содержащее отдель-	Успешное и системное владение современными

	исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	дами исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	современными методами исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владения современными методами исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	методами исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы
ПК-1 - способностью формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов	**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 последовательности в изложении теоретического материала	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 видоизме-нении заданий
	Умеет: (ПК-1) формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования,	Не умеет формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, с	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	Сформированное умение формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического

	мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов	большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмот-ренных программой обучения учебных заданий не выполнено		модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, обрабатывать на научной основе полученные данные	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 характеристик	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

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 фор-

мулировки 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.

Приложение 1

Типовые вопросы к экзамену

ОПК-2 (знать)

1. Расчеты расхода топлива на ТЭС в зависимости от их мощности.
2. Элементный состав твердого и жидкого топлива.
3. Пересчет состава топлива заданной массы на другую искомую массу.
4. Элементный состав газового топлива.
5. Пересчет элементного состава газового топлива на условное твердое топливо в процентах.
6. Расчет теплоты сгорания топлива по данным элементного и технического состава.
7. Пересчет теплоты сгорания с одной массы на другую

ОПК-2 (уметь)

8. Определение затрат тепла на размораживание мазута в зимнее время.
9. Расчет теоретического и действительного расхода воздуха на горение.
10. Расчет теоретических и действительных объемов продуктов сгорания.
11. Расчет состава продуктов сгорания.
12. Расчет коэффициента избытка воздуха.
13. Определение теплового баланса процесса газификации твердого топлива.
14. Определение материального баланса процесса газификации угля.

ОПК-2 (владеть)

15. Расчет процесса пиролиза угля при его комплексном использовании.
16. Охарактеризуйте энергетический баланс РФ на данный период и тенденции его изменения.
17. Перечислите способы переработки различных видов топлива. Дайте характеристику продуктов переработки.
18. Назовите вновь разрабатываемые месторождения органического топлива. Дайте характеристику топлив этих месторождений.
19. Какие виды органического топлива используются в промышленных установках? Назовите их основные характеристики.
20. Что понимается под элементарным составом топлива? Приведите данные по элементарному составу твердого, жидкого и газообразного топлива
21. Что такое теплота сгорания топлива? В чем отличие высшей теплоты сгорания от низшей? Назовите теплоту сгорания для твердого, жидкого и газообразного топлива

ПК-1 (знать)

22. Как определить теплоту сгорания топлива – экспериментальным методом и расчетом?
23. Назовите марки мазутов и их основные физико-химические свойства.
24. Дайте определение выхода летучих и коксового остатка. Поясните их влияние на воспламенение и устойчивость горения топлива.
25. Что такое условное топливо? Как рассчитать расход условного топлива. Зная расход натурального и наоборот?

26. Что такое теоретическое количество воздуха, необходимое для сжигания одного килограмма топлива? Как рассчитывается это количество воздуха?
27. Чем отличается действительный расход воздуха от теоретического?
28. Как определяется объем сухих дымовых газов? Каков порядок расчета объема водяных паров?

ПК-1 (уметь)

29. Что понимается под полным и неполным горением топлива?
30. Изложите порядок определения теоретического объема продуктов сгорания.
31. Каково отличие действительного объема продуктов сгорания от теоретического?
32. Как составляются стехиометрические уравнения сгорания компонентов топлива?
33. Каков порядок расчета энтальпии продуктов сгорания? Изобразите диаграмму энтальпия - температура для продуктов сжигания при разных коэффициентах избытка воздуха.
34. Поясните физический смысл коэффициента избытка воздуха. Как он определяется практически?
35. 8. Уравнение теплового баланса процесса горения. Поясните его составляющие

ПК-1 (владеть)

36. Энтальпия дымовых газов, энтальпия воздуха, подаваемого для горения: физический смысл, единицы измерения и способы определения.
37. Поясните составляющие потерь процесса горения.
38. Дайте определение температуры вспышки, температуры воспламенения, температуры горения теоретической и адиабатической температуры горения, расчет последних.
39. Напишите уравнения полного и неполного горения, поясните их составляющие.
40. Какое горение называется кинетическим видом горения? Как определяется скорость кинетического горения?
41. Когда наступает проскок пламени в горелку?

Приложение 2

Типовые задания к контрольной работе

Задача №1

Задача. Для заданного в табл. 1 топлива вычислить Q % по формуле Д.И. Менделеева, а затем QP. Выполнить пересчет состава заданного топлива с рабочей массы на горючую (сухую беззольную), сухую и органическую. Определить теоретически необходимое количество воздуха, теоретический объем продуктов сгорания, приведенную зольность и приведенную влажность. Топливо выбрать по предпоследней цифре шифра студента.

Таблица 1. Химический состав некоторых твердых и жидких топлив

Предпоследняя цифра шифра студента	Вид топлива	Состав рабочей массы топлива, %						
		W^F	A^p	S^F	C^p	H^p	$П^p$	OP
1	Донецкий длиннопламенный каменный уголь	13,0	21,8	3,0	49,3	3,6	1,0	8,3
2	Кузнецкий длиннопламенный каменный уголь	12,0	13,2	0,3	58,7	4,2	1,9	9,7
3	Подмосковный бурый уголь	32,0	25,2	2,7	28,7	2,2	0,6	8,6
4	Челябинский бурый уголь	18,0	29,5	1,0	37,3	2,8	0,9	10,5
5	Сучанский тощий каменный уголь	5,0	22,8	0,5	64,6	2,9	0,8	3,4
6	Артемовский бурый уголь	24,0	24,3	0,3	35,7	2,9	0,7	12,1
7	Эстонский сланец	13,0	40,0	2,6	24,1	3,1	0,1	3,7
8	Торф фрезерный	50,0	6,3	0,1	24,7	2,6	1,1	15,2
9	Мазут малосернистый	3,0	0,05	0,3	84,6	11,7	0,15	0,2
0	Мазут высокосернистый	3,0	0,1	2,8	83,0	10,4	0,3	0,4

Задача №2

Ответить на контрольные вопросы (номера вопросов выбрать по табл. 2 в соответствии с последней и предпоследней цифрой шифра).

Таблица 2
Номера контрольных вопросов

Последняя цифра шифра	Предпоследняя цифра шифра									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	1,21,41, 61,71	2,22,42, 62,72	3,23,43, 63,73	4,24,44, 64,74	5,25,45, 65,75	6,26,46, 66,76	7,27,47, 67,77	8,28,48, 68,78	9,29,49 69,79	10,30,50, 70,80
2	11,31,51, 71,21	12,32,52, 72,22	13,33,5, 73,23	14,34,54, 74,24	15,35,55, 75,25	16,36,56, 76,26	17,37,57, 77,27	18,38,58, 78,28	19,39, 59,79,29	20,40,60, 80,30
3	21,41,61, 1,31	22,42,62, 2,32	23,43,63, 3,33	24,44,64, 4,34	25,45,65, 5,35	26,46,66, 6,36	27,47,67, 7,37	28,48,68, 8,38	29,49, 69,9,39	30,50,70, 10,40
4	31,51,71, 11,41	32,52,72, 12,42	33,53, 73,13,43	34,54,74, 14,44	35,55,75, 15,45	36,56,76, 16,46	37,57,77, 17,47	38,58,78, 18,48	39,59, 79,19,49	40,60,80, 20,50
5	41,61,1, 21,51	42,62,2, 22,52	43,63,3, 23,53	44,64,4, 24,54	45,65,5, 25,55	46,66,6, 26,56	47,67,7, 27,57	48,68,8, 28,59	49,69,9, 29,58	50,70,10, 30,60
6	51,71,11, 31,61	52,72,12, 32,62	53,73,13, 33,63	54,74,14, 34,64	55,75,15, 35,65	56,76,16, 36,66	57,77,17, 37,67	58,78,18, 38,68	59,79,19, 39,69	60,80,20, 40,70
7	61,1,21, 41,71	62,2,22, 42,72	63,3,23, 43,73	64,4,24, 44,74	65,5,25, 45,75	66,6,26, 46,76	67,7,27, 47,77	68,8,28, 48,78	69,9,29, 49,79	70,10,30, 50,80
8	71,11,31, 51,1	72,12, 32,52,2	73,13,33, 53,3	74,14,34, 54,4	75,15,35, 55,5	76,16,36, 56,6	77,17, 37,57,7	78,18,38, 58,8	79,19,49, 69,19	80,20,40, 60,10
9	1,21,41, 61,11	2,22,42, 62,12	3,23,43, 63,13	4,24,44, 64,14	5,25,45, 65,15	6,26,46, 66,16	7,27,47, 67,17	8,28,48, 68,18	9,29,49, 69,19	10,30,50, 70,20
0	11,31,51, 71,21	12,32,52, 72,22	13,33,53, 73,23	14,34,54, 74,24	15,35,55, 75,25	16,36,56, 76,26	17,37,57, 77,27	18,38,58, 78,28	19,39,59, 79,29	20,40,60, 80,30

Контрольные вопросы

ОПК-2 (знать)

1. Основные задачи дисциплины «Топливо и теория горения» и ее связь с другими дисциплинами.
2. Программа развития энергетики Российской Федерации о перспективах развития топливно-энергетического баланса страны на длительную перспективу.
3. Какие топлива называются энергетическими?
4. Приведите основные виды природных и искусственных топлив.
5. Укажите назначение и основные способы переработки твердого топлива перед его сжиганием.
6. Каково происхождение нефти и какие существуют основные способы ее добычи?
7. Перечислите основные виды газовых месторождений.

ОПК-2 (уметь)

8. В чем заключается подготовка природного газа перед подачей его в магистральный газопровод?
9. Характеристики природных и искусственных горючих газов.
10. Что такое элементарный состав топлива? Приведите элементарный состав одного из сортов твердого, жидкого и газообразного топлива.
11. Что такое рабочая, сухая, горючая и органическая массы топлива? Формулы пересчета с одной массы на другую.
12. Назовите основные теплотехнические характеристики топлива.
13. Минеральные примеси топлива, их свойства. Что такое балласт топлива?
14. . Что такое зола топлива? Ее основные свойства. Харакеристики плавкости золы.

ОПК-2 (владеть)

15. В каком виде присутствует влага в твердом топливе, жидком, газообразном? Влияние влаги на свойства топлива.
16. Что характеризует выход летучих из твердого топлива? Каков состав газов, выделяющихся при термическом распаде твердого топлива?
17. Объясните понятие условного топлива и его приведенных характеристик. Для чего введены эти понятия?
18. Что такое «теплота сгорания топлива»? Назовите способы ее определения.
19. В чем разница между высшей и низшей теплотой сгорания топлива?
20. По каким параметрам осуществляется деление твердого топлива на бурые угли, каменные угли и антрациты?
21. Перечислите марки каменных углей. По каким параметрам происходит деление каменных углей на марки?

ПК-1 (знать)

22. Какие марки мазута применяют в качестве топлива в промышленных и отопительных котельных? Классификация мазута в зависимости от вязкости и сернистости.
23. Как рассчитать расход воздуха, необходимый для полного сгорания 1 кг углерода, водорода, серы?
24. Что такое коэффициент избытка воздуха? Как он зависит от вида топлива и способа его сжигания?
25. Приведите вывод уравнения полного горения.
26. Приведите вывод уравнения неполного горения.
27. Что такое топливная характеристика? Как определить максимальное содержание углекислоты в продуктах сгорания и его величину для различных топлив?
28. Как определить коэффициент избытка воздуха по данным газового анализа продуктов сгорания?

ПК-1 (уметь)

29. Как определить энтальпию продуктов сгорания? Таблица и диаграмма «энтальпия - температура».
30. Что такое тепловой эффект реакции? Экзотермические эндотермические реакции.
31. Что такое химическое равновесие?
32. Классификация химических реакций.
33. Что такое скорость химических реакций?
34. Как зависит скорость химической реакции от температуры?
35. Как влияет давление на скорость реакции?

ПК-1 (владеть)

36. Что такое цепные реакции?
37. Приведите пример неразветвленной цепной реакции.
38. Приведите пример разветвленной цепной реакции.
39. Запишите реакцию горения окиси углерода и метана.
40. Запишите реакцию горения метана.
41. Объясните зависимость химического равновесия температуры.
42. Опишите процесс диссоциации водяного пара и углекислоты.

Приложение 3

Тематика лабораторных работ

ОПК-2 (владеть)

Лабораторная работа № 1. Молекулярное моделирование процессов распада веществ по теории переходного состояния

Лабораторная работа № 2. Моделирование цепных процессов

ПК-1 (владеть)

Лабораторная работа №3 Определение КПД нагревателя и скорости выгорания топлива

Лабораторная работа №4 Определение температур вспышки и воспламенения жидкого топлива.

Вопросы к отчету по лабораторным работам

ОПК-2 (владеть)

1.Опишите процесс смесеобразования и его роль в процессе горения.

2.Что такое кинетическая, промежуточная и диффузионная область горения?

3.Объясните основные положения стационарной теории самовоспламенения.

4.Что такое концентрационные пределы зажигания? Влияние на них давления и температуры, инертных и активных примесей.

5.Что такое скорость распространения пламени? Как измерить скорость нормального распространения пламени?

6.Как зависит скорость распространения пламени от состава и температуры смеси?

7.Что такое пределы распространения пламени?

8..Опишите процессы горения однородной газовой смеси. такое кинетические, диффузионный и смешанный принципы сжигания газа? Области их применения.

9.Опишите особенности горения газа и структуру факела при ламинарном режиме движения.

10.Опишите особенности горения газа и структуру факела при турбулентном режиме движения.

11.Что такое устойчивость горения факела и область устойчивой работы горелок?

12.Что такое проскок пламени в горелку и отрыв пламени от горелки? Меры борьбы с ними.

13.Приведите схемы газовых горелок, работающих по кинетическому, диффузионному и смешанному принципу и дайте их основные характеристики.

14.Как протекает процесс горения смеси газов с недостаточным количеством воздуха?

15.Как осуществляется искусственная стабилизация пламени при сжигании газа?

16.Перечислите и объясните основные пути интенсификации сжигания газообразных топлив.

17.Что такое беспламенное горение газов?

18.Опишите процесс горения жидкого топлива на свободной поверхности.

19.Опишите процесс горения капли жидкого топлива.

ПК-1 (владеть)

20.Приведите характеристику основных процессов, протекающих при сжигании жидкого топлива в факеле.

21.Объясните процесс распыления жидкого топлива и приведите основные схемы мазутных форсунок.

22.Опишите особенности горения мазута.

23.Перечислите и объясните основные принципы интенсификации сжигания жидких топлив.

24.Опишите процесс образования окислов азота при сжигании газа.

25.Опишите процесс образования окислов азота при сжигании высокосернистых мазутов.

26.Объясните причины светимости факела и ее зависимость от состава органической массы горючего вещества.

27.Дайте общую характеристику процесса горения частиц твердого топлива.

28.Объясните основные принципы теории гетерогенного горения.

29.Опишите процесс химического реагирования углерода с кислородом.

30.Объясните роль летучих в процессе горения твердого топлива.

31.Опишите процесс термического разложения твердых топлив, состав и выход продуктов разложения.
32.Дайте общую характеристику процесса горения угольной пыли.
33.Опишите процесс горения отдельной частицы угольной пыли.
34.Объясните различия в протекании процесса горения мелких и крупных частиц.
35.Опишите процесс горения угольной пыли в факеле.
35.Перечислите и объясните основные принципы интенсификации процесса горения твердого топлива в пылевидном состоянии.
36.Перечислите и объясните основные методы сжигания твердого топлива.
37.Приведите схему горения твердого топлива в слое на неподвижной и движущейся колосниковой решетке.