

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ТОПЛИВО

| | |
|--|---|
| Блок: | Блок 1 «Дисциплины (модули)» |
| Часть образовательной программы: | Часть, формируемая участниками образовательных отношений |
| № дисциплины по учебному плану: | Б1.Ч.05.07 |
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 6 семестр - 6; |
| Часов (всего) по учебному плану: | 216 часов |
| Лекции | 6 семестр - 42 часа; |
| Практические занятия | 6 семестр - 28 часа; |
| Лабораторные работы | не предусмотрено учебным планом |
| Консультации | 6 семестр - 2 часа; |
| Самостоятельная работа | 6 семестр - 143,5 часа; |
| в том числе на КП/КР | не предусмотрено учебным планом |
| Иная контактная работа | проводится в рамках часов аудиторных занятий |
| включая: Контрольная работа Реферат Расчетно-графическая работа | |
| Промежуточная аттестация: | |
| Экзамен | 6 семестр - 0,5 часа; |

Москва 2022

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

| | | |
|--|--|------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Бураков И.А. |
| | Идентификатор | R6e8dfb19-BurakovIA-87400e32 |

И.А. Бураков

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

| | | |
|--|--|--------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Шацких Ю.В. |
| | Идентификатор | R6ca75b8e-ShatskikhYV-f045f12f |

Ю.В. Шацких

Заведующий выпускающей
кафедрой

| | | |
|--|--|-------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Рыженков А.В. |
| | Идентификатор | R97ba085e-RyzhenkovAV-e7929df |

А.В. Рыженков

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: изучить технологии использования энергетических топлив на энергетических объектах различной мощности, изучить энергетические характеристики и свойства энергетических топлив, способы определения характеристик и свойств, а также изучить способы подготовки энергетических топлив к их эксплуатации на энергетических объектах.

Задачи дисциплины

- – овладеть знаниями по особенностям схем топливоподачи и топливоиспользования для газовых, угольных ТЭС, и схем мазутного хозяйства ТЭС.;
- – овладеть основами расчета схем топливоподачи и топливоиспользования для газовых, угольных ТЭС, и схем мазутного хозяйства ТЭС.;
- – овладеть основами разработки схем топливоподачи и топливоиспользования для газовых, угольных ТЭС, и схем мазутного хозяйства ТЭС.;
- - овладеть основами проведения анализа в топливных лабораториях..

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения |
|---|---|---|
| ПК-2 Способен участвовать в организации работы теплогенерирующего и теплоиспользующего оборудования | ИД-3ПК-2 Демонстрирует знание принципов действия, конструкций и режимов работы оборудования топливоприготовления и топливоподачи ЭТ | знать: - - оборудование систем подготовки топлива и топливоподачи на энергетических объектах. ; - - свойства энергетических топлив и методики их определения. ; - - принципы расчёта элементарного состава твёрдого, жидкого, газового топлив, расчёт теплоты сгорания топлив, топливных характеристик. ; - - методики расчета систем подачи твердого топлива на ТЭС, методики расчёта теплового и воздушного балансов систем пылеприготовления. ; уметь: - - разрабатывать схемы топливных хозяйств (основного, резервного, аварийного, для розжига и подсветки) для энергетических объектов. ; - - проводить технические расчеты использования энергетических топлив на энергетических объектах. ; |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

| № п/п | Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации | Всего часов на раздел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы | | | | | | | | | | Содержание самостоятельной работы/ методические указания | |
|-------|---|-----------------------|---------|--|-----|----|--------------|---|-----|----|----|-------------------|-----------------------------------|--|---|
| | | | | Контактная работа | | | | | | | СР | | | | |
| | | | | Лек | Лаб | Пр | Консультация | | ИКР | | ПА | Работа в семестре | Подготовка к аттестации /контроль | | |
| КПР | ГК | ИККП | ТК | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | |
| 1 | Процессы формирования природных органических топлив. Теория метаморфизма. | 22 | 6 | 4 | - | - | - | - | - | - | - | 18 | - | <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> 1. Белосельский Б.С. «Технология топлива и энергетических масел», учебник для вузов по специальности «Технология воды и топлива на тепловых и атомных электрических станциях» направления «Теплоэнергетика», Издательство МЭИ, Москва, 2005, 2-е издание, исправленное и дополненное – 348 с. ISBN 5-7046-1286-5. Стр. 4 - 18. 2. Белосельский Б.С., Соляков В.К. «Энергетическое топливо», учебное пособие для теплоэнергетических специальностей вузов, М., «Энергия», 1980 – 168 с. Стр. 10 - 25.</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p> <p>[1], 4 - 18 [2], 10 - 25</p> | |
| 1.1 | Процессы формирования природных органических топлив. Теория метаморфизма. | 22 | | 4 | - | - | - | - | - | - | - | - | 18 | | - |
| 2 | Основы технологии использования твердых топлив на ТЭС | 40 | | 10 | - | 6 | - | - | - | - | - | - | 24 | | - |
| 2.1 | Основы технологии использования твердых топлив на ТЭС | 40 | | 10 | - | 6 | - | - | - | - | - | - | 24 | | - |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|--|----|----|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | с. ISBN 5-7046-1286-5. Стр. 55 - 109. 2. Белосельский Б.С., Соляков В.К. «Энергетическое топливо», учебное пособие для теплоэнергетических специальностей вузов, М., «Энергия», 1980 – 168 с. 26 - 73. 3. Белосельский Б.С., Соляков В.К. «Твёрдое энергетическое топливо», Ред. В.П. Бугров, МЭИ, Москва, Издательство МЭИ, 1976, - 143 с. Стр. 10 - 92. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 55 - 109 [2], 26 - 73 [3], 10 - 92 |
| 3 | Основы технологии использования угольной пыли на ТЭС | 42 | 10 | - | 6 | - | - | - | - | - | 26 | - | <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> 1. Белосельский Б.С. «Технология топлива и энергетических масел», учебник для вузов по специальности «Технология воды и топлива на тепловых и атомных электрических станциях» направления «Теплоэнергетика», Издательство МЭИ, Москва, 2005, 2-е издание, исправленное и дополненное – 348 с. ISBN 5-7046-1286-5. Стр. 110 - 120. 2. Белосельский Б.С., Соляков В.К. «Энергетическое топливо», учебное пособие для теплоэнергетических специальностей вузов, М., «Энергия», 1980 – 168 с. Стр. 74 - 99. 3. Белосельский Б.С., Соляков В.К. «Твёрдое энергетическое топливо», Ред. В.П. Бугров, МЭИ, Москва, Издательство МЭИ, 1976, - 143 с. Стр. 93 - 140. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 110 - 120 [2], 74 - 99 [3], 93 - 140 |
| 3.1 | Основы технологии использования угольной пыли на ТЭС | 42 | 10 | - | 6 | - | - | - | - | - | 26 | - | |
| 4 | Основы технологии использования | 42 | 10 | - | 8 | - | - | - | - | - | 24 | - | <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> 1. |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------|--------------|--|-----------|----------|-----------|----------|----------|----------|------------|--------------|------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | | | [5], 55 - 120 |
| | Экзамен | 36.0 | | - | - | - | - | 2 | - | - | 0.5 | - | 33.5 |
| | Всего за семестр | 216.0 | | 42 | - | 28 | - | 2 | - | - | 0.5 | 110 | 33.5 |
| | Итого за семестр | 216.0 | | 42 | - | 28 | 2 | - | - | 0.5 | 143.5 | | |

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Процессы формирования природных органических топлив. Теория метаморфизма.

1.1. Процессы формирования природных органических топлив. Теория метаморфизма.

Стадии углефикации топлив, степень и факторы метаморфизма, торфяная, бурого угольная, каменноугольная стадии, состав топливных пластов, формирующихся на стадиях углефикации..

2. Основы технологии использования твёрдых топлив на ТЭС

2.1. Основы технологии использования твёрдых топлив на ТЭС

Свойства твёрдых топлив, способы определения основных характеристик, угли энергетические и угли коксующиеся, теплота сгорания (калорийность), элементарный состав, приведённые характеристики, основы топливного хозяйства, схемы топливоподачи твёрдого топлива и схемы топливных хозяйств ТЭС..

3. Основы технологии использования угольной пыли на ТЭС

3.1. Основы технологии использования угольной пыли на ТЭС

Свойства угольной пыли, способы определения характеристик исходного топлива и угольной пыли, системы дробления, системы измельчения, системы грохочения, системы классификации, аппараты и оборудование, системы пылеприготовления, выбор и расчёт систем пылеприготовления ТЭС..

4. Основы технологии использования жидких топлив на ТЭС

4.1. Основы технологии использования жидких топлив на ТЭС

Виды и способы получения мазута, работа НПЗ, свойства мазута, мазутные хозяйства, теплота сгорания (калорийность), элементарный состав, приведённые характеристики, топливное хозяйство ТЭС, схемы топливоподачи жидкого топлива и схемы топливных хозяйств ТЭС..

5. Основы технологии использования газовых топлив на ТЭС

5.1. Основы технологии использования газовых топлив на ТЭС

Виды газовых топлив, свойства газовых топлив, теплота сгорания (калорийность), элементарный состав, топливное хозяйство, ГРП и ГРС, устройство магистральных газопроводов, транспортировка природного газа от промыслов до городской газораспределительной сети схемы топливоподачи газового топлива и схемы топливных хозяйств ТЭС..

3.3. Темы практических занятий

1. 7.Разработка схемы топливоподачи жидкого топлива (4 часа).;
2. 1.Элементарный состав твёрдого и жидкого топлив. Виды масс топлива (2 часа).;
3. 2.Элементарный состав газового топлива. Виды масс топлива (2 часа).;
4. 3.Теплота сгорания, тепловой эквивалент, приведённые характеристики (4 часа).;
5. 4.Совместное сжигание различных видов топлива (4 часа).;
6. 5.Разработка схемы пылеприготовления (4 часа).;
7. 6.Разработка схемы топливоподачи твёрдого топлива (4 часа).;
8. 8.Разработка схемы топливоподачи газового топлива (4 часа)..

3.4. Темы лабораторных работ не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Консультации по разделам дисциплины по тематике "Процессы формирования природных органических топлив. Теория метаморфизма"
2. Консультации по разделам дисциплины по тематике "Основы технологии использования твёрдых топлив на ТЭС"
3. Консультации по разделам дисциплины по тематике "Основы технологии использования угольной пыли на ТЭС"
4. Консультации по разделам дисциплины по тематике "Основы технологии использования жидких топлив на ТЭС"
5. Консультации по разделам дисциплины по тематике "Основы технологии использования газовых топлив на ТЭС"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

| Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1) | Коды индикаторов | Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1) | | | | | Оценочное средство (тип и наименование) |
|---|------------------|---|---|---|---|---|--|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Знать: | | | | | | | |
| - методики расчета систем подачи твердого топлива на ТЭС, методики расчёта теплового и воздушного балансов систем пылеприготовления; | ИД-3ПК-2 | | | | | + | Контрольная работа/4.Контрольная работа № 4 «Основы технологии использования газовых топлив на ТЭС». |
| - принципы расчёта элементарного состава твёрдого, жидкого, газового топлив, расчёт теплоты сгорания топлив, топливных характеристик; | ИД-3ПК-2 | | + | | | | Реферат/2.Контрольная работа № 2 «Основы технологии использования угольной пыли на ТЭС». |
| - свойства энергетических топлив и методики их определения; | ИД-3ПК-2 | + | | | | | Контрольная работа/Контрольная работа № 1 «Основы технологии использования твёрдых топлив на ТЭС». |
| - оборудование систем подготовки топлива и топливоподачи на энергетических объектах. | ИД-3ПК-2 | | | | + | | Контрольная работа/3.Контрольная работа № 3 «Основы технологии использования жидких топлив на ТЭС». |
| Уметь: | | | | | | | |
| - проводить технические расчеты использования энергетических топлив на энергетических объектах; | ИД-3ПК-2 | + | + | | | | Контрольная работа/Контрольная работа № 1 «Основы технологии использования твёрдых топлив на ТЭС». |
| - разрабатывать схемы топливных хозяйств (основного, резервного, аварийного, для розжига и подсветки) для энергетических объектов. | ИД-3ПК-2 | | + | + | + | + | Расчетно-графическая работа/Выполнение и защита РГР. |

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

6 семестр

Форма реализации: Выступление (доклад)

1. 2.Контрольная работа № 2 «Основы технологии использования угольной пыли на ТЭС». (Реферат)

Форма реализации: Письменная работа

1. 3.Контрольная работа № 3 «Основы технологии использования жидких топлив на ТЭС». (Контрольная работа)
2. 4.Контрольная работа № 4 «Основы технологии использования газовых топлив на ТЭС». (Контрольная работа)
3. Выполнение и защита РГР. (Расчетно-графическая работа)
4. Контрольная работа № 1 «Основы технологии использования твёрдых топлив на ТЭС». (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №6)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих.

В диплом выставляется оценка за 6 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Белосельский, Б. С. Технология топлива и энергетических масел : учебник для вузов по специальности "Технология воды и топлива на тепловых и атомных электрических станциях" направления "Теплоэнергетика" / Б. С. Белосельский . – 2-е изд., испр. и доп . – М. : Изд-во МЭИ, 2005 . – 348 с. - ISBN 5-7046-1286-5 .;
2. Белосельский, Б. С. Энергетическое топливо : учебное пособие для теплоэнергетических специальностей вузов / Б. С. Белосельский, В. К. Соляков . – М. : Энергия, 1980 . – 168 с.;
3. Белосельский, Б. С. Твердое энергетическое топливо / Б. С. Белосельский, В. К. Соляков ; Ред. В. П. Бугров ; Моск. энерг. ин-т (МЭИ) . – М. : Изд-во МЭИ, 1976 . – 143 с.;
4. Белосельский, Б. С. Подготовка и сжигание высокоподогретых мазутов на электростанциях и в промышленных котельных. Ч.1.Свойства, доставка и подготовка мазутов к сжиганию : Учебное пособие по курсу "Энергетическое топливо и процессы горения" / Б. С. Белосельский, Б. Ф. Глухов, Моск. энерг. ин-т (МЭИ) . – 1993 . – 70 с. : 320.00 .;
5. Бакулин В.Н. , Брещенко Е.М. , Дубовкин Н.Ф. , Фаворский О. Н.- "Газовые топлива и их компоненты. Свойства, получение, применение, экология", Издательство: "Издательский дом МЭИ", Москва, 2016 - (615 с.)

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72218.](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72218)

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Office / Российский пакет офисных программ;
2. Windows / Операционная система семейства Linux;
3. TBT Shell.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
5. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
6. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
7. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
8. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
9. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru;>
<http://docs.cntd.ru/>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Тип помещения | Номер аудитории, наименование | Оснащение |
|---|---|--|
| Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля | А-404, Учебная аудитория "А" | парта, стол преподавателя, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП | А-404, Учебная аудитория "А" | парта, стол преподавателя, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации | А-404, Учебная аудитория "А" | парта, стол преподавателя, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран |
| Помещения для самостоятельной работы | НТБ-303, Компьютерный читальный зал | стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер |
| Помещения для консультирования | В-413/1, Кабинет сотрудников каф. "ТОТ" | стул, шкаф для хранения инвентаря, стол письменный, холодильник |
| Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря | В-417, Помещение учебно-вспомогательного персонала каф. "ТОТ" | кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол, стул, шкаф для документов, шкаф для хранения инвентаря, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная, многофункциональный центр, компьютер персональный, принтер, кондиционер |

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Энергетическое топливо

(название дисциплины)

6 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Контрольная работа № 1 «Основы технологии использования твёрдых топлив на ТЭС». (Контрольная работа)
- КМ-2 2.Контрольная работа № 2 «Основы технологии использования угольной пыли на ТЭС». (Реферат)
- КМ-3 3.Контрольная работа № 3 «Основы технологии использования жидких топлив на ТЭС». (Контрольная работа)
- КМ-4 4.Контрольная работа № 4 «Основы технологии использования газовых топлив на ТЭС». (Контрольная работа)
- КМ-5 Выполнение и защита РГР. (Расчетно-графическая работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

| Номер раздела | Раздел дисциплины | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 |
|---------------|---|------------|------|------|------|------|------|
| | | Неделя КМ: | 4 | 6 | 10 | 12 | 14 |
| 1 | Процессы формирования природных органических топлив. Теория метаморфизма. | | | | | | |
| 1.1 | Процессы формирования природных органических топлив. Теория метаморфизма. | | + | | | | |
| 2 | Основы технологии использования твёрдых топлив на ТЭС | | | | | | |
| 2.1 | Основы технологии использования твёрдых топлив на ТЭС | | + | + | | | + |
| 3 | Основы технологии использования угольной пыли на ТЭС | | | | | | |
| 3.1 | Основы технологии использования угольной пыли на ТЭС | | | | | | + |
| 4 | Основы технологии использования жидких топлив на ТЭС | | | | | | |
| 4.1 | Основы технологии использования жидких топлив на ТЭС | | | | + | | + |
| 5 | Основы технологии использования газовых топлив на ТЭС | | | | | | |
| 5.1 | Основы технологии использования газовых топлив на ТЭС | | | | | + | + |
| Вес КМ, %: | | | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |