

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА
 (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения
 высшего образования
 «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
СТИ НИТУ «МИСИС»

Рабочая программа утверждена
 решением Ученого совета
 СТИ НИТУ «МИСИС»
 от «24» июня 2025 г.
 протокол № 26

Рабочая программа дисциплины **Теория и практика сжигания топлива**

Закреплена за кафедрой	<u>Кафедра металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой</u>
Направление подготовки	22.03.02 Металлургия
Профиль	Теплотехника металлургических процессов
Квалификация	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения	<u>Очная /</u>
Общая трудоемкость	<u>__8__ ЗЕТ</u>

Часов по учебному плану	288
в том числе:	
аудиторные занятия	51
самостоятельная работа	201
часов на контроль	36

Формы контроля в семестрах:

экзамен 5 *семестр*

курсовая работа 5 *семестр*


Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр Вид занятий	5		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	201	201	201	201
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого:	288	288	288	288

Год набора 2025.

Программу составил(и):
доцент, кандидат технических наук, доцент
Малахова Оксана Ивановна

Должность, уч. ст., уч. зв. ФИО полностью


подпись

Рабочая программа дисциплины

Теория и практика сжигания топлива

наименование

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ «МИСИС»:
Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат,
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy (приказ от 02.04.2021 г. № 119о.в.)

Составлена на основании учебного плана 2025 года набора:

22.03.02 Metallurgy

Профиль: Теплотехника металлургических процессов, утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ «МИСИС»
24.06.2025 г., протокол № 26.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой

наименование кафедры

Протокол от «05» июня 2025 г. № 8

Зав. кафедрой ММ им. С.П. Угаровой
аббревиатура наименования кафедры

«05» июня_ 2025_ г.


подпись

А.В. Сазонов
И.О. Фамилия

Руководитель ОПОП ВО
заведующий кафедрой ММ им. С.П. Угаровой,
кандидат технических наук, доцент

должность, уч. ст., уч. зв.

«05»_ июня___ 2025 г.


подпись

А.В. Сазонов
И.О. Фамилия

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

Цель курса – формирование компетенций в соответствии с учебным планом и подготовка обучающихся в области теплогенерации, освоение теоретических основ сжигания различных видов топлива, конструкций сожигательных устройств, получение представлений о современном состоянии, проблемах и направлениях совершенствования теплогенерации за счёт сжигания топлива.

Задачи курса – освоить расчёты жидкого, твёрдого и газообразного топлива, расчёты горелок и форсунок, научить основам снижения расхода топлива в печах и агрегатах чёрной металлургии.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Математика
2.1.2	Физика
2.1.3	Химия
2.1.4	Тепломассообмен
2.1.5	Физическая химия
2.1.6	Информатика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:
2.2.1	Научно-исследовательская работа
2.2.2	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.3	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, включая, подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач	
Знать:	УК-3-31 основные процессы и системы в области чёрной металлургии УК-3-32 вычислительные и экспериментальные методы исследования горения и сжигания топлива УК-3-33 принципы системного подхода в печах чёрной металлургии
Уметь:	УК-3-У1 осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации в области теории и практики сжигания топлива УК-3-У2 анализировать процессы и системы, проектировать и разрабатывать процессы и системы в области тепловой работы и конструкции металлургических печей на основе передовых методов и технологий
Владеть:	УК-3-В1 навыками анализа процессов горения и сжигания топлива в металлургических печах УК-3-В2 Владеть навыками применения современных передовых методик проектирования в области теории и практики сжигания топлива
УК-6: Способен управлять своим временем, осознавать необходимость, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	
Знать:	УК-6-31 основы научной организации труда в профессиональной деятельности в области теории и практики сжигания топлива УК-6-32 требования к самоорганизации и самообразованию, непрерывному самосовершенствованию своих знаний в области теории и практики сжигания топлива УК-6-33 требования к повышению квалификации и мастерства в области теории и практики сжигания топлива в течение всей жизни
Уметь:	УК-6-У1 применять знания, полученные при непрерывном образовании и саморазвитии, управлять своим временем для решения задач в области теории и практики сжигания топлива
Владеть:	УК-6-В1 навыками самоорганизации, самообразования, самосовершенствования в профессиональной деятельности в области теории и практики сжигания топлива
ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя знания фундаментальных наук, методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания	
Знать:	ОПК-1-31 Знать теоретические положения общей теории и практики сжигания топлива ОПК-1-31 Знать методы моделирования, математического анализа применительно к теории и практике сжигания топлива
Уметь:	ОПК-1-У1 Уметь применять теоретические знания и инженерную практику в области теории и практики сжигания топлива

Владеть:	<i>ОПК-1-В1 Владеть навыками применения естественнонаучных и общетехнических знаний в области теории и практики сжигания топлива</i>
ПК- 1: Способность осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии	
Знать:	<i>ПК- 1-З1 Знать технологические процессы в металлургических печах и их связь со сжиганием топлива</i>
Уметь:	<i>ПК- 1-У1 Уметь выявить факторы для корректирования процессов сжигания топлива в металлургических печах</i>
Владеть:	<i>ПК- 1 –В1 Владеть навыками выявления факторов для корректировки процессов сжигания топлива металлургических печах</i>

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем / вид занятия/	Семестр	Количество часов	Компетенции	Литература и электронные ресурсы	Примечание
	Раздел 1. Общая характеристика топлива. Энергетическое топливо. Основы теории горения					
1.1	Общая характеристика топлива. Классификация топлива. Технические характеристики топлива. /Лек /	5	1	УК-1-З1 УК-1-З2 УК-1-З3 УК-6-З1 УК-6-З2 УК-6-З3 ОПК-1-З1 ОПК-1-З2 ПК-1-З1	Л.1.2 Л.1.4 Л.2.1	
1.2	Термодинамика и кинетика процессов горения Диффузионные и массообменные процессы при горении топлив. Кинетика горения, воспламенение, зажигание и распространение пламени /Лек /	5	2	УК-1-З1 УК-1-З2 УК-1-З3 УК-6-З1 УК-6-З2 УК-6-З3 ОПК-1-З1 ОПК-1-З2 ПК-1-З1	Л.1.2	
1.3	Определение влажности твердого топлива /Лаб /	5	3	УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2 УК-6-У1 УК-6-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК- 1-У1 ПК- 1-В1	Л. 3.2 Л.2.1	
1.4	Определение зольности твердого топлива /Лаб /	5	2	УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2 УК-6-У1 УК-6-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК- 1-У1 ПК- 1-В1	Л. 3.2 Л.2.1	

1.5	Определение выхода летучих из топлива/Лаб /	5	2	УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2 УК-6-У1 УК-6-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК- 1-У1 ПК- 1-В1	Л. 3.2 Л.2.1	
1.6	Подготовка к следующей лабораторной работе, завершение расчётов по текущей лабораторной работе. /Ср /	5	18	УК-5.1-31 УК-5.1-32 УК-5.1-33 УК-5.1-У1 УК-5.1-В1 УК-5.1-В2 УК-7.1-31 УК-7.1-32 УК-7.1-У1 УК-7.1-В1 УК-7.1-В2 УК-7.1-В3 ПК-1.1-31 ПК-1.1-32 ПК-1.1-У1 ПК-1.1-У2 ПК-1.1-В1 ПК-1.1-В2	Л. 1.1, Э 1	
1.7	Закрепление темы раздела путем изучения литературы в НТБ НИТУ «МИСИС» и ресурсов сети «Интернет». /Ср /	5	18	УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2 УК-6-31 УК-6-32 УК-6-33 УК-6-У1 УК-6-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-1-31 ПК- 1-У1 ПК- 1-В1	Л.1.2 Л.1.4 Л.2.1 Л.2.3 Л.2.4 Э 1	
	Раздел 2. Расчёт горения различных видов топлива					
2.1	Низшая и высшая рабочая теплота сгорания топлива. Теоретическое и действительное количество воздуха на горение. Состав продуктов сгорания. Теоретическое и действительное количество продуктов сгорания. Отличие методик расчёта	5	2	УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-6-31 УК-6-32 УК-6-33 ОПК-1-31 ОПК-1-32 ПК-1-31	Л. 1.2, Л. 2.2, Л. 2.4 Л.2.5	

	<i>твёрдого, жидкого и газообразных топлив /Лек /</i>					
2.2	<i>Энтальпия продуктов сгорания. Теоретическая, калориметрическая и действительная температуры продуктов сгорания. Геометрия факела. /Лек /</i>	5	1	УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-6-31 УК-6-32 УК-6-33 ОПК-1-31 ОПК-1-32 ПК-1-31	Л. 1.1 Л. 1.3 Л. 1.4 Л.1.7 Л. 2.2, Л. 2.4	
2.3	<i>Расчет горения жидкого топлива /Пр /</i>	5	2	УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2 УК-6-У1 УК-6-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК- 1-У1 ПК- 1-В1	Л. 3.1	
2.4	<i>Расчет горения твёрдого топлива /Пр /</i>	5	2	УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2 УК-6-У1 УК-6-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК- 1-У1 ПК- 1-В1	Л. 3.1	
2.5	<i>Расчёт горения газообразного топлива. /Пр /</i>	5	2	УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2 УК-6-У1 УК-6-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК- 1-У1 ПК- 1-В1	Л. 3.1	
2.6	<i>Подготовка к следующему практическому занятию, завершение расчётов по текущему практическому занятию. /Ср /</i>	5	15	УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2 УК-6-31 УК-6-32 УК-6-33 УК-6-У1 УК-6-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-1-31 ПК- 1-У1 ПК- 1-В1	Л. 3.1 Э 1	
2.7	<i>Закрепление темы</i>	5	24	УК-1-31	Л. 1.1	

	раздела путем изучения литературы в НТБ НИТУ «МИСИС» и ресурсов сети «Интернет». /Ср /			УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2 УК-6-31 УК-6-32 УК-6-33 УК-6-У1 УК-6-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-1-31 ПК- 1-У1 ПК- 1-В1	Л. 1.3 Л. 1.4 Л. 2.2, Л. 2.4 Э 1	
	Раздел 3. Устройства для сжигания газообразного топлива					
3.1	Устройства для сжигания газообразного топлива. Конструкции горелок полного смешения. Инжекционные горелки высокого, среднего и низкого давления. Конструкции инжекционных газовых горелок. Конструкции горелок с принудительной подачей воздуха(газовые, турбинные, подовые). /Лек /	5	2	УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-6-31 УК-6-32 УК-6-33 ОПК-1-31 ОПК-1-32 ПК-1-31	Л. 1.1, Л. 2.1, Л. 2.4	
3.2	Устройства для сжигания жидкого топлива. Конструктивные особенности и принцип действия форсунок (паровые, механические и паромеханические). Конструкции газомазутных форсунок. Конструкции жидкотопливных горелок (Горелки с распыливающими форсунками, Горелки ротационного типа). /Лек /	5	2	УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-6-31 УК-6-32 УК-6-33 ОПК-1-31 ОПК-1-32 ПК-1-31	Л. 1.1 Л. 2.4	
3.3	Устройства для сжигания твёрдого топлива.	5	2	УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33	Л. 1.1 Л. 2.4	

	Характеристика и условия горения твердых топлив в слое, анализ выгорания и газификация слоя. Виды топок /Лек /			УК-6-31 УК-6-32 УК-6-33 ОПК-1-31 ОПК-1-32 ПК-1-31		
3.4	Расчёт неполного сгорания топлива, горение топлива в атмосфере обогащённого кислородом воздуха. /Пр /	5	3	УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2 УК-6-У1 УК-6-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК- 1-У1 ПК- 1-В1	Л. 3.1	
3.5	Исследование влияния различных факторов (использование среды excel) на материальный и тепловой балансы процесса горения различных видов топлива /Лаб /	5	6	УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2 УК-6-У1 УК-6-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК- 1-У1 ПК- 1-В1	Л. 3.2	
3.6	Расчёт горения смеси газообразных топлив /Пр /	5	2	УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2 УК-6-У1 УК-6-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК- 1-У1 ПК- 1-В1	Л. 3.1	
3.7	Исследование работы инжекционной горелки (использование среды excel) /Лаб /	5	4	УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2 УК-6-У1 УК-6-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК- 1-У1 ПК- 1-В1	Л. 3.2	
3.8	Подготовка к следующему практическому занятию и лабораторной работе, завершение расчётов по текущему практическому занятию и лабораторной работе. /Ср /	5	22	УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2 УК-6-31 УК-6-32 УК-6-33 УК-6-У1 УК-6-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1	Л. 3.1 Э 1	

				ОПК-1-В1 ПК-1-31 ПК- 1-У1 ПК- 1-В1		
3.9	Закрепление темы раздела путем изучения литературы в НТБ НИТУ «МИСИС» и ресурсов сети «Интернет». /Ср /	5	18	УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2 УК-6-31 УК-6-32 УК-6-33 УК-6-У1 УК-6-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-1-31 ПК- 1-У1 ПК- 1-В1	Л. 1.1, Л. 1.2, Л. 2.4 Л.2.3 Э 1	
	Раздел 4. Сжигание топлива и вопросы энергоресурсосбережения, экологии и охраны труда					
4.1	Способы снижения расхода топлива при сжигании различных видов топлива в печах и топках. /Лек /	5	2	УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-6-31 УК-6-32 УК-6-33 ОПК-1-31 ОПК-1-32 ПК-1-31	Л. 1.3 Л. 1.4 Л. 2.2	
4.2	Влияние различных способов и устройств на экологические показатели при сжигании различных видов топлива /Лек /	5	1,5	УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-6-31 УК-6-32 УК-6-33 ОПК-1-31 ОПК-1-32 ПК-1-31	Л. 1.2, Л. 1.3, Л. 1.4, Л. 2.2	
4.3	Требования к сожигательным устройствам. Безопасная эксплуатация устройств для теплогенерации за счёт сжигания различных видов топлива, розжиг печей и топок. /Лек /	5	1,5	УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-6-31 УК-6-32 УК-6-33 ОПК-1-31 ОПК-1-32 ПК-1-31	Л. 1.1, Л. 1.3, Л. 1.4, Л. 2.2, Л. 2.4	
4.4	Выбор и расчет диффузионных горелок /Пр /	5	2	УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2 УК-6-У1	Л. 3.1	

				УК-6-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК- 1-У1 ПК- 1-В1		
4.5	Выбор и расчёт кинетических горелок. /Пр /	5	2	УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2 УК-6-У1 УК-6-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК- 1-У1 ПК- 1-В1	Л. 3.1	
4.6	Выбор, расчёт и области применения форсунок высокого и низкого давления. /Пр /	5	2	УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2 УК-6-У1 УК-6-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК- 1-У1 ПК- 1-В1	Л. 3.1	
4.7	Подготовка к следующему практическому занятию, завершение расчётов по текущему практическому занятию. /Ср /	5	20	УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2 УК-6-31 УК-6-32 УК-6-33 УК-6-У1 УК-6-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-1-31 ПК- 1-У1 ПК- 1-В1	Л. 3.1 Э 1	
4.8	Закрепление темы раздела путем изучения литературы в НТБ НИТУ «МИСИС» и ресурсов сети «Интернет». /Ср /	5	30	УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2 УК-6-31 УК-6-32 УК-6-33 УК-6-У1 УК-6-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-1-31 ПК- 1-У1 ПК- 1-В1	Л. 1.3 Л. 1.4 Л. 2.2 Э 1	

4.9	Выполнение курсовой работы. /Ср /	5	36	УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2 УК-6-31 УК-6-32 УК-6-33 УК-6-У1 УК-6-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-1-31 ПК- 1-У1 ПК- 1-В1	Л. 1.1, Л. 1.2, Э 1	
	Часы на контроль /Контроль/	5	36	УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2 УК-6-31 УК-6-32 УК-6-33 УК-6-У1 УК-6-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-1-31 ПК- 1-У1 ПК- 1-В1	Л.1.2 Л.1.4 Л.2.3 Л.2.4 Э 1	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену

1. Классификация топлив. Состав органического топлива. (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-33, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2, УК-6-31, УК-6-32, УК-6-33, УК-6-У1, УК-6-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-1-31, ПК- 1-У1, ПК- 1-В1)
2. Характеристика отдельных составляющих (компонентов) органического топлива. (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-33, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2, УК-6-31, УК-6-32, УК-6-33, УК-6-У1, УК-6-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-1-31, ПК- 1-У1, ПК- 1-В1)
3. Общие понятия теории горения. Условия возникновения горения. Горючее вещество. Окислители. (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-33, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2, УК-6-31, УК-6-32, УК-6-33, УК-6-У1, УК-6-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-1-31, ПК- 1-У1, ПК- 1-В1)
4. Виды энергетического топлива. Природные и искусственные виды энергетического топлива. (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-33, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2, УК-6-31, УК-6-32, УК-6-33, УК-6-У1, УК-6-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-1-31, ПК- 1-У1, ПК- 1-В1)
5. Элементный состав топлива. Элементный состав различных энергетических топлив. (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-33, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2, УК-6-31, УК-6-32, УК-6-33, УК-6-У1, УК-6-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-1-31, ПК- 1-У1, ПК- 1-В1)
6. Виды состояний исходной массы топлива. Рабочая, воздушно-сухая, сухая, горючая и органическая массы топлива. Пересчет элементного состава топлив с одной массы на другую. (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-33, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2, УК-6-31, УК-6-32, УК-6-33, УК-6-У1, УК-6-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-1-31, ПК- 1-У1, ПК- 1-В1)
7. Теплотехнические характеристики энергетического топлива. Теплота сгорания. Влажность. Минеральные примеси, зольность топлива. Балласт топлива. (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-33, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1,

- УК-1-В2, УК-6-31, УК-6-32, УК-6-33, УК-6-У1, УК-6-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-1-31, ПК- 1-У1, ПК- 1-В1)
8. Выход летучих и свойства коксового остатка. Условное топливо. (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-33, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2, УК-6-31, УК-6-32, УК-6-33, УК-6-У1, УК-6-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-1-31, ПК- 1-У1, ПК- 1-В1)
 9. Характеристики и классификация твёрдого топлива. Жидкое топливо. Газовое топливо. (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-33, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2, УК-6-31, УК-6-32, УК-6-33, УК-6-У1, УК-6-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-1-31, ПК- 1-У1, ПК- 1-В1)
 10. Теплота сгорания топлива.(УК-1-31, УК-1-32, УК-1-33, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2, УК-6-31, УК-6-32, УК-6-33, УК-6-У1, УК-6-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-1-31, ПК- 1-У1, ПК- 1-В1)
 11. Условное топливо. Приведенные характеристики топлива.(УК-1-31, УК-1-32, УК-1-33, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2, УК-6-31, УК-6-32, УК-6-33, УК-6-У1, УК-6-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-1-31, ПК- 1-У1, ПК- 1-В1)
 12. Виды твердых топлив, их характеристика (ископаемые угли, торф, древесина). (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-33, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2, УК-6-31, УК-6-32, УК-6-33, УК-6-У1, УК-6-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-1-31, ПК- 1-У1, ПК- 1-В1)
 13. Виды твердых топлив, их характеристика (торф, сланцы). (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-33, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2, УК-6-31, УК-6-32, УК-6-33, УК-6-У1, УК-6-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-1-31, ПК- 1-У1, ПК- 1-В1)
 14. Жидкое топливо (мазут, ТПБ, дизельное топливо). (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-33, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2, УК-6-31, УК-6-32, УК-6-33, УК-6-У1, УК-6-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-1-31, ПК- 1-У1, ПК- 1-В1)
 15. Газообразное топливо (природные и искусственные газы). (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-33, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2, УК-6-31, УК-6-32, УК-6-33, УК-6-У1, УК-6-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-1-31, ПК- 1-У1, ПК- 1-В1)
 16. Материальный баланс процесса горения твердого и жидкого топлива. (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-33, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2, УК-6-31, УК-6-32, УК-6-33, УК-6-У1, УК-6-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-1-31, ПК- 1-У1, ПК- 1-В1)
 17. Коэффициент избытка воздуха, его зависимость от вида топлива и конструкции топки. (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-33, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2, УК-6-31, УК-6-32, УК-6-33, УК-6-У1, УК-6-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-1-31, ПК- 1-У1, ПК- 1-В1)
 18. Топочные устройства, слоевые, камерные и циклонные топки. Горение твердого топлива в плотном фильтрующем слое. (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-33, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2, УК-6-31, УК-6-32, УК-6-33, УК-6-У1, УК-6-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-1-31, ПК- 1-У1, ПК- 1-В1)
 19. Факельное горение твердого топлива в потоке воздуха. (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-33, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2, УК-6-31, УК-6-32, УК-6-33, УК-6-У1, УК-6-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-1-31, ПК- 1-У1, ПК- 1-В1)
 20. Горение жидкого топлива. (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-33, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2, УК-6-31, УК-6-32, УК-6-33, УК-6-У1, УК-6-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-1-31, ПК- 1-У1, ПК- 1-В1)
 21. Материальный баланс процесса горения газа. Состав продуктов сгорания. (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-33, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2, УК-6-31, УК-6-32, УК-6-33, УК-6-У1, УК-6-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-1-31, ПК- 1-У1, ПК- 1-В1)
 22. Тепловой баланс процесса горения. Температуры горения топлив. (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-33, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2, УК-6-31, УК-6-32, УК-6-33, УК-6-У1, УК-6-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-1-31, ПК- 1-У1, ПК- 1-В1)
 23. Скорость химических реакций. Закон действующих масс. Закон Аррениуса. (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-33, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2, УК-6-31, УК-6-32, УК-6-33, УК-6-У1, УК-6-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-1-31, ПК- 1-У1, ПК- 1-В1)
 24. Принцип ЛеШателье-Брауна. Кинетика цепных реакций. (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-33, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2, УК-6-31, УК-6-32, УК-6-33, УК-6-У1, УК-6-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-1-31, ПК- 1-У1, ПК- 1-В1)
 25. Приближённые методы химической кинетики. Принцип квазистационарных концентраций. Квазиравновесное приближение. (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-33, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2, УК-6-31, УК-6-32, УК-6-33, УК-6-У1, УК-6-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-1-31, ПК- 1-У1, ПК- 1-В1)
 26. Зависимость скорости реакции от температуры. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Методы определения энергии активации. (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-33, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2, УК-6-31, УК-6-32, УК-6-33, УК-6-У1, УК-6-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-1-31, ПК- 1-У1, ПК- 1-В1)
 27. Общие понятия теории цепных реакций. Стадии зарождения, продолжения, обрыва цепей. Звено цепи. Длина

- цепи. (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-33, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2, УК-6-31, УК-6-32, УК-6-33, УК-6-У1, УК-6-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-В1)
28. Неразветвлённые цепные реакции. Механизм реакции водорода с хлором. (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-33, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2, УК-6-31, УК-6-32, УК-6-33, УК-6-У1, УК-6-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-В1)
 29. Разветвлённые цепные реакции. Горение водорода. (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-33, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2, УК-6-31, УК-6-32, УК-6-33, УК-6-У1, УК-6-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-В1)
 30. Кинетика разветвлённых цепных реакций. Пределы воспламенения. (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-33, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2, УК-6-31, УК-6-32, УК-6-33, УК-6-У1, УК-6-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-В1)
 31. Реакции с вырожденным разветвлением цепи. (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-33, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2, УК-6-31, УК-6-32, УК-6-33, УК-6-У1, УК-6-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-В1)
 32. Окисление углеводородов. (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-33, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2, УК-6-31, УК-6-32, УК-6-33, УК-6-У1, УК-6-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-В1)
 33. Тепловое самовоспламенение газозоообразных смесей. Температура самовоспламенения. (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-33, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2, УК-6-31, УК-6-32, УК-6-33, УК-6-У1, УК-6-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-В1)
 34. Вынужденное зажигание смесей. Концентрационные пределы воспламенения. (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-33, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2, УК-6-31, УК-6-32, УК-6-33, УК-6-У1, УК-6-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-В1)
 35. Физико-химические процессы при горении газа. Схемы кинетического и диффузионного горения газа. (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-33, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2, УК-6-31, УК-6-32, УК-6-33, УК-6-У1, УК-6-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-В1)
 36. Молекулярная и молярная диффузия. (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-33, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2, УК-6-31, УК-6-32, УК-6-33, УК-6-У1, УК-6-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-В1)
 37. Кинетическое горение газа. Нормальная скорость распространения пламени. (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-33, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2, УК-6-31, УК-6-32, УК-6-33, УК-6-У1, УК-6-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-В1)
 38. Диффузионное горение газообразного топлива. (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-33, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2, УК-6-31, УК-6-32, УК-6-33, УК-6-У1, УК-6-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-В1)
 39. Устойчивость горения. Стабилизация пламени. (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-33, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2, УК-6-31, УК-6-32, УК-6-33, УК-6-У1, УК-6-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-В1)
 40. Классификация горелок. (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-33, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2, УК-6-31, УК-6-32, УК-6-33, УК-6-У1, УК-6-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-В1)
 41. Горелки полного предварительного смешения газа с воздухом (кинетические горелки). (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-33, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2, УК-6-31, УК-6-32, УК-6-33, УК-6-У1, УК-6-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-В1)
 42. Горелки частичного незавершенного предварительного смешения газа с воздухом. (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-33, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2, УК-6-31, УК-6-32, УК-6-33, УК-6-У1, УК-6-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-В1)
 43. Горелки частичного завершенного предварительного смешения газа с воздухом. (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-33, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2, УК-6-31, УК-6-32, УК-6-33, УК-6-У1, УК-6-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-В1)
 44. Горелки внешнего смешения газа с воздухом (диффузионные). (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-33, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2, УК-6-31, УК-6-32, УК-6-33, УК-6-У1, УК-6-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-В1)

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине

1. Выполнение расчетных заданий учебной дисциплины: Курсовая работа: «Расчёт горения и сожигательного устройства». (УК-1-31, УК-1-32, УК-1-33, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2, УК-6-31, УК-6-32, УК-6-33, УК-6-У1, УК-6-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-В1)

Содержание расчётной части курсовой работы:

-Расчет горения газообразного топлива заданного химического состава (расчёт калорийности топлива, теоретических и действительных расходов воздуха на горение и продуктов сгорания, энтальпии продуктов сгорания и калориметрической температуры горения).

- Обоснование выбора сожигательного устройства для заданного типа промышленной печи с учётом заданного

<p>газообразного топлива, особенностей теплообмена и движения дымовых газов, а также требований к качеству нагрева.</p> <p>-Расчёт выбранного сожигательного устройства с определением основных размеров горелок и их тепловой мощности.</p> <p>Выполняется по вариантам.</p> <p>Отчет оформляется на листах формата А4 и защищается во время контактной работы с преподавателем.</p> <p>Требования к содержанию отчета:</p> <ul style="list-style-type: none"> - постановка задачи, -общая характеристика проблемы или объекта исследования, к которым относится тема курсовой работы, актуальность рассматриваемого вопроса, краткая характеристика состояния теории и практики по данной тематике; - методика решения с представлением соответствующих формул, - результаты расчетов, -заключение. <p>По дисциплине выполняются практические задания (УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2, УК-6-33, УК-6-У1, УК-6-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК- 1-У1, ПК- 1-В1): расчёты горения твёрдого, жидкого и газообразного топлив, смеси топлив. При расчёте горения последовательно определяются калорийность топлива, рабочий состав, теоретическое и действительное количество воздуха на горение, теоретическое и действительное количество продуктов сгорания, материальный баланс процесса горения топлива, энтальпия продуктов сгорания, калориметрическая температура продуктов сгорания. Рассчитываются горелка диффузионная, кинетическая, форсунка для различных значений давления. При этом определяются размеры сожигательных устройств, скорости газа и воздуха, характеристики факела.</p> <p>По дисциплине выполняются лабораторные работы (УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2, УК-6-33, УК-6-У1, УК-6-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК- 1-У1, ПК- 1-В1):</p> <p>определение влажности зольности и содержания летучих в аналитической пробе твёрдого топлива. Работа выполняется с использованием лабораторного оборудования. Выполняется исследование сгорания различных видов топлива с применением ЭВМ (вычислительный эксперимент) и исследование работы инжекционной горелки с построением эскиза горелок для различных давлений газа по полученным расчётным значениям.</p> <p>В Фонде оценочных материалов приведены примерные контрольные вопросы для защиты лабораторных работ, тематика практических занятий, вопросы для итоговой контрольной работы и методика их оценки.</p>
<p>5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)</p> <p>В семестре 5 по курсу предусмотрен экзамен.</p> <p>Экзаменационный билет включает в себя 3 теоретических вопроса из установленного перечня.</p> <p>Билеты хранятся на кафедре и утверждены заведующим кафедрой.</p> <p>Вопросы к экзамену приведены в Фонде оценочных материалов.</p>
<p>5.4. Методика оценки освоения</p> <p>Требования к оцениванию в соответствии с учебным планом: экзамен в 5 семестре.</p> <p>Система оценивания, используемая преподавателем для текущей оценки успеваемости - балльно-рейтинговая:</p> <ul style="list-style-type: none"> - посещение занятий – по 0,5 балла за 1 занятие (всего 17 занятий), итого не более 8 баллов; - выполнение практических работ – по 2 балла (всего 9 занятий), итого не более 18 баллов; - защита лабораторных работ – по 2 балла (всего 7 работ), итого не более 14 баллов. <p>ИТОГО не более 60 баллов в семестре.</p> <p>Условие допуска к экзамену по дисциплине – наличие не менее 33 баллов семестровой работы.</p> <p>Методика расчета оценки на экзамене. Ответ на экзамене оценивается в 40 баллов.</p> <p>Критерии определения оценок на экзамене:</p> <p>Оценка «отлично» – обучающийся показывает глубокое знание программного материала, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой: основной и дополнительной; знание концептуально-понятийного аппарата всего курса; знание монографической литературы по курсу, свидетельствует о способности:</p> <ol style="list-style-type: none"> а) самостоятельно критически оценивать основные положения курса; б) увязывать теорию с практикой. <p>Оценка «хорошо» – обучающийся показывает твердые и достаточно полные знания материала по программе; знание рекомендованной литературы: основной и дополнительной; ответ содержит в целом правильное, но не всегда точное и аргументированное изложение материала.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» – обучающийся показывает поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; испытывает затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии курса; стремится логически четко построить ответ, а также свидетельствует о возможности последующего обучения.</p> <p>Оценка «неудовлетворительно» – обучающийся имеет существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допускает принципиальные ошибки при изложении материала.</p> <p>Оценка «неявка» – обучающийся на экзамен не явился.</p>

<p>Критерии определения оценок при защите курсовой работы:</p> <p>Оценка «отлично» –Студент показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме курсовой работы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу. Студент отлично разбирается в расчетах, представленных в курсовой работе.</p> <p>Оценка «хорошо» –Студент показывает твердые и достаточно полные знания в объеме курсовой работы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал.</p> <p>Незначительные погрешности в оформлении работы.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» –Студент показывает знания в объеме курсовой работы, излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике.</p> <p>Оценка «неудовлетворительно» –Студент допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы</p> <p>Оценка «неявка» –Студент на защиту курсовой работы не явился.</p>

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1 Основная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л. 1.1	В.Г. Сазонов	Основы теории горения и взрыва: учебное пособие	Электроннаябиблиотечная система "Университетская библиотека" ONLINE URL.: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430048	Москва : Альтаир : МГАВТ, 2012
Л. 1.2	С.Н. Гуцин и др. ; под ред.В.И. Лобанова,С.Н. Гуцина.	Теория и практика теплогенерации [Текст] : учебник 2-е изд., перераб. и доп.	НТБ СТИ НИТУ МИСИС	Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2005
Л. 1.3	С.Н. Гуцин и др. ; под ред. д.т.н. Ю.Г. Ярошенко.	Топливо и расчеты его горения [Текст]: учебное пособие	НТБ СТИ НИТУ МИСИС	Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2007
Л. 1.4	А.А. Винтовкин, М.Г.Ладыгичев , В.Л.Гусовский, Т.В.Калинова.	Горелочные устройства промышленных печей и топок (конструкции и технические характеристики) [Текст] : справочник	НТБ СТИ НИТУ МИСИС	М.: Теплотехник, 2008.
6.1.2 Дополнительная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л. 2.1	А.Г. Репин	Газ и нефть [Текст]: краткий глоссарий	НТБ СТИ НИТУ МИСИС	М.: Научный мир, 2011. - 200 с.
Л. 2.2	В.Г. Лисиенко, Я.М. Щелоков, М.Г. Ладыгичев; Под ред.проф.д.т.н. В.Г.Лисиенко.	Топливо. Рациональное сжигание, управление и технологическое использование [Текст]: справочник в 3-книгах. Кн.1	НТБ СТИ НИТУ МИСИС	М. : Теплотехник, 2004.
Л. 2.3	В.Г. Лисиенко,	Топливо. Рациональное сжигание, управление	НТБ СТИ НИТУ МИСИС	М.:

	Я.М. Щелоков, М.Г. Ладыгичев; Под ред.проф.д.т.н. В.Г.Лисиенко.	и технологическое использование [Текст]: справочник в 3-книгах. Кн.2		Теплотехник, 2004.
Л. 2.4	В.Г. Лисиенко, Я.М. Щелоков, М.Г. Ладыгичев; Под ред.проф.д.т.н. В.Г.Лисиенко.	Топливо. Рациональное сжигание, управление и технологическое использование [Текст]: справочник в 3-книгах. Кн.3	НТБ СТИ НИТУ МИСИС	М.: Теплотехник, 2004
Л.2.5	В.М. Гремячки н	Гетерогенное горение частиц твердых топлив	Электроннаябиблиотечная система "Университетская библиотека" ONLINE URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575884	МГТУ им. Н.Э. Бауман а. – Москва : МГТУ им. Н.Э. Бауман а, 2015.

6.1.3 Методические разработки

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л.3.1	Малахова О.И., Петрова Л.П.	Теория и практика сжигания топлива. Практикум	НТБ СТИ НИТУ МИСИС	Старый Оскол: СТИ НИТУ «МИСИС», 2014.
Л.3.2	Малахова О.И.	Теория и практика сжигания топлива. Лабораторный практикум	НТБ СТИ НИТУ МИСИС	СтарыйОскол: СТИНИ ТУ «МИСИС», 2020.

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э 1	www.eprussia.ru Энергетика и промышленность России – информационный портал
-----	---

6.3. Перечень программного обеспечения

П 1	Microsoft Office
П 2	MS Windows
П 2	KasperskyEndpointSecurity для бизнеса

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

	Полнотекстовые российские научные журналы и статьи:
И 1	Научная электронная библиотека eLIBRARY https://elibrary.ru/
	Иностранные базы данных (доступ с IP адресов МИСИС):
И 2	аналитическая база (индексы цитирования) WebofScience https://apps.webofknowledge.com
И 3	аналитическая база (индексы цитирования) Scopus https://www.scopus.com/
И 4	научометрическая система InCites https://apps.webofknowledge.com
И 5	научные журналы издательства Elsevier https://www.sciencedirect.com/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1	Аудитория №301 Лаборатория промышленной безопасности и экологии
-----	---

	<p>Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: Комплект учебной мебели на 25 посадочных мест Проектор для презентаций Epson EB-485W Моноблок MSI AE2210 HR</p>
7.2	<p>Аудитория №310 Лаборатория теории горения и теплопередачи Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: Комплект учебной мебели на 25 посадочных мест Моноблок MSI AE2210 HR Прибор для ускоренного определения влажности твердого топлива,</p>
7.3	<p>Аудитория № 313 Лаборатория экстракции черных металлов из природного и техногенного сырья Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: комплект учебной мебели на 25 посадочных мест, печь муфельная «SNOL 7,2/1100,</p>
7.4	<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся Аудитория № 306 Лаборатория моделирования металлургических процессов и информационных технологий Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: комплект учебной мебели на 25 посадочных мест, рабочая станция Core i3-4130 - 4 шт., рабочая станция HP Z420 - 8 шт., проектор для презентаций Acer X1111 DLP Projector QSV 1032. В помещении для самостоятельной работы обучающихся имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.</p>

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)

Для успешного освоения дисциплины «Теория и практика сжигания топлива» обучающемуся необходимо:

1. Посещать все виды занятий.
 2. Своевременно зарегистрироваться на рекомендованные электронные ресурсы.
 3. При возникновении любых вопросов по содержанию курса и организации работы своевременно обращаться к преподавателю (в часы очных консультаций, через MS Teams или LMS Canvas).
 4. Отчеты по расчётному заданию выполнять с использованием MS Office.
 5. Активно работать с научными базами в сети Интернет.
- Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации.
- При изучении дисциплины «Тепловая работа и конструкция металлургических печей» необходимо использовать следующие учебные издания, разработанные на кафедре металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой и рекомендованные к использованию в учебном процессе:
- Петрова Л.П., Малахова О.И. Методические указания по выполнению курсовой работы для студентов направления 22.03.02 всех форм обучения