7,8 7Ъа

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Кафедра «Тепловые энергетические установки»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
_____ И.В. Макурин
«_18_» _____07_____ 20_18_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины «Физические основы теории горения»

образовательной программы подготовки бакалавров
по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
профиль «Тепловые электрические станции»

Форма обучения	Заочная
Технология обучения	традиционная

Комсомольск-на-Амуре 2018

Автор рабочей программы
к.т.н., доцент _____ Н.А. Иванова
«_01_» _____04_____ 20_17_ г.

СОГЛАСОВАНО

Директор библиотеки _____ И.А. Романовская
«_02_» _____04_____ 20_17_ г.

Заведующий выпускающей кафедрой
«Тепловые энергетические установки» _____ А.В. Смирнов
«_03_» _____04_____ 20_17_ г.

Декан факультета заочного
и дистанционного обучения _____ М.В. Семибратова
«_04_» _____04_____ 20_17_ г.

Начальник учебно-методического
управления _____ Е.Е. Поздеева
«_05_» _____04_____ 20_17_ г.

Введение

Рабочая программа дисциплины «Физические основы теории горения» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 01.10.2015 г. № 1081, и основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

1 Аннотация дисциплины

Наименование дисциплины	Физические основы теории горения							
Цель дисциплины	Формирование знаний, навыков и уменийо способах и устройствах для сжигания топлива, механизмов горения при решении практических задач в рамках производственно-технологической, проектной и научно-исследовательской и профессиональной деятельности.							
Задачи дисциплины	состоят в удовлетворении требований к подготовке студентов в области проведения технических расчетов горения всех видов топлив, получении знаний о принципах работы горелочных устройств, способах интенсификации и стабилизации горения топлива.							
Основные разделы дисциплины	способы сжигания топлива, основы кинетики процесса горения, механизмы горения различных видов топлива							
Общая трудоемкость дисциплины	4зач.ед./144 академических часов							
	Семестр	Аудиторная нагрузка, ч				СРС, ч	Промежуточная аттестация, ч	Всего за семестр, ч
		Лекции	Пр. занятия	Лаб. Работы	Курсовое проектирование			
	5 семестр	8	6			121	9	144
	ИТОГО:	8	6			121	9	144

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Дисциплина «Физические основы теории горения»нацелена на формирование компетенций, знаний, умений и навыков, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, знания, умения, навыки

Наименование и шифр компетенции, в формировании которой принимает участие дисциплина	Перечень формируемых знаний, умений, навыков, предусмотренных образовательной программой		
	Перечень знаний (с указанием шифра)	Перечень умений (с указанием шифра)	Перечень навыков (с указанием шифра)

Способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием (ПК-2), **5-й этап.**	- способы сжигания топлива З3 (ПК-2-4)	- определять количество и состав продуктов сгорания У3 (ПК-2-4)	- расчета кинетики процесса горения теплоэнергетического топлива Н3 (ПК-2-4)
- Способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2), **5-й этап.**	**Знать:** - виды органических топлив, их состав и характеристики З5 (ОПК-2-5);	**Уметь:** - пересчитывать элементарный состав топлива с одной массы на другую У5 (ОПК-2-5)	**Владеть навыком:** - чтения и практического использования современной научно-технической литературы по вопросам, в которых существенную роль играет физические основы теории горения Н5 (ОПК-2-5);

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физические основы теории горения» изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Дисциплина входит в состав блока дисциплин по выбору и относится к вариативной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки, сформированные на предыдущих этапах освоения компетенций;

- ПК-2 «Способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием», в процессе изучения дисциплин: «Начертательная геометрия и инженерная графика в CAD-системах», «Специальные технологии проектирования ТЭО», «CAD-системы», «Учебная практика», «Специальные компьютерные технологии», «Моделирование тепловых схем ТЭС».

- ОПК-2 «Способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования», в процессе изучения дисциплин: «Математика», «Физика», «Химия, «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Прикладная механика», «Теоретическая механика», «Диалектика технических систем», «Теория решения изобретательских задач», «Гидрогазодинамика», «Гидравлика», «Электротехника и электроника».

Дисциплина «Физические основы теории горения» совместно с дисциплинами «Топливо и основы теории горения», «Котельные установки и парогенераторы», «Турбины тепловых и атомных электрических станций», «Тепломеханическое и вспомогательное оборудование электростанций», «Тепловые и атомные электрические станции», «Специальные компьютерные технологии в энергетике», являются основой для успешного прохождения государственной итоговой аттестации на заключительном этапе освоения компетенции ПК-2.

Дисциплина «Физические основы теории горения» совместно с дисциплиной «Теория тепло- и массообмена», являются основой для успешного прохождения государственной итоговой аттестации на заключительном этапе освоения компетенции ОПК-2.

Входной контроль не проводится.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4зачетные единицы, 144 академических часов.

Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины по видам учебных занятий

Объем дисциплины	**Всего академических часов**
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	14
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	8

Объем дисциплины	Всего академических часов
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	6
Самостоятельная работа обучающихся иконтактная работа, включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	121
Промежуточная аттестация обучающихся	9

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

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
Раздел 1.Способы сжигания топлива					
Слоевое сжигание	Лекция	1	Традиционная	ОПК-2 ПК-2	З5(ОПК-2-5) З3 (ПК-2-4)
Факельное топливо	Лекция	1	Традиционная	ОПК-2 ПК-2	З5(ОПК-2-5) З3 (ПК-2-4)
Сжигание в кипящем слое	Лекция	1	Традиционная	ОПК-2 ПК-2	З5(ОПК-2-5) З3 (ПК-2-4)
Коэффициент избытка воздуха	Практическое занятие	1	Интерактивная (творческое задание)	ОПК-2 ПК-2	У5 (ОПК-2-5) Н5(ОПК-2-5), Н3 (ПК-2-4) У3 (ПК-2-4)
Действительный объем воздуха и продуктов сгорания	Практическое занятие	1	Интерактивная (творческое задание)	ОПК-2 ПК-2	У5 (ОПК-2-5) Н5(ОПК-2-5), Н3 (ПК-2-4) У3 (ПК-2-4)
Вихревые топки	Лекция	1	Традиционная	ОПК-2 ПК-2	З5(ОПК-2-5) З3 (ПК-2-4)
Высокотемпературное вихревое сжигание	Лекция	1	Традиционная	ОПК-2 ПК-2	З5(ОПК-2-5) З3 (ПК-2-4)
Низкотемпературное вихревое сжигание	Лекция	1	Традиционная	ОПК-2 ПК-2	З5(ОПК-2-5) З3 (ПК-2-4)
Самостоятельная работа студентов:	-изучение теоретических разделов дисциплины;	53	Чтение основной и дополнительной	ОПК-2 ПК-2	З5(ОПК-2-5) З3 (ПК-2-4)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
			литературы		
	-подготовка к ПЗ;	2	Просмотр теоретических материалов по теме предстоящего занятия	ОПК-2 ПК-2	У5 (ОПК-2-5) Н5(ОПК-2-5), Н3 (ПК-2-4) У3 (ПК-2-4)
	- выполнение и подготовка к защите контрольной работы	15	Выполнение контрольной работы, ее оформление и подготовка к защите	ОПК-2 ПК-2	У5 (ОПК-2-5) Н5(ОПК-2-5), Н3 (ПК-2-4) У3 (ПК-2-4)
ИТОГО по разделу 1	Лекции	6			
	Практические занятия	2			
	Самостоятельная работа студентов	70			
Раздел 2.Механизм и кинетика процесса горения					
Основы кинетики процесса горения	Лекция	2	Интерактивная (дискуссия)	ОПК-2 ПК-2	З5(ОПК-2-5) З3 (ПК-2-4)
	Практическое занятие	1	Традиционная	ОПК-2 ПК-2	У5 (ОПК-2-5) Н5(ОПК-2-5), Н3 (ПК-2-4) У3 (ПК-2-4)
Механизм горения газа	Практическое занятие	1	Традиционная	ОПК-2 ПК-2	У5 (ОПК-2-5) Н5(ОПК-2-5), Н3 (ПК-2-4) У3 (ПК-2-4)
Механизм горения жидкого топлива	Практическое занятие	1	Традиционная	ОПК-2 ПК-2	У5 (ОПК-2-5) Н5(ОПК-2-5), Н3 (ПК-2-4) У3 (ПК-2-4)
Механизм горения твердого топлива	Практическое занятие	1	Традиционная	ОПК-2 ПК-2	У5 (ОПК-2-5) Н5(ОПК-2-5), Н3 (ПК-2-4) У3 (ПК-2-4)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
Самостоятельная работа студентов:	-изучение теоретических разделов дисциплины;	30	Чтение основной и дополнительной литературы	ОПК-2 ПК-2	З5(ОПК-2-5) З3 (ПК-2-4)
	-подготовка к ПЗ;	6	Просмотр теоретических материалов по теме предстоящего занятия	ОПК-2 ПК-2	У5 (ОПК-2-5) Н5(ОПК-2-5), Н3 (ПК-2-4) У3 (ПК-2-4)
	- выполнение и подготовка к защите контрольной работы	15	Выполнение контрольной работы, ее оформление и подготовка к защите	ОПК-2 ПК-2	У5 (ОПК-2-5) Н5(ОПК-2-5), Н3 (ПК-2-4) У3 (ПК-2-4)
Промежуточная аттестация по дисциплине		9	Экзамен	ОПК-2 ПК-2	З5(ОПК-2-5) У5 (ОПК-2-5) Н5(ОПК-2-5) З3 (ПК-2-4) Н3 (ПК-2-4) У3 (ПК-2-4)
ИТОГО по разделу 2	Лекции	2			
	Практические занятия	4			
	Самостоятельная работа студентов	51			
ИТОГО по дисциплине	Лекции	8	-	-	-
	Практические занятия	6	-	-	-
	Самостоятельная работа студентов	121	-	-	-
ИТОГО: общая трудоемкость дисциплины 144 часов, в том числе с использованием активных методов обучения - 4часа					

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся, осваивающих дисциплину «Физические основы теории горения», состоит из следующих компонентов: изучение теоретических разделов дисциплины; подготовка к практическим занятиям; выполнение и подготовка к защитеконтрольной работы.

Для успешного выполнения всех разделов самостоятельной работы учащимся

рекомендуется использовать следующее учебное обеспечение:

1. Кудинов, А. А. Горение органического топлива: Учебное пособие / А.А. Кудинов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 390 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. - Режим доступа: http://www.znanium.com/catalog.php, ограниченный. - Загл. с экрана.Кузьмина, Н. М. Топливно-энергетический комплекс Российской Федерации: учебное пособие / Н.М. Кузьмина. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 172 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://www.znanium.com/catalog.php?, ограниченный. - Загл. с экрана.

2. Сазонов, В. Г. Основы теории горения и взрыва [Электронный ресурс] : Учебное пособие / В. Г. Сазонов. - М. : МГАВТ, 2012. - 168 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. - Режим доступа: http://www.znanium.com/catalog.php, ограниченный. - Загл. с экрана.

3. Бойко, Е. А. Реакционная способность энергетических углей [Электронный ресурс] : монография / Е. А. Бойко. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2011. - 608 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. - Режим доступа: http://www.znanium.com/catalog.php, ограниченный. - Загл. с экрана.

4. Иванова, Н.А. Горение топлива: Методические указания по практическим занятиям по курсу «Физические основы теории горения» для студентов специальности 13.03.01 дневной и заочной форм обучения– Комсомольск-на-Амуре: ГОУВО «КнАГТУ», 2015. – 18с.

Рекомендованный график выполнения самостоятельной работы представлен в таблице 4.

Общие рекомендации по организации самостоятельной работы.

Время, которым располагает студент для выполнения учебного плана, складывается из двух составляющих: одна из них - это аудиторная работа в вузе по расписанию занятий, другая - внеаудиторная самостоятельная работа. Задания и материалы для самостоятельной работы выдаются во время учебных занятий по расписанию, на этих же занятиях преподаватель осуществляет контроль за самостоятельной работой, а также оказывает помощь студентам по правильной организации работы.

Правила оформления студенческих текстовых в РД 013-2016 «Текстовые студенческие работы. Правила оформления»(https://knastu.ru/media/files/page_files/page_425/omk/rd/RD_013-2016_izm.1.pdf)

Чтобы выполнить весь объем самостоятельной работы, необходимо заниматься по 4-9 часа в неделю. Начинать самостоятельные внеаудиторные занятия следует с первых же дней семестра. Первые дни семестра очень важны для того, чтобы включиться в работу, установить определенный порядок, равномерный ритм на весь семестр. Ритм в работе - это ежедневные самостоятельные занятия, желательно в одни и те же часы, при целесообразном чередовании занятий с перерывами для отдыха.

Начиная работу, не нужно стремиться делать вначале самую тяжелую ее часть, надо выбрать что-нибудь среднее по трудности, затем перейти к более трудной работе. И напоследок оставить легкую часть, требующую не столько больших интеллектуальных усилий, сколько определенных моторных действий (построение графиков и т.п.).

Следует правильно организовать свои занятия по времени: 50 минут - работа, 5-10 минут - перерыв; после 3 часов работы перерыв - 20-25 минут. Иначе нарастающее утомление повлечет неустойчивость внимания. Очень существенным фактором, влияющим на повышение умственной работоспособности, являются систематические занятия физической культурой. Организация активного отдыха предусматривает чередование умственной и физической деятельности, что полностью восстанавливает работоспособность человека.

Таблица 4 –Рекомендованный график выполнения самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	Часов в неделю																					Итого по видам работ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Экзаменационная сессия				
Подготовка к практическим занятиям																		**2**	**2**	**2**	**2**	**8**
Изучение теоретических разделов дисциплины	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**5**	**4**	**4**	**2**	**2**	**2**	**2**	**83**
Подготовка, оформление и защита контрольной работы						**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**2**									**30**
ИТОГО в 5 семестре	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**8**	**8**	**8**	**8**	**8**	**8**	**8**	**6**	**5**	**5**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**121**

7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Проведение контроля текущей успеваемости позволяет определить степень усвоения студентами учебного материала и стимулирует ритмичность учебной деятельности.

По данной дисциплине текущий контроль успеваемости проводится в форме оценки знаний, в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	**Код контролируемой компетенции (или ее части)**	**Наименование оценочного средства**	**Показатели оценки**
Способы сжигания топлива	ОПК-2 ПК-2	Опорный конспект лекций	- оптимальный объем текста (не более одной трети оригинала); - логическое построение и связность текста; - полнота/ глубина изложения материала (наличие ключевых положений, мыслей); - визуализация информации как результат ее обработки (таблицы, схемы, рисунки); - оформление (аккуратность, соблюдение структуры оригинала).
	ОПК-2 ПК-2	Собеседование	- глубина, прочность, систематичность знаний; - адекватность применяемых знаний ситуации; - рациональность используемых подходов; - степень проявления необходимых профессионально значимых личностных качеств; - степень значимости определенных ценностей; - проявленное отношение к определенным объектам, ситуациям; - умение поддерживать и активизировать беседу, корректное поведение.
	ОПК-2 ПК-2	Задачи практических занятий	- способность анализировать и обобщать информацию; - способность синтезировать новую информацию; - способность делать обоснованные выводы на основе интерпретации информации, разъяснения;

			- установление причинно-следственных связей, выявление закономерности.
	ОПК-2 ПК-2	Контрольная работа	-соответствие предполагаемым ответам; - правильное использование алгоритма выполнения решения; - логика рассуждений; -неординарность подхода к решению задач.
Механизм и кинетика процесса горения	ОПК-2 ПК-2	Конспект лекций	- оптимальный объем текста (не более одной трети оригинала); - логическое построение и связность текста; - полнота/ глубина изложения материала (наличие ключевых положений, мыслей); - визуализация информации как результат ее обработки (таблицы, схемы, рисунки); - оформление (аккуратность, соблюдение структуры оригинала).
	ОПК-2 ПК-2	Собеседование	- глубина, прочность, систематичность знаний; - адекватность применяемых знаний ситуации; - рациональность используемых подходов; - степень проявления необходимых профессионально значимых личностных качеств; - степень значимости определенных ценностей; - проявленное отношение к определенным объектам, ситуациям; - умение поддерживать и активизировать беседу, корректное поведение.
	ОПК-2 ПК-2	Задачи практических занятий	- способность анализировать и обобщать информацию; - способность синтезировать новую информацию; - способность делать обоснованные выводы на основе интерпретации информации, разъяснения; установление причинно-следственных связей, выявление закономерности.
	ОПК-2	Контрольная	- соответствие предполагаемым

	ПК-2	работа	ответам; -правильное использование алгоритма выполнения решения; - логика рассуждений; -неординарность подхода к решению задач.
Промежуточная аттестация	ОПК-2 ПК-2	Экзамен	- глубина знаний теоретических вопросов билета; - глубина знаний дополнительных вопросов; - логика рассуждений.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 6).

Таблица6 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	**Сроки выполнения**	**Шкала оценивания**	**Критерии оценивания**
Промежуточная аттестация в форме экзамена				
1	Конспект лекций	В течение семестра	30 баллов	30 баллов - студент полностью подготовил конспект лекций. Аккуратно оформлено графическая и текстовые части конспекта. 24 балла – студент полностью подготовил конспект лекций. Есть замечания к оформлению графической и текстовой частям конспекта. 18 баллов – Конспект не полный (отсутствуют не более 1 лекции). Небрежное оформление конспекта. 12 баллов– В конспекте отсутствуют 2 лекции. Небрежное оформление конспекта. 0 баллов – отсутствует более 2-х лекций.
2	Собеседование (2 вопроса)	В течение семестра	30 баллов	30 баллов - студент правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. 24 балла - студент ответил на теоретические вопросы с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. 18 баллов - студент ответил на теоретические вопросы с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. 0 баллов -при ответе на теоретические вопросы студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний.
3	Контрольная работа	В течение семестра	40 баллов	40 баллов - студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями. 30 баллов - студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал хорошие знания и умения, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, есть недостатки в оформлении контрольной работы. 20 баллов - студент полностью выполнил задание контрольной работы, но допустил существенные

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				неточности, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень. 0 баллов - студент не полностью выполнил задание контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений, а также неспособен пояснить полученный результат..
4	Задачи практических занятий	В течение семестра	40 баллов	40 баллов - задание по работе выполнено в полном объеме. Студент точно ответил на контрольные вопросы, свободно ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Отчет выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями. 30 баллов - задание по работе выполнено в полном объеме. Студент ответил на теоретические вопросы, испытывая небольшие затруднения. Качество оформления отчета к работе не полностью соответствует требованиям 20 баллов - студент правильно выполнил задание к работе. Составил отчет в установленной форме, представил решения большинства заданий, предусмотренных в работе. Студент не может полностью объяснить полученные результаты. 0 баллов - студент не выполнил все задания работы и не может объяснить полученные результаты.
5	Экзамен	На экзаменационной сессии	50 баллов	50 баллов - студент правильно ответил на теоретический вопрос билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы. 40 баллов - студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов. 25 баллов - студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей. 0 баллов - при ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.
ИТОГО:			180 баллов	-

Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:
0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов. До 115 оценка «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине);
65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов. В диапазоне 116-133 оценка «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);
75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов. В диапазоне 134-151 оценка «хорошо» (средний уровень);
85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов. В диапазоне 152-180 оценка «отлично» (высокий (максимальный) уровень)

Задания для текущего контроля по дисциплине

Контрольная работа

1. Определить энтальпию продуктов сгорания при коэффициенте избытка воздуха $\alpha = 1{,}2$, образовавшихся при полном сгорании 1 кг каменного угля состава: $C^P = 65\%$,

H^P = 1,5%, N^P= 1%, O^P = 1,5%, S^P=1,5%, A^P = 22,5%, W^P= 7%, если известно, что температура газов на выходе из топки t=1100^{0}C.

2. Определить действительное количество воздуха для сгорания 1 м3 газа, если коэффициент избытка воздуха α=1,1, а теоретически необходимое количество воздуха Vт=9,51 м^3/м^3.
3. Определить теоретически необходимое и действительное количество воздуха для сгорания антрацита следующего элементарного состава: C^P = 76,4%, H^P =1,5%, N^P = 0,8%, O^P = 1,3%, A^P= 13,3%, W^P = 5%. Коэффициент избытка воздуха в топочной камере принять равным α=1,2.
4. Определить энтальпию продуктов сгорания на выходе из топки 1м3 природного газа следующего состава: CO_2=0,%; CH_4=97,9%; N_2=1,2%; C_2H_6=0,5%; C_3H_8=0,2%; C_4H_{10}=0,1%. Коэффициент избытка воздуха принять α=1,12. Температура газов на выходе из топки $t_Г$=1000°C
5. Определить теоретическое необходимое и действительное количество воздуха для сгорания керосина следующего элементарного состава: O^p =0,05%; C^P=85%; H^P=14,9%; N^P=0,05%. Коэффициент избытка воздуха принять α=1,3.

Вопросы к собеседованию

1Слоевое сжигание.
2Факельное сжигание.
3Вихревые топки.
4Высокотемпературное вихревое сжигание.
5 Низкотемпературное вихревое сжигание.
6Механизм горения газа, жидкого и твердого топлива.
7 Горелки для сжигания газа, их назначение, классификация.
8 Схемы распыления жидкого топлива.
9 Мазутные форсунки.
10 Энергия активации Тепловой эффект реакции.
11 Кинетическое и диффузионное горение.
12 Механизм горения газа.
13 Механизм горения жидкого топлива.
14 Механизм горения твердого топлива.
15 Механизмы образования оксида азота.
16 Специальные конструкции горелок

Экзаменационные теоретические вопросы

1. Горение жидкого топлива .

2. Газообразные топлива применяемые паротурбинных электростанциях. Элементарный состав и свойства природного газа.

3. Горение газа.

4. Горение органических топлив. Стадии сгорания органического топлива.

5. Расчет горения твердого и жидкого топлива.

6. Понятие о скорости распространения, отрыве и проскоке пламени.

7. Коэффициент избытка воздуха. Влияние на работу котла.

8. Механизмы образования и методы снижения оксидов азота.

9. Расход топлива. Способы определения. Основные факторы, влияющие на расход топлива.

10. Классификация котельного топлива.

11. Состав горючей массы и сухой массы топлива. Горючие элементы

12. Классификация твердых топлив. Понятие о теплотворной способности топлива и ее определение. Понятие о летучих в твердом топливе.

13. Основная характеристика топлива. Высшая и низшая теплота сгорания.

14. Способы и методы определения теплоты сгорания топлива.

15. Классификация углей по размерам кусков и по выходу летучих и характеристике коксового остатка.

16. Горение твердого топлива .

17. Топлива применяемые паротурбинных электростанциях.

28. Элементарный состав твердого органического топлива. Основные свойства бурых и каменных углей.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная литература

1. Кудинов, А. А. Горение органического топлива: Учебное пособие / А.А. Кудинов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 390 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. - Режим доступа: http://www.znanium.com/catalog.php, ограниченный. - Загл. с экрана.Кузьмина, Н. М. Топливно-энергетический комплекс Российской Федерации: учебное пособие / Н.М. Кузьмина. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 172 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://www.znanium.com/catalog.php?, ограниченный. - Загл. с экрана.
2. Сазонов, В. Г. Основы теории горения и взрыва [Электронный ресурс] : Учебное пособие / В. Г. Сазонов. - М. : МГАВТ, 2012. - 168 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. - Режим доступа: http://www.znanium.com/catalog.php, ограниченный. - Загл. с экрана.
3. Бойко, Е. А. Реакционная способность энергетических углей [Электронный ресурс] : монография / Е. А. Бойко. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2011. - 608 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. - Режим доступа: http://www.znanium.com/catalog.php, ограниченный. - Загл. с экрана.
4.

8.2 Дополнительная литература

1. Копытов, В.В. Газификация конденсированных топлив: ретроспективный обзор,

современное состояние дел и перспективы развития [Электронный ресурс] / В.В. Копытов. – М.: Инфра-Инженерия, 2015. – 504 с. // ZNANIUM.COM :электронно-библиотечная система. - Режим доступа: http://www.znanium.com/catalog.php, ограниченный. - Загл. с экрана.
2. Липов Ю.М., Самойлов Ю.Ф. Компоновка и тепловой расчет парового котла.- М.: Энергоатомиздат, 1988.- 201 с.
3. Теплотехника: Учебник для вузов / А. П. Баскаков, Б. В. Берг, О. К. Витт и др.; Под ред. А.П.Баскакова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Бастет, 2010. - 325с.
4. РД 013-2016 «Текстовые студенческие работы. Правила оформления»

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

1. Научнаяэлектроннаябиблиотекаelibrary.ru, сайт http://elibrary.ru/defaultx.asp
2. Электронно-библиотечнаясистемаznanium.com, сайт http://www.znanium.com
3. Электронно-библиотечная система издательства "лань", сайт http://e.lanbook.com

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Изучение дисциплины «Физические основы теории горения» осуществляется в процессе аудиторных занятий и самостоятельной работы студента. Аудиторные занятия проводятся в форме лекций и практик. Самостоятельная работа в первую очередь включает изучение основных разделов дисциплины и проработку контрольных заданий. Следует изучать их последовательно, начиная с первого. Каждый раздел, формирует необходимые условия для создания системного представления о предмете дисциплины.

Самостоятельная работа является наиболее продуктивной формой образовательной и познавательной деятельности студента в период обучения. СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений. СРС включает следующие виды работ:

– работу с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуальному заданию;
– опережающую самостоятельную работу;
– изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
– подготовку к мероприятиям текущего контроля;
– подготовку к промежуточной аттестации (зачету с оценкой).

Студенту необходимо усвоить и запомнить основные термины, понятия и их определения, подходы, концепции и методики. Это является основным условием успешного, глубокого и всестороннего анализа практических заданий.

Контроль самостоятельной работы студентов и качество освоения дисциплины осуществляется во время аудиторных занятий. Для этого, во время лекций используются элементы дискуссии и контрольные вопросы. Уровень освоения умений и навыков проверяется в процессе практических занятий.

Промежуточная аттестация (экзамен) производится в конце семестра.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины «Физические основы теории горения» основывается на активном использовании MicrosoftPowerPoint, MicrosoftOffice в процессе изучения

теоретических разделов дисциплины на лекционных занятиях (представлена графическая часть лекционного материала).

С целью повышения качества ведения образовательной деятельности в университете создана электронная информационно-образовательная среда. Она подразумевает организацию взаимодействия между обучающимися и преподавателями через систему личных кабинетов студентов, расположенных на официальном сайте университета в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу https://knastu.ru/students. Созданная информационно-образовательная среда позволяет осуществлять взаимодействие между участниками образовательного процесса посредством организации дистанционного консультирования по вопросам выполнения практических заданий.

11 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для реализации программы дисциплины «Физические основы теории горения» используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
222/3	212/2Специализированная аудитория каф. ТЭУ	Проектор	Проведение занятий с помощью мультимедийных средств.