

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

\_\_\_\_\_ А.М. Патрусова

\_\_\_\_\_ 16 мая \_\_\_\_\_ 2025 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Закреплена за кафедрой **Энергетики**

Учебный план bz130301\_25\_ПТЭ.plx

Направление: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

Зачет 3

### **Распределение часов дисциплины по курсам**

| Курс                                    | <b>3</b> |     | Итого |     |
|-----------------------------------------|----------|-----|-------|-----|
| Вид занятий                             | уп       | рп  |       |     |
| Лекции                                  | 2        | 2   | 2     | 2   |
| Лабораторные                            | 2        | 2   | 2     | 2   |
| Практические                            | 2        | 2   | 2     | 2   |
| В том числе инт.                        | 6        | 6   | 6     | 6   |
| В том числе в форме<br>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):

*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 31.01.2025 № 61.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Энергетики**

Протокол от 21 апреля 2025 г. № 9

Срок действия программы: 5 лет

Зав. кафедрой Булатов Ю.Н. \_\_\_\_\_

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. \_\_\_\_\_ 28 апреля 2025 г. №8

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

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

№ регистрации \_\_\_\_\_ 47

---

---

**Визирование РИД для исполнения в учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 20\_\_ -20\_\_ учебном году на заседании кафедры

**Энергетики**

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

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ 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.02.01 |
| <b>2.1</b>         | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                 |               |
| 2.1.1              | Химия                                                                                                        |               |
| 2.1.2              | Физика                                                                                                       |               |
| 2.1.3              | Учебная (ознакомительная) практика                                                                           |               |
| <b>2.2</b>         | <b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |               |
| 2.2.1              | Источники теплоснабжения                                                                                     |               |
| 2.2.2              | Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем                                                          |               |
| 2.2.3              | Экономика теплоэнергетики                                                                                    |               |
| 2.2.4              | Системы теплоснабжения                                                                                       |               |
| 2.2.5              | Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха                                                    |               |
| 2.2.6              | Нагнетатели и тепловые двигатели                                                                             |               |
| 2.2.7              | Котельные установки и парогенераторы                                                                         |               |
| 2.2.8              | Технологические энергоносители предприятий                                                                   |               |
| 2.2.9              | Охрана окружающей среды при работе теплоэнергетических объектов                                              |               |
| 2.2.10             | Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии                                                            |               |
| 2.2.11             | Тепломассообменное оборудование предприятий                                                                  |               |
| 2.2.12             | Экология                                                                                                     |               |
| 2.2.13             | Энергобалансы предприятий                                                                                    |               |
| 2.2.14             | Энергосбережение                                                                                             |               |
| 2.2.15             | Производственная (эксплуатационная) практика                                                                 |               |
| 2.2.16             | Производственная (преддипломная) практика                                                                    |               |
| 2.2.17             | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы                                     |               |

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

**ПК-1: Готов к выполнению гидравлических расчетов, расчетов тепловых схем выбором оборудования и арматуры для проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей**

**ПК-1.1: Выполняет гидравлический расчет, расчет тепловых схем**

Знать: основы теплотехнических расчетов горения топлива;

Уметь: выполнять все необходимые расчеты, связанные со сжиганием топлива и организацией горения;

Владеть: методиками определения температуры горения топлива.

**ПК-2: Способен управлять процессом эксплуатации котлов, работающих на твердом топливе**

**ПК-2.1: Управляет процессом эксплуатации котлов, работающих на твердом топливе**

Знать: промышленную классификацию топлив;

Уметь: обоснованно выбирать то или иное топливо для конкретных промышленных установок; в дальнейшем использовать все особенности того или иного вида топлива в целях создания энергосберегающего оборудования и технологий или наиболее эффективных огнетехнических установок.

Владеть: 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 | Индикаторы | 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. | 3 | 0,8 | ПК-1.1 ПК-2.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Л3.4<br>Э1 Э2 | 0,8 | Лекция-беседа                                                                                                                                  |
| 1.2 | Пр     | Расчет элементного состава топлива, технических характеристик и теплотворной способности при различных способах задания состава.                                                                                                                       | 3 | 0,5 | ПК-1.1 ПК-2.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Л3.4<br>Э1 Э2 | 0,5 | Преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся |
| 1.3 | Лаб    | Определение влажности твердого топлива.                                                                                                                                                                                                                | 3 | 0,5 | ПК-1.1 ПК-2.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Л3.4<br>Э1 Э2 | 0,5 | Работа в малых группах                                                                                                                         |
| 1.4 | Лаб    | Определение зольности твердого топлива.                                                                                                                                                                                                                | 3 | 0,5 | ПК-1.1 ПК-2.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Л3.4<br>Э1 Э2 | 0,5 | Работа в малых группах                                                                                                                         |
| 1.5 | Лаб    | Определение выхода летучих и коксового остатка для твердого топлива.                                                                                                                                                                                   | 3 | 1   | ПК-1.1 ПК-2.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Л3.4<br>Э1 Э2 | 1   | Работа в малых группах                                                                                                                         |
| 1.6 | Ср     | 67                                                                                                                                                                                                                                                     | 3 | 67  | ПК-1.1 ПК-2.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Л3.4<br>Э1 Э2 | 0   |                                                                                                                                                |
| 1.7 | Зачёт  |                                                                                                                                                                                                                                                        | 3 | 2   | ПК-1.1 ПК-2.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Л3.4<br>Э1 Э2 | 0   |                                                                                                                                                |
|     | Раздел | <b>Раздел 2. Физико-химические основы горения</b>                                                                                                                                                                                                      |   |     |               |                                                                              |     |                                                                                                                                                |

|     |     |                                                                                                                          |   |     |               |                                                                              |     |                                                                                                                                                |
|-----|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|---------------|------------------------------------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1 | Лек | Материальный и тепловой балансы процесса горения органического топлива.                                                  | 3 | 0,4 | ПК-1.1 ПК-2.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Л3.4<br>Э1 Э2 | 0,4 | Лекция-беседа                                                                                                                                  |
| 2.2 | Лек | Основные положения теории горения.                                                                                       | 3 | 0,4 | ПК-1.1 ПК-2.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Л3.4<br>Э1 Э2 | 0,4 | Лекция-беседа                                                                                                                                  |
| 2.3 | Лек | Горение газового, жидкого и твердого топлива.                                                                            | 3 | 0,4 | ПК-1.1 ПК-2.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Л3.4<br>Э1 Э2 | 0,4 | Лекция-беседа                                                                                                                                  |
| 2.4 | Пр  | Расчет теоретического и действительного расхода воздуха, расхода дымовых газов по компонентам и суммарно.                | 3 | 0,5 | ПК-1.1 ПК-2.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Л3.4<br>Э1 Э2 | 0,5 | Преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся |
| 2.5 | Пр  | Расчет теплового баланса процесса горения.                                                                               | 3 | 0,5 | ПК-1.1 ПК-2.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Л3.4<br>Э1 Э2 | 0,5 | Преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся |
| 2.6 | Пр  | Определение адиабатной и теоретической температуры горения, жаропроизводительности и влияния на них режимных параметров. | 3 | 0,5 | ПК-1.1 ПК-2.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Л3.4<br>Э1 Э2 | 0,5 | Преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся |

|     |       |  |   |    |               |                                                                              |   |  |
|-----|-------|--|---|----|---------------|------------------------------------------------------------------------------|---|--|
| 2.7 | Ср    |  | 3 | 67 | ПК-1.1 ПК-2.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Л3.4<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| 2.8 | Зачёт |  | 3 | 2  | ПК-1.1 ПК-2.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Л3.4<br>Э1 Э2 | 0 |  |

### 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. Текущий контроль

Текущим контролем успеваемости обучающихся является межсессионная аттестация – единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам/практикам.

Порядок проведения, содержание и особенности текущего контроля успеваемости представлены в разработанном Фонде оценочных средств для данной дисциплины.

#### 6.2. Темы письменных работ

Учебным планом не предусмотрены.

#### 6.3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Порядок проведения, содержание и критерии оценивания итоговой промежуточной аттестации представлены в Фонде оценочных средств для данной дисциплины.

#### 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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> |

|          | Авторы,                                                 | Заглавие                                                                                                                                    | Издательство,         | Кол-во | Эл. адрес                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л1.<br>3 | Михайловский В.П.,<br>Мартемьянова Э.Н.,<br>Ушаков В.В. | Расчеты горения топлива,<br>температурных полей и тепловых<br>установок технологии бетонных и<br>железобетонных изделий: учебное<br>пособие | Омск: СибАДИ,<br>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.<br>1 | Белосельский Б.С.,<br>Барышев В.И. | Низкосортные энергетические<br>топлива: особенности подготовки и<br>сжигания: учебное пособие | Москва:<br>Энергоатомизда<br>т, 1989    | 5      |           |
| Л2.<br>2 | Померанцев В.В.                    | Основы практической теории<br>горения: учебное пособие                                        | Ленинград:<br>Энергоатомизда<br>т, 1986 | 62     |           |
| Л2.<br>3 | Хзмалян Д.М., Каган<br>Я.А.        | Теория горения и топочные<br>устройства: Учебное пособие                                      | Москва:<br>Энергия, 1976                | 29     |           |
| Л2.<br>4 | Померанцев В.В.                    | Сборник задач по теории горения:<br>Учебное пособие                                           | Ленинград:<br>Энергоатомизда<br>т, 1983 | 16     |           |

**7.1.3. Методические разработки**

|          | Авторы,         | Заглавие                                                                                                      | Издательство,          | Кол-во | Эл. адрес                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л3.<br>1 | Гутчинский Л.Ф. | Технический анализ твердого и<br>жидкого топлива: Методические<br>указания к выполнению<br>лабораторных работ | Братск: БрГТУ,<br>2001 | 24     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Л3.<br>2 | Гутчинский Л.Ф. | Физико-химические основы горения<br>и топлива: Программа, задания и<br>методические указания                  | Братск: БрГТУ,<br>2003 | 63     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Л3.<br>3 | Гутчинский Л.Ф. | Физико-химические основы горения<br>и топлива: методические указания к<br>выполнению лабораторных работ       | Братск: БрГУ,<br>2013  | 27     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Л3.<br>4 | Гутчинский Л.Ф. | Технический анализ твердого и<br>жидкого топлива: Методические<br>указания к выполнению<br>лабораторных работ | Братск: БрГТУ,<br>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 | Электронный каталог библиотеки БрГУ                 |  |
| Э2 | Издательство "Лань" электронно-библиотечная система |  |

**7.3.1 Перечень программного обеспечения**

|         |                                                                         |
|---------|-------------------------------------------------------------------------|
| 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)                                          |

**7.3.2 Перечень информационных справочных систем**

|         |                                                     |
|---------|-----------------------------------------------------|
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |             |
| 7.3.2.8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Национальная электронная библиотека НЭБ                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |             |
| 7.3.2.9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |             |
| 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |             |
| Аудитория                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Назначение                                                  | Оснащение аудитории                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Вид занятия |
| 1103                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Лаборатория<br>тепломассообменных<br>процессов и установок/ | Основное оборудование:<br>Учебный стенд «Изучение холодильного оборудования»,<br>Дистиллятор ДЭ-4-2,<br>Шкаф сушильный СНОЛ-2,4 2 шт,<br>Печь муфельная ПМ-8, Сушильный шкаф СНОЛ 67/350 2 шт,<br><br>Дополнительно:<br>Маркерная доска - 1 шт.<br><br>Учебная мебель:<br>Комплект мебели (посадочных мест) - 12 шт.<br>Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт. | Лаб         |
| 2201                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | читальный зал №1                                            | Комплект мебели (посадочных мест)<br>Стеллажи<br>Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря<br>Выставочные шкафы<br>ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.);<br>принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)                                                                                                                                                               | Ср          |
| 0001*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Аудитория для<br>практических занятий                       | Учебная мебель                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Пр          |
| 0002*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | лекционная аудитория                                        | Учебная мебель                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Лек         |
| 0002*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | лекционная аудитория                                        | Учебная мебель                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Зачёт       |
| 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |             |
| <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 топлив.</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, гранулометрического состава твердого топлива.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Практические занятия и лабораторные работы реализуются в форме практической подготовки при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов заданий, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы</p> |                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |             |