

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

\_\_\_\_\_ 07 мая \_\_\_\_\_ 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.01.01 Физико-химические основы горения и топливо**

Закреплена за кафедрой **Энергетики**

Учебный план **b130301\_24\_ЭОП.plx**

Направление: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Экзамен 4

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр ( <b>&lt;Курс&gt;.&amp;b&gt;&lt;Семестр на курсе&gt;</b> )	<b>4 (2.2)</b>		Итого	
Неделя	17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
В том числе инт.	16	16	16	16
В том числе в форме практ.подготовки	34	34	34	34
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	76	76	76	76
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

*б.с., ст.пр., Латушкина С.В.* \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Физико-химические основы горения и топливо**

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 30.01.2024 № 32.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Энергетики**

Протокол от 18 апреля 2024 г. №8

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Зав. кафедрой Булатов Ю.Н. \_\_\_\_\_

Председатель МКФ

Латушкина С.В. \_\_\_\_\_ 26 апреля 2024г. №8

Ответственный за реализацию ОПОП \_\_\_\_\_ Булатов Ю.Н.

Директор библиотеки \_\_\_\_\_ Сотник Т.Ф.

№ регистрации \_\_\_\_\_ 49  
(учебный отдел)

---

---

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

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 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 \_\_\_\_\_

---

---

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

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 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 \_\_\_\_\_

---

---

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

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры  
**Энергетики**

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

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

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

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры  
**Энергетики**

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

Протокол от \_\_\_\_\_ 2028 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**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.01.01
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Химия	
2.1.2	Физика	
2.1.3	Экология	
2.1.4	Гидрогазодинамика	
2.1.5	Техническая термодинамика	
2.1.6	Тепломассообмен	
2.1.7	Учебная (ознакомительная) практика	
2.1.8	Производственная (технологическая) практика	
2.1.9	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	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	
2.2.4	Охрана окружающей среды при работе теплоэнергетических объектов	
2.2.5	Котельные установки и парогенераторы	
2.2.6	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.7	Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	
2.2.8	Источники теплоснабжения	
2.2.9	Системы теплоснабжения	
2.2.10	Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем	
2.2.11	Тепломассообменное оборудование предприятий	
2.2.12	Технологические энергоносители предприятий	
2.2.13	Нагнетатели и тепловые двигатели	
2.2.14	Экономика энергетики	
2.2.15	Энергобалансы и энергоаудит	
2.2.16	Энергосбережение	

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

<b>ПК-1: Готов к выполнению гидравлических расчетов, расчетов тепловых схем выбором оборудования и арматуры для проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей</b>	
Индикатор 1	ПК-1.1. Выполняет гидравлический расчет, расчет тепловых схем;
<b>ПК-2: Способен управлять процессом эксплуатации котлов, работающих на твердом топливе</b>	
Индикатор 1	ПК-2.1. Управляет процессом эксплуатации котлов, работающих на твердом топливе

**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	<b>Раздел 1. Топливо</b>						
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.	4	10	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 Э2	2	Лекция-беседа ПК1.1, ПК2.1
1.2	Пр	Расчет элементного состава топлива, технических характеристик и теплотворной способности при различных способах задания состава.	4	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 Э2	1	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.	4	4,25	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 Э2	1	Работа в малых группах ПК1.1, ПК2.1
1.4	Лаб	Определение зольности твердого топлива.	4	4,25	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 Э2	1	Работа в малых группах ПК1.1, ПК2.1
1.5	Лаб	Определение выхода летучих и коксового остатка для твердого топлива.	4	4,25	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 Э2	1	Работа в малых группах ПК1.1, ПК2.1
1.6	Лаб	Определение гранулометрического состава твердого топлива.	4	4,25	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 Э2	1	Работа в малых группах ПК1.1, ПК2.1

1.7	Ср		4	38	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 Э2	0	ПК1.1, ПК2.1
1.8	Экзамен		4	18	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 Э2	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.	4	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 Э2	2	Лекция-беседа ПК1.1, ПК2.1
2.2	Лек	Основные положения теории горения.	4	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 Э2	2	Лекция-беседа ПК1.1, ПК2.1
2.3	Лек	Горение газового, жидкого и твердого топлива.	4	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 Э2	2	Лекция-беседа ПК1.1, ПК2.1
2.4	Пр	Расчет теоретического и действительного расхода воздуха, расхода дымовых газов по компонентам и суммарно.	4	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 Э2	1	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.	4	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 Э2	1	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, жаропроизводительности и влияния на них режимных параметров.	4	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 Э2	1	Преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся ПК1.1, ПК2.1
2.7	Ср		4	38	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 Э2	0	ПК1.1, ПК2.1
2.8	Экзамен		4	18	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 Э2	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

Экзаменационные вопросы:

### 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 газозодушных 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

Экзаменационные вопросы



## 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
ЛП. 1	Хзмалян Д.М.	Теория топочных процессов: Учебное пособие для вузов	Москва: Энергоатомиздат, 1990	16	
ЛП. 2	Михайловский 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>
ЛП. 3	Михайловский В.П., Мартемьянова 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
ЛП. 1	Белосельский Б.С., Барышев В.И.	Низкосортные энергетические топлива: особенности подготовки и сжигания: учебное пособие	Москва: Энергоатомиздат, 1989	5	
ЛП. 2	Белосельский Б.С., Соляков В.К.	Энергетическое топливо: Учеб. пособие для теплоэнерг. спец. вузов	Москва: Энергия, 1980	25	
ЛП. 3	Померанцев В.В.	Основы практической теории горения: учебное пособие	Ленинград: Энергоатомиздат, 1986	62	
ЛП. 4	Хзмалян Д.М., Каган Я.А.	Теория горения и топочные устройства: Учебное пособие	Москва: Энергия, 1976	29	
ЛП. 5	Померанцев В.В.	Сборник задач по теории горения: Учебное пособие	Ленинград: Энергоатомиздат, 1983	16	

**7.1.3. Методические разработки**

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛЗ. 1	Гутчинский Л.Ф.	Технический анализ твердого и жидкого топлива: Методические указания к выполнению лабораторных работ	Братск: БрГТУ, 2001	24	
ЛЗ. 2	Гутчинский Л.Ф.	Физико-химические основы горения и топлива: Программа, задания и методические указания	Братск: БрГТУ, 2003	63	
ЛЗ. 3	Гутчинский Л.Ф.	Физико-химические основы горения и топлива: 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: БрГТУ, 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>

<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	Электронная библиотека БрГУ		
Э2	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система		
<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	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)		
7.3.2.2	Национальная электронная библиотека НЭБ		
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
7.3.2.4	Электронная библиотека БрГУ		
7.3.2.5	Электронный каталог библиотеки БрГУ		
7.3.2.6	«Университетская библиотека online»		
7.3.2.7	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система		
7.3.2.8	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»		
7.3.2.9	ИСС "Кодекс". Информационно-справочная система		
<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>			
Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории	Вид занятия
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.	Лаб
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)	Ср
0001*	Аудитория для практических занятий	Учебная мебель	Пр
0002*	лекционная аудитория	Учебная мебель	Лек
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>			
<p>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.</p> <p>Изучение дисциплины "Физико-химические основы горения и топливо" предусматривает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> лекции,</li> <li><input type="checkbox"/> лабораторные работы,</li> <li><input type="checkbox"/> практические занятия,</li> <li><input type="checkbox"/> самостоятельную работу,</li> <li><input type="checkbox"/> зачет.</li> </ul> <p>В ходе освоения раздела 1 «Топливо» студенты должны уяснить: состояние топливно-энергетического баланса РФ, виды энергетического топлива и их теплотехнические характеристики.</p> <p>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 топлива.</p> <p>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,</p>			

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.