

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ



Проректор по учебной работе

*Е.И. Луковникова*  
Е.И. Луковникова  
2022 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.ДВ.02.01 Физико-химические основы горения и топливо**

Закреплена за кафедрой **Энергетики**

Учебный план bs130301\_22\_ПТЭ.plx

Направление: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

Зачет 1

#### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс Вид занятий	I		Итого	
	уп	рп		
Лекции	2	2	2	2
Лабораторные	2	2	2	2
Практические	2	2	2	2
В том числе инт.	3	3	3	3
В том числе в форме практ.подготовки	4	4	4	4
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	6	6	6	6
Сам. работа	134	134	134	134
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):  
д.с.ст.пр. Латушкина С.В. 

Рабочая программа дисциплины

**Физико-химические основы горения и топлива**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

составлена на основании учебного плана:

Направление: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
утвержденного приказом ректора от 19.04.2022 протокол № 179.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Энергетики**


Протокол от 26.04. 2022 г. № 10

Срок действия программы: 2022-2025 уч.г.

Зав. кафедрой Булатов Ю.Н. 

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. 4-13 20 мая 2022 г. 

Ответственный за реализацию ОПОП  Булатов Ю.Н.  
(подпись) (ФИО)

Директор библиотеки Сотеев Сотеев Г.Ф.  
(подпись) (ФИО)

№ регистрации 486  
(методический отдел)

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. \_\_\_\_\_ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры  
**Энергетики**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Булатов Ю.Н.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. \_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
**Энергетики**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Булатов Ю.Н.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. \_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
**Энергетики**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Булатов Ю.Н.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. \_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
**Энергетики**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Булатов Ю.Н.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Формирование у обучающихся знаний для комплексного решения задач сжигания топлива и теплового воздействия на технологический продукт или рабочее тело в топливосжигающей огнетехнической установке.
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.02.01
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Базируется на знаниях, полученных при изучении учебных дисциплин основных общеобразовательных программ
2.1.2	Химия
2.1.3	Физика
2.1.4	Учебная (ознакомительная) практика
2.1.5	Введение в специальность *
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Производственная (эксплуатационная) практика
2.2.2	Производственная (преддипломная) практика
2.2.3	Экономика теплоэнергетики
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.5	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии
2.2.6	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии
2.2.7	Охрана окружающей среды при работе теплоэнергетических объектов
2.2.8	Источники теплоснабжения
2.2.9	Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем
2.2.10	Системы теплоснабжения *
2.2.11	Котельные установки и парогенераторы
2.2.12	Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
2.2.13	Тепломассообменное оборудование предприятий
2.2.14	Технологические энергоносители предприятий
2.2.15	Нагнетатели и тепловые двигатели

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ПК-1: готовность к участию в работах по освоению схем размещения ОПД и их систем, доводке технологических процессов, выполнении специальных расчетов**

Индикатор 1 | ПК-1.1. Участвует в разработке схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства

**ПК-2: способность обеспечивать контроль технологической дисциплины при эксплуатации ОПД, норм расхода топлива и всех видов энергии ОПД**

Индикатор 1 | ПК-2.1. Соблюдает правила технологической дисциплины при эксплуатации ОПД

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основы теплотехнических расчетов горения топлива; промышленную классификацию топлив.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	обоснованно выбирать то или иное топливо для конкретных промышленных установок; выполнять все необходимые расчеты, связанные со сжиганием топлива и организацией горения; в дальнейшем использовать все особенности того или иного вида топлива в целях создания энергосберегающего оборудования и технологий или наиболее эффективных огнетехнических установок.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	методиками определения температуры горения топлива; методиками расчета материального и теплового баланса процесса горения.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Топливо						

1.1	Лек	Топливо-энергетический баланс в мире и в России. Энергетическое топливо и его виды. Элементный состав топлива и виды исходной массы топлива. Теплотехнические характеристики топлива. Промышленная классификация твердого, жидкого и газового топлива.	1	0,8	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1	0,4	Лекция-беседа ПК1.1, ПК2.1
1.2	Пр	Расчет элементного состава топлива, технических характеристик и теплотворной способности при различных способах задания состава.	1	0,5	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1	0,25	Преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся ПК1.1, ПК2.1
1.3	Лаб	Определение влажности твердого топлива.	1	0,5	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1	0,25	Работа в малых группах ПК1.1, ПК2.1
1.4	Лаб	Определение зольности твердого топлива.	1	0,5	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1	0,25	Работа в малых группах ПК1.1, ПК2.1
1.5	Лаб	Определение выхода летучих и коксового остатка для твердого топлива.	1	0,5	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1	0,25	Работа в малых группах ПК1.1, ПК2.1
1.6	Лаб	Определение гранулометрического состава твердого топлива.	1	0,5	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1	0,25	Работа в малых группах ПК1.1, ПК2.1

1.7	Ср		1	67	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1	0	ПК1.1, ПК2.1
1.8	Зачёт		1	2	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1	0	ПК1.1, ПК2.1
	Раздел	<b>Раздел 2. Физико-химические основы горения</b>						
2.1	Лек	Материальный и тепловой балансы процесса горения органического топлива.	1	0,4	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1	0,2	Лекция-беседа ПК1.1, ПК2.1
2.2	Лек	Основные положения теории горения.	1	0,4	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1	0,2	Лекция-беседа ПК1.1, ПК2.1
2.3	Лек	Горение газового, жидкого и твердого топлива.	1	0,4	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1	0,2	Лекция-беседа ПК1.1, ПК2.1
2.4	Пр	Расчет теоретического и действительного расхода воздуха, расхода дымовых газов по компонентам и суммарно.	1	0,5	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1	0,25	Преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся ПК1.1, ПК2.1

2.5	Пр	Расчет теплового баланса процесса горения.	1	0,5	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1	0,25	Преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся ПК1.1, ПК2.1
2.6	Пр	Определение адиабатной и теоретической температуры горения, жаропродуктивности и влияния на них режимных параметров.	1	0,5	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1	0,25	Преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся ПК1.1, ПК2.1
2.7	Ср		1	67	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1	0	ПК1.1, ПК2.1
2.8	Зачёт		1	2	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1	0	ПК1.1, ПК2.1

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа)

Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)

### 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы для текущего контроля:

В рамках текущего контроля успеваемости обучающегося по дисциплине оценивается выполнение лабораторных работ и защита отчетов по лабораторным работам по следующим разделам:

Раздел №1 "Топливо":

Лабораторная работа 1. Определение влажности твердого топлива.  
 Лабораторная работа 2. Определение зольности твердого топлива.  
 Лабораторная работа 3. Определение выхода летучих и коксового остатка для твердого топлива.  
 Лабораторная работа 4. Определение гранулометрического состава твердого топлива.

Контрольные вопросы для защиты отчетов по лабораторным работам приведены в Методических разработках ЛЗ.3 и ЛЗ.4 (п.7.3.3 РПД).

### 6.2. Темы письменных работ

Учебным планом не предусмотрены.

### 6.3. Фонд оценочных средств

Вопросы к зачету:

Раздел №1. Топливо

- 1.1. Топливно-энергетические ресурсы РФ: их роль в энергетике и промышленности, этапы и перспективы развития.
- 1.2. Определение понятия «органическое топливо». Виды топлив, их классификация.
- 1.3. Твердое топливо: бурые и каменные угли, антрацит, горячие сланцы и торф.
- 1.4. Газообразное топливо. Компонентный состав газового топлива и его пересчет на элементарный массовый состав.
- 1.5. Элементарный состав топлива.
- 1.6. Виды исходной массы топлива.
- 1.7. Влажность топлива.
- 1.8. Минеральные примеси и образование золы.
- 1.9. Выход летучих и свойства коксового остатка.
- 1.10. Теплота сгорания топлива.
- 1.11. Условное топливо. Приведенные характеристики топлива.
- 1.12. Промышленная классификация твердого и жидкого топлива: типы, марки, группы и классы.

Раздел №2. Физико-химические основы горения:

- 2.1. Тепловой баланс процесса горения
- 2.2. Материальный баланс процесса горения.
- 2.3. Выбор оптимального коэффициента избытка воздуха.
- 2.4. Определение расхода кислорода, воздуха объема и состава продуктов сгорания при различных коэффициентах расхода воздуха.
- 2.5. Определение коэффициента расхода воздуха по составу продуктов сгорания.
- 2.6. Основные понятия кинетики реакции горения, гомогенное и гетерогенное горение.
- 2.7. Энергетика химических связей и теплоты сгорания топлива.
- 2.8. Закон Гесса. Скорость реакций горения.
- 2.9. Обратимость реакций и константа равновесия реакций горения и газификации.
- 2.10. Понятие о цепных реакциях.
- 2.11. Зависимость скорости реакции от давления, температуры, состава горючей смеси.
- 2.12. Самовоспламенение смеси. Температура воспламенения. пределы воспламенения и их зависимость от различных факторов.
- 2.13. Методы сжигания газов. Диффузионное и кинетическое горение.
- 2.14. Ламинарные и турбулентные факелы. Размеры ламинарного и турбулентного диффузионных факелов.
- 2.15. Предельные случаи горения: срыв, отрыв, проскок пламени.
- 2.16. Зависимость тепловых напряжений от способа организации горения газов.
- 2.17. Тепловые напряжения объема сгорания газа.
- 2.18. Термическое разложение углеводородов в процессе горения. Излучение газового факела.
- 2.19. Тепловой баланс процесса горения
- 2.20. Энтальпия воздуха, топлива и продуктов сгорания.
- 2.21. Калориметрическая температура горения и жаропроизводительность топлива
- 2.22. Теоретическая и действительная температуры горения.
- 2.23. Смесеобразование, предшествующее горению.
- 2.24. Молекулярная и турбулентная диффузия в потоках.
- 2.25. Перенос вещества при гетерогенном горении.
- 2.26. Кинетическая, диффузионная и промежуточная область реагирования.
- 2.27. Распространение пламени в газоздушных смесях.
- 2.28. Влияние давления, температуры, состава смеси на нормальную скорость.
- 2.29. Скорость распространения пламени в турбулентном потоке.
- 2.30. Организация сжигания жидкого топлива. Основные стадии процесса.
- 2.31. Факельное сжигание жидкого топлива. Влияние физико-химических и аэродинамических факторов на процессе горения.
- 2.32. Интенсификация сжигания жидкого топлива.
- 2.33. Способы организации сжигания твердого топлива. Стадии горения и газификации.
- 2.34. Горение углерода. Тепловой режим горения твердого топлива.
- 2.35. Горение в слое. Факельный способ сжигания угольной пыли.
- 2.36. Пути интенсификации горения твердого топлива.

### 6.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы к зачету



Отчет по лабораторным работам

**7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****7.1. Рекомендуемая литература****7.1.1. Основная литература**

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 1	Хзмалян Д.М.	Теория топочных процессов: Учебное пособие для вузов	Москва: Энергоатомизда т, 1990	16	
Л1. 2	Михайловск ий В.П.	Теплотехническое оборудование керамических заводов. Топливо и расчет его горения. Ч.1: учебное пособие к лекционным и практическим занятиям	Омск: СибАДИ, 2002	1	<a href="http://ecat.brstu.ru/catalog/Ресурсы%20свободного%20доступа/Михайловский%20В.П.%20Теплотехническое%20оборудование%20керамических%20заводов.%20Топливо%20и%20расчет%20его%20горения.%20Учеб.пособие.%202002.pdf">http://ecat.brstu.ru/catalog/Ресурсы%20свободного%20доступа/Михайловский%20В.П.%20Теплотехническое%20оборудование%20керамических%20заводов.%20Топливо%20и%20расчет%20его%20горения.%20Учеб.пособие.%202002.pdf</a>
Л1. 3	Михайловск ий В.П., Мартемьяно ва Э.Н., Ушаков В.В.	Расчеты горения топлива, температурных полей и тепловых установок технологии бетонных и железобетонных изделий: учебное пособие	Омск: СибАДИ, 2011	1	<a href="http://ecat.brstu.ru/catalog/Ресурсы%20свободного%20доступа/Михайловский%20В.П.%20Теплотехническое%20оборудование%20керамических%20заводов.%20Топливо%20и%20расчет%20его%20горения.%20Учеб.пособие.%202002.pdf">http://ecat.brstu.ru/catalog/Ресурсы%20свободного%20доступа/Михайловский%20В.П.%20Теплотехническое%20оборудование%20керамических%20заводов.%20Топливо%20и%20расчет%20его%20горения.%20Учеб.пособие.%202002.pdf</a>

**7.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Белосельски й Б.С., Барышев В.И.	Низкосортные энергетические топлива: особенности подготовки и сжигания: учебное пособие	Москва: Энергоатомизда т, 1989	5	
Л2. 2	Белосельски й Б.С., Соляков В.К.	Энергетическое топливо: Учеб. пособие для теплоэнерг. спец. вузов	Москва: Энергия, 1980	25	
Л2. 3	Померанцев В.В.	Основы практической теории горения: учебное пособие	Ленинград: Энергоатомизда т, 1986	62	
Л2. 4	Хзмалян Д.М., Каган Я.А.	Теория горения и топочные устройства: Учебное пособие	Москва: Энергия, 1976	29	
Л2. 5	Померанцев В.В.	Сборник задач по теории горения: Учебное пособие	Ленинград: Энергоатомизда т, 1983	16	

**7.1.3. Методические разработки**

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3. 1	Гутчинский Л.Ф.	Технический анализ твердого и жидкого топлива: Методические указания к выполнению лабораторных работ	Братск: БрГТУ, 2001	25	
Л3. 2	Гутчинский Л.Ф.	Физико-химические основы горения и топливо: Программа, задания и методические указания	Братск: БрГТУ, 2003	64	

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛЗ. 3	Гутчинский Л.Ф.	Физико-химические основы горения и топливо: методические указания к выполнению лабораторных работ	Братск: БрГУ, 2013	27	
ЛЗ. 4	Гутчинский Л.Ф.	Технический анализ твердого и жидкого топлива: Методические указания к выполнению лабораторных работ	Братск: БрГУ, 2001	1	<a href="http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Энергетика%20-%20Автоматика/Гутчинский%20Л.Ф.%20Технический%20анализ%20твердого%20и%20жидкого%20топлива.2001.pdf">http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Энергетика%20-%20Автоматика/Гутчинский%20Л.Ф.%20Технический%20анализ%20твердого%20и%20жидкого%20топлива.2001.pdf</a>

## 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>				
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>					
7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level				
7.3.1.2	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level				
7.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC				
7.3.1.4	КОМПАС - 3D Учебная версия				
7.3.1.5	Microsoft Windows (Win Pro 10)				
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>					
7.3.2.1	ИСС "Кодекс". Информационно-справочная система				
7.3.2.2	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»				
7.3.2.3	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система				
7.3.2.4	«Университетская библиотека online»				
7.3.2.5	Электронный каталог библиотеки БрГУ				
7.3.2.6	Электронная библиотека БрГУ				
7.3.2.7	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"				
7.3.2.8	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU				
7.3.2.9	Национальная электронная библиотека НЭБ				
7.3.2.10	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)				

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1103	Лаборатория теплообменных процессов и установок	Основное оборудование: Учебный стенд «Изучение холодильного оборудования», Дистиллятор ДЭ-4-2, Шкаф сушильный СНОЛ-2,4 2 шт, Печь муфельная ПМ-8, Сушильный шкаф СНОЛ 67/350 2 шт, Дополнительно: Маркерная доска - 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочных мест) - 12 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/Н67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)
0001*	аудитория для практических занятий	Учебная мебель
0002*	лекционная аудитория	Учебная мебель

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина "Физико-химические основы горения и топливо" направлена на ознакомление обучающихся с основными видами энергетических топлив, с теоретическими положениями и основами их горения, их практическим применением в промышленной теплоэнергетике.

Изучение дисциплины "Физико-химические основы горения и топливо" предусматривает:

лекции,  
лабораторные работы,  
практические занятия,  
самостоятельную работу,  
зачет.

В ходе освоения раздела 1 «Топливо» студенты должны уяснить: состояние топливно-энергетического баланса РФ, виды энергетического топлива и их теплотехнические характеристики.

В ходе освоения раздела 2 «Физико-химические основы горения» студенты должны уяснить: понятия материального и теплового балансов процесса горения, а также расчета материального и теплового балансов процесса горения, основные положения теории горения, такие как гомогенное и гетерогенное горение, закон Гесса, скорость реакции горения, самовоспламенения смеси, смесеобразование, молекулярная и турбулентная диффузия в потоках, особенности горения твердого, жидкого и газообразного топлив.

В процессе проведения лабораторных работ происходит закрепление знаний, формирование умений и навыков реализации представления: о методах определения влажности, зольности твердого топлива, коксового остатка и выхода летучих, гранулометрического состава твердого топлива.

В процессе проведения практических занятий происходит закрепление знаний, формирование умений и навыков реализации представления: о видах масс топлива и пересчета из одной массы в другую, о расчете теплоты сгорания топлива, составлении материального и теплового балансов процесса горения топлива.

Самостоятельную работу необходимо начинать с ознакомления с рекомендованной учебной и методической литературой.

При подготовке к зачету рекомендуется особое внимание уделить следующим вопросам: видам и теплотехническим характеристикам топлива, составлению материального и теплового балансов процесса горения топлива, основным положениям теории горения, особенностям сжигания твердого, жидкого и газообразного топлив.

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой по данной дисциплине литературой. Дополнительные сведения по изучаемым темам можно найти в периодической печати и Интернете.