



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

к.т.н. Дорогов Е.Ю.

\_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)  
«07»\_сентября\_2019г.

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заведующий (ая) кафедрой  
«Теплоэнергетики и теплотехники»  
(название кафедры)

д.т.н. Штым К.А.

\_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)  
«07»\_сентября\_2019г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
Технологические энергоносители энергопредприятий  
**Направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**  
профиль «Тепловые электрические станции»  
**Форма подготовки очная**

курс 3 семестр 5  
лекции 18 час.  
практические занятия 36 час.  
лабораторные работы отсут.  
в том числе с использованием МАО лек. 4 /пр. 4 /лаб. - \_\_ час.  
всего часов аудиторной нагрузки 54 час.  
в том числе с использованием МАО 8 час.  
самостоятельная работа 63 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 27 час.  
контрольные работы (количество) 1 шт.  
курсовая работа / курсовой проект отсут.  
зачет отсут.  
экзамен 5 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДФУ, утвержденного приказом ректора об утверждении ОС ДФУ №12-13-1282 от 07.07.2015

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры «Теплоэнергетики и теплотехники» протокол № 1 от «07» сентября 2019\_г.

Заведующий кафедрой д.т.н. Штым К.А.

Составитель: ст.преподаватель Цой К.А.

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ К.А. ШТЫМ  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ К.А. ШТЫМ  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

Рабочая программа учебной дисциплины «Технологические энергоносители энергопредприятий энергопредприятий"» разработана для направления 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль «Тепловые электрические станции». Общая трудоёмкость освоения дисциплины составляет 4 зачётных единицы, 144 часа. Место дисциплины – вариативная часть учебного плана подготовки бакалавров, дисциплина по выбору. Дисциплина связана с базовыми дисциплинами профиля подготовки, такими как «Энергосбережение в теплоэнергетике» и с обязательными вариативными дисциплинами «Тепловые электрические станции» и «Котельные установки и парогенераторы». Учебная дисциплина имеет три основных блока вопросов, связанных со снабжением объектов тепловой энергетики различными видами топлива, в т.ч.: твёрдым, жидким и газообразным.

Цель: повышение профессиональной подготовленности выпускников-бакалавров в части систем снабжения, хранения, подготовки топлива на объектах ТЭС.

Задачи:

- изучения общих требований к обеспечению топливом;
- изучения особенностей обеспечения при различных видах топлива (твёрдый, жидкий, газообразный);
- изучения систем удаления золы и шлака.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

| <b>Код и формулировка компетенции</b>  | <b>Этапы формирования компетенции</b> |   |
|--|---------------------------------------|---|
| способностью к обеспечению грамотной эксплуатации, ремонту, обслуживанию технологического и теплоэнергетического оборудования (ПК-11); | Знает                                 | Принципы функционирования оборудования подготовки топлива на ТЭС.                       |
|  | Умеет                                 | Выполнять расчеты оборудования ТТХ.   |
|  | Владеет                               | Методами обеспечения эффективной и безопасной работы в топливном цеху тепловых станций. |

|  |         |   |
|--|---------|---|
| способностью управлять параметрами производства тепловой и электрической энергии, определять технико-экономические показатели работы основного и вспомогательного теплоэнергетического оборудования (ПК-12). | Знает   | Характеристики различных видов органического топлива.         |
|  | Умеет   | Осуществлять грамотное управление оборудованием ТТХ.          |
|  | Владеет | Методами обеспечения станций топливом требуемых характеристик |

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Технологические энергоносители энергопредприятий энергопредприятий» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения:

Метод интерактивного обучения "Групповое обсуждение" при проведении следующих лекционных занятий:

Тема 1. Схема обеспечения энергопредприятия твердым топливом. (2 час)

Тема 2. Схема обеспечения энергопредприятия жидким топливом. (2 час)

Тема 3. Схема обеспечения энергопредприятия газообразным топливом. (2 час)

Метод интерактивного обучения "Мастер-класс" при проведении следующих практических занятий:

Занятие 1. Расчёт основных характеристик оборудования ТТХ на твердом топливе. (4 час)

Занятие 2. Расчёт основных характеристик оборудования ТТХ на жидком топливе (4 час)

Занятие 3. Расчёт основных характеристик оборудования ТТХ на газообразном топливе (4 час)

Дисциплина «Технологические энергоносители энергопредприятий энергопредприятий» является одной из базовых профессиональных дисциплин в процессе подготовки бакалавров, поэтому для успешного ее освоения необходимы знания по следующим профилирующим дисциплинам:

1. Котельные установки и парогенераторы;

2. Турбины тепловых электростанций;

3. Тепломеханическое и вспомогательное оборудование электростанций;

Достоинством учебной дисциплины является комплексный подход в исследовании теории и практики, а также является наличие обобщающего материала, затрагивающих основные разделы специальных дисциплин высшего образования по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

# **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

## **Раздел I. Твердое топливо.**

### **Тема 1. Характеристики топлива (1 час)**

Внутренняя и гигроскопическая влажность. Зольность. Угол внутреннего откоса. Фракционный состав.

### **Тема 2. Доставка топлива (1 час)**

Железнодорожные полувагоны. Внутренняя обшивка полувагонов.

### **Тема 3. Прием и хранение топлива (1 час)**

Приемно-разгрузочные устройства. Хранение топлива на ТЭС. Размораживающие устройства. Питатели.

### **Тема 4. Транспортировка топлива (1 час)**

Ленточные, скребковые, винтовые транспортёры. Шнековые и скиповые подъемники.

### **Тема 5. Дробильное отделение (1 час)**

Молотковые, валковые, винтовые дробилки. Дробильно-фрезерные машины.

## **Раздел II. Пылеприготовление.**

### **Тема 1. Основное оборудование (1 час)**

Принципиальные схемы. Сушиллки. Мельницы. Вентиляторы.

### **Тема 2. Вспомогательное оборудование (1 час)**

Бункеры. Сепараторы. Циклоны. Смесители пыли. Пылеконцентраторы. Эжекторы.

### **Тема 3. Транспортирующие устройства (1 час)**

Транспортирующие среды. Пылепроводы, течи.

## **Раздел III. Золошлакоудаление.**

### **Тема 1. Минералогический состав и характеристика золы и шлака (1 час)**

Химический состав. Главные составляющие. Кокс и полукокс.

### **Тема 2. Золошлакоудаление на ТЭС (1 час)**

Основные системы. Сухое золошлакоудаление. Гидрозолошлакоудаление.

### **Тема 3. Оборудование систем золошлакоудаления (1 час)**

Устройства для удаления отходов. Шлакозольные каналы. Багерные и шламовые насосы. Шлакодробилки.

### **Тема 4. Золоотвалы (1 час)**

Типы и требования к размещению. Обратные системы гидрозолошлакоудаления.

## **Раздел IV. Жидкое топливо.**

### **Тема 1. Типы и характеристики жидкого топлива (1 час)**

Мазут. Дизельное топливо.

### **Тема 2. Основные схема мазутного хозяйства (1 час)**

Тупиковая и циркуляционная схема. Основное и вспомогательное оборудование.

### **Тема 3. Прием, хранение и подогрев мазута (1 час)**

Сливные эстакады. Подогреватели мазута. Резервуарный и ёмкостный парк ТЭС. Циркуляционные насосы.

### **Тема 4. Очистка и подача мазута на сжигание (1 час)**

Фильтры тонкой и грубой очистки. Различные конструкции мазутных насосов.

## **Раздел V. Газообразное топливо.**

### **Тема 1. Горючие газы, используемые на ТЭС (1 час)**

Основные свойства. Классификация. Искусственные газы.

## **Тема 2. Газопроводы и режимы потребления (1 час)**

Классификация. Системы газораспределения. Режимы потребления по месяцам года.

## **Тема 3. Сжиженные углеводородные топлива (1 час)**

Классификация. Системы газораспределения. Режимы потребления по месяцам года.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

*Структура и содержание практической части курса включает в себя тематику и содержание практических занятий, семинаров, лабораторных работ.*

### **Практические занятия (36 час.)**

#### **Занятие 1-4. Расчётные задачи (4 x 8 = 36 час.)**

1. Расчет ленточных конвейеров.
2. Расчет основных регуляторов газового хозяйства ТЭС.
3. Расчет скреперных систем золошлакоудаления.
4. Поверочный расчет подогревателей мазута типа ПМ.

#### **Занятие с использованием методов активного обучения.**

#### **Мастер-класс на тему: Построение принципиальной технологической схемы топливно-транспортного хозяйства ТЭС на твердом топливе (4 час.)**

Мастер–класс – это главное средство передачи концептуальной новой идеи своей (авторской) педагогической системы. Преподаватель как профессионал на протяжении ряда лет вырабатывает индивидуальную (авторскую) методическую систему, включающую целеполагание, проектирование, использование последовательности ряда известных дидактических и воспитательных методик, занятий, мероприятий, собственные «ноу-хау», учитывает реальные условия работы с различными категориями учащихся и т.п.

Мастер-класс как локальная технология трансляции педагогического опыта демонстрирует конкретный методический прием или метод, методику

преподавания, технологию обучения и воспитания. Он состоит из заданий, которые направляют деятельности участников для решения поставленной педагогической проблемы, но внутри каждого задания участники абсолютно свободны: им необходимо осуществить выбор пути исследования, выбор средств для достижения цели, выбор темпа работы. Мастер-класс должен всегда начинаться с актуализации знаний каждого по предлагаемой проблеме, что позволит расширить свои представления знаниями других участников.

Основные преимущества мастер-класса — это уникальное сочетание короткой теоретической части и индивидуальной работы, направленной на приобретение и закрепление практических знаний и навыков

**Вступление** Преподавателем перечисляется: типы котельных агрегатов, типы используемых топлив, объясняется влияние выбранного типоразмера котла и вида топлива на его систему приема, хранения и подготовки топлива. Далее преподавателем рассматривается вариант ТЭС на твердом топливе, после чего с использованием средств мультимедиа, демонстрируются таблицы для выбора технических средств топливоподготовки.

**Основная часть** Преподаватель последовательно выполняет расчет основных показателей работы котла, необходимых для выбора средств топливоснабжения, с использованием средств мультимедиа (или рабочего планшета, учебной доски) и в электронном виде на компьютере, акцентируя внимание на возможные сложности в этапах вычисления, где возможно совершение ошибок. После этого студентами индивидуально выполняется аналогичные вычисления. Преподаватель выполняет роль консультанта, организует самостоятельную работу студентов и управляет ею. В конце все расчеты сводятся в общую функциональную схему, Преподаватель совместно со студентами проводит обсуждение получившихся моделей по результатам проведенного занятия.

**Выводы** проводится дискуссия по результатам совместной деятельности преподавателя и студентов.

1. Сбор характеристик выбранного топлива
2. Определение основного оборудования топливоприготовления, укрупненный расчет транспортёров и дробилок
3. Размещение оборудования на площадке электростанции

### III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Технологические энергоносители энергопредприятий энергопредприятий» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

| № п/п | Контролируемые разделы / темы дисциплины | Коды и этапы формирования компетенций | Оценочные средства |  |  |
|-------|--|---------------------------------------|--------------------|--|--|
|       |  |                                       | текущий контроль   | промежуточная аттестация                 |  |
| 1     | Характеристики твердого топлива          | ПК-11<br>ПК-12                        | знает              | УО-2 Коллоквиум                          |  |
|       |  |                                       | умеет              | УО-3<br>Доклад, сообщение                |  |
|       |  |                                       | владеет            | ПР-11<br>Разноуровневые задачи и задания |  |
| 2     | Характеристики жидкого топлива           | ПК-11<br>ПК-12                        | знает              | УО-2 Коллоквиум                          |  |
|       |  |                                       | умеет              | УО-3<br>Доклад, сообщение                |  |
|       |  |                                       | владеет            | ПР-11<br>Разноуровневые задачи и задания |  |
| 3     | Характеристики газообразного топлива     | ПК-11<br>ПК-12                        | знает              | УО-2 Коллоквиум                          |  |
|       |  |                                       | умеет              | УО-3<br>Доклад, сообщение                |  |
|       |  |                                       | владеет            | ПР-11<br>Разноуровневые задачи и задания |  |
| 4     | Доставка, прием, хранение,               | ПК-11<br>ПК-12                        | знает              | УО-2 Коллоквиум                          |  |
|       |  |                                       | умеет              | УО-3                                     |  |

|   |   |                |         |  |  |
|---|---|----------------|---------|--|--|
|   | транспортировка и хранение твердого топлива |                |         | Доклад, сообщение                        |  |
|   |   |                | владеет | ПР-11<br>Разноуровневые задачи и задания |  |
| 5 | Золошлако-удаление на ТЭС. Золоотвалы.      | ПК-11<br>ПК-12 | знает   | УО-2 Коллоквиум                          |  |
|   |   |                | умеет   | УО-3<br>Доклад, сообщение                |  |
|   |   |                | владеет | ПР-11<br>Разноуровневые задачи и задания |  |
| 6 | Схемы мазутного хозяйства.                  | ПК-11<br>ПК-12 | знает   | УО-2 Коллоквиум                          |  |
|   |   |                | умеет   | УО-3<br>Доклад, сообщение                |  |
|   |   |                | владеет | ПР-11<br>Разноуровневые задачи и задания |  |
| 7 | Газоснабжение ТЭС.                          | ПК-11<br>ПК-12 | знает   | УО-2 Коллоквиум                          |  |
|   |   |                | умеет   | УО-3<br>Доклад, сообщение                |  |
|   |   |                | владеет | ПР-11<br>Разноуровневые задачи и задания |  |

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

*(печатные и электронные издания)*

1. Жихар, Г.И. Котельные установки тепловых электростанций [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. —

- Минск : "Вышэйшая школа", 2015. — 523 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/75127>. — Загл. с экрана.
2. Топливное хозяйство котельных установок: учебное пособие по дисциплине «Топливное хозяйство котельных установок» для студентов направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Ф. Смоляков [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2016. — 44 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91188>. — Загл. с экрана.
3. Вискова, Д.Ю. Управление транспортно-складским хозяйством: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Д.Ю. Вискова, Е.И. Куценко, Е.А. Лавренко. — Электрон. дан. — Оренбург : ОГУ, 2016. — 264 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/98139>. — Загл. с экрана.

**Дополнительная литература**  
(печатные и электронные издания)

1. Жихар, Г.И. Котельные установки ТЭС: теплотехнические расчеты: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Минск : "Вышэйшая школа", 2017. — 224 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/97302>. — Загл. с экрана.
2. Котельные установки и парогенераторы [Электронный ресурс] : учеб. / В.М. Лебедев [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2013. — 376 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/60010>. — Загл. с экрана.
3. Тарасюк, В.М. Эксплуатация котлов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.М. Тарасюк ; под редакцией Б. А. Соколова. — Электрон. дан. — Москва : ЭНАС, 2015. — 272 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/104553>. — Загл. с экрана.



**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети  
«Интернет»**

1. <http://03-ts.ru/> - Тепловые электрические станции. Форум.
2. <http://www.electrik.org/forum/lofiersion/index.php/t9490.html> - форум  
сайта Электрик: Тепловые электростанции.
3. <http://tesiaes.ru/?cat=257> Тепловые электростанции...

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться содержанием данной РУПД ОФО.

Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний об технических средствах измерений, принципах из работы, принципах управления теплоэнергетическим оборудованием.

При изучении и проработке теоретического материала для студентов очной формы обучения необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные литературные источники;
- ответить на контрольные вопросы, по теме представленные в конспекте лекций.
- при подготовке к текущему контролю и к промежуточной аттестации использовать материалы ФОС;

Практические занятия проводятся с целью углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы над нормативными документами, учебной и научной литературой.

При подготовке к практическому занятию для студентов очной формы обучения необходимо:

- изучить, повторить теоретический материал по заданной теме;
- изучить материалы практикума по заданной теме, уделяя особое внимание расчетным формулам;
- при выполнении домашних расчетных заданий, изучить, повторить типовые задания, выполняемые в аудитории.

Для студентов заочной формы обучения для освоения практической части дисциплины предусматривается выполнение контрольной работы по написанию реферата, задание выдается преподавателем, примерные темы рефератов представлены.

### Рекомендации по работе с научной и учебной литературой:

Работа с учебной и научной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к модульным контрольным работам, тестированию, зачету. Она включает проработку лекционного материала – изучение рекомендованных источников и литературы по тематике лекций. Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, предложенных преподавателем схем (при их демонстрации), основных

источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект должен быть выполнен в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны быть выполнены также аккуратно, содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с учебной и научной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы, которые).

Работу с литературой следует начинать с анализа РУПД, в которой перечислены основная и дополнительная литература, учебно-методические издания необходимые для изучения дисциплины и работы на практических занятиях.

Выбрав нужный источник, следует найти интересующий раздел по оглавлению или алфавитному указателю, а также одноименный раздел конспекта лекций или учебного пособия. В случае возникших затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным. Необходимо отметить, что работа с литературой не только полезна как средство более глубокого изучения любой дисциплины, но и является неотъемлемой частью профессиональной деятельности будущего выпускника.

#### Самостоятельная работа:

Методические указания по организации внеаудиторной самостоятельной работы на занятии способствуют организации последовательного изучения материала, вынесенного на самостоятельное освоение в соответствии с учебным планом, программой учебной дисциплины/профессионального модуля и имеет такую структуру как:

- тема;
- вопросы и содержание материала для самостоятельного изучения;

- форма выполнения задания;
- алгоритм выполнения и оформления самостоятельной работы;
- критерии оценки самостоятельной работы;
- рекомендуемые источники информации (литература основная, дополнительная, нормативная, ресурсы Интернет и др.).

Самостоятельная работа (СР) как вид деятельности студента многогранна. В качестве форм СР при изучении дисциплины «Основы научных исследований» предлагаются:

- работа с научной и учебной литературой;
- подготовка доклада к практическому занятию;
- более глубокое изучение с вопросами, изучаемыми на практических занятиях;

- подготовка к тестированию и зачету;

Задачи самостоятельной работы:

- обретение навыков самостоятельной научно-исследовательской работы на основании анализа текстов литературных источников и применения различных методов исследования;

- выработка умения самостоятельно и критически подходить к изучаемому материалу.

Технология СРС должна обеспечивать овладение знаниями, закрепление и систематизацию знаний, формирование умений и навыков. Апробированная технология характеризуется алгоритмом, который включает следующие логически связанные действия студента:

- чтение текста (учебника, пособия, конспекта лекций);
- конспектирование текста;
- решение задач и упражнений;
- подготовка к деловым играм;
- ответы на контрольные вопросы;
- составление планов и тезисов ответа.

Подготовка сообщения к занятию:

Основные этапы подготовки доклада

- выбор темы;
- консультация преподавателя;
- подготовка плана доклада;
- работа с источниками и литературой, сбор материала;
- написание текста доклада;
- оформление рукописи и предоставление ее преподавателю до начала доклада, что определяет готовность студента к выступлению;
- выступление с докладом, ответы на вопросы.

Тематика сообщения предлагается преподавателем.

## **VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Освоение дисциплины "Технологические энергоносители энергопредприятий энергопредприятий" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

- мультимедийные аудитории, вместимостью более 30 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI.. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение. При изучении дисциплины необходима аудитория, оснащенная компьютером и мультимедийным оборудованием. Для проведения практических занятий необходим стендовый и методический материал.

Лаборатории топлива оснащена лабораторными и исследовательскими стендами для проведения экскурсий для студентов.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
по дисциплине «Технологические энергоносители энергопредприятий  
энергопредприятий»  
**Направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**  
профиль «Тепловые электрические станции»  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2018**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

| № п/п | Дата/сроки выполнения | Вид самостоятельной работы   | Примерные нормы времени на выполнение | Форма контроля |
|-------|-----------------------|--|---------------------------------------|----------------|
| 1     | 5 семестр             | Самостоятельное изучение литературы по теме «Твердое топливо»      | 15                                    | УО-2, 3        |
| 2     | 5 семестр             | Самостоятельное изучение литературы по теме «Пылеприготовление»    | 12                                    | УО-2, 3        |
| 3     | 5 семестр             | Самостоятельное изучение литературы по теме «Золошлакоудаление»    | 12                                    | УО-2, 3        |
| 4     | 5 семестр             | Самостоятельное изучение литературы по теме «Жидкое топливо»       | 12                                    | УО-2, 3        |
| 5     | 5 семестр             | Самостоятельное изучение литературы по теме «Газообразное топливо» | 12                                    | УО-2, 3        |

### Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

Задания для самостоятельной работы выполняются на основании списка основной и дополнительной литературы, приведенных в списке основной и вспомогательной литературы.

Студенты самостоятельно изучают электронное учебное пособие по заданным тематикам. В ходе организации самостоятельного изучения учебного пособия студентами решаются следующие задачи:

- углублять и расширять профессиональные знания студентов;
- сформировать интерес к учебно-познавательной деятельности;
- научить студентов овладевать приемами процесса познания;
- развивать у них самостоятельность, активность, ответственность;
- развивать познавательные способности будущих специалистов.

## **Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы**

Самостоятельная работа (СР) как вид деятельности студента многогранна. В качестве форм СР при изучении дисциплины «Технологические энергоносители энергопредприятий энергопредприятий» предлагаются:

- работа с научной и учебной литературой;
- подготовка доклада к практическому занятию;
- более глубокое изучение с вопросами, изучаемыми на практических занятиях;
- подготовка к тестированию и зачету;

Задачи самостоятельной работы:

- обретение навыков самостоятельной научно-исследовательской работы на основании анализа текстов литературных источников и применения различных методов исследования;

- выработка умения самостоятельно и критически подходить к изучаемому материалу.

Технология СРС должна обеспечивать овладение знаниями, закрепление и систематизацию знаний, формирование умений и навыков. Апробированная технология характеризуется алгоритмом, который включает следующие логически связанные действия студента:

- чтение текста (учебника, пособия, конспекта лекций);
- конспектирование текста;
- решение задач и упражнений;
- подготовка к деловым играм;
- ответы на контрольные вопросы;
- составление планов и тезисов ответа.

Подготовка доклада к занятию:

Основные этапы подготовки доклада

- выбор темы;
- консультация преподавателя;
- подготовка плана доклада;
- работа с источниками и литературой, сбор материала;
- написание текста доклада;
- оформление рукописи и предоставление ее преподавателю до начала доклада, что определяет готовность студента к выступлению;
- выступление с докладом, ответы на вопросы.

Тематика доклада предлагается преподавателем. Задания готовятся устно и представляются в виде ответов при проведении коллоквиума. Для контроля используются оценочные средства текущего контроля УО-2 и УО-3 приведенные в ФОС (приложение 2). Результаты работы при самостоятельной должны быть выполнены аккуратно, содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы.

## **Критерии оценки выполнения самостоятельной работы**

✓ 100-85 баллов (отлично) - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

✓ 85-76 - баллов (хорошо)- ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

✓ 75-61 - балл (удовлетворительно) – оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

✓ 60-50 баллов (неудовлетворительно) – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине «Технологические энергоносители энергопредприятий**  
**энергопредприятий»**  
**Направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**  
**профиль «Тепловые электрические станции»**  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2019**

**Паспорт  
фонда оценочных средств  
по дисциплине (практике):  
Технологические энергоносители энергопредприятий  
энергопредприятий**  
(наименование дисциплины, вид практики)

| Код и формулировка компетенции   | Этапы формирования компетенции   |   |
|--|--|---|
|  | способностью к обеспечению грамотной эксплуатации, ремонту, обслуживанию технологического и теплоэнергетического оборудования (ПК-11); | Знает   |
| Умеет  |  | Выполнять расчеты оборудования ТТХ.   |
| Владеет  |  | Методами обеспечения эффективной и безопасной работы в топливном цеху тепловых станций. |
| способностью управлять параметрами производства тепловой и электрической энергии, определять технико-экономические показатели работы основного и вспомогательного теплоэнергетического оборудования (ПК-12). | Знает  | Характеристики различных видов органического топлива.                                   |
|  | Умеет  | Осуществлять грамотное управление оборудованием ТТХ.                                    |
|  | Владеет  | Методами обеспечения станций топливом требуемых характеристик                           |

| № п/п | Контролируемые разделы / темы дисциплины | Коды и этапы формирования компетенций | Оценочные средства |  |  |
|-------|--|---------------------------------------|--------------------|--|--|
|       |  |                                       | текущий контроль   | промежуточная аттестация                 |  |
| 1     | Характеристики твердого топлива          | ПК-11<br>ПК-12                        | знает              | УО-2 Коллоквиум                          |  |
|       |  |                                       | умеет              | УО-3 Доклад, сообщение                   |  |
|       |  |                                       | владеет            | ПР-11<br>Разноуровневые задачи и задания |  |
| 2     | Характеристики жидкого топлива           | ПК-11<br>ПК-12                        | знает              | УО-2 Коллоквиум                          |  |
|       |  |                                       | умеет              | УО-3 Доклад, сообщение                   |  |
|       |  |                                       | владеет            | ПР-11<br>Разноуровневые задачи и задания |  |
| 3     | Характеристики газообразного топлива     | ПК-11<br>ПК-12                        | знает              | УО-2 Коллоквиум                          |  |
|       |  |                                       | умеет              | УО-3 Доклад, сообщение                   |  |
|       |  |                                       | владеет            | ПР-11                                    |  |

|   |  |                |         |  |  |
|---|--|----------------|---------|--|--|
|   |  |                |         | Разноуровневые задачи и задания          |  |
| 4 | Доставка, прием, хранение, транспортировка и хранение твердого топлива | ПК-11<br>ПК-12 | знает   | УО-2 Коллоквиум                          |  |
|   |  |                | умеет   | УО-3 Доклад, сообщение                   |  |
|   |  |                | владеет | ПР-11<br>Разноуровневые задачи и задания |  |
| 5 | Золошлако-удаление на ТЭС.<br>Золоотвалы.                              | ПК-11<br>ПК-12 | знает   | УО-2 Коллоквиум                          |  |
|   |  |                | умеет   | УО-3 Доклад, сообщение                   |  |
|   |  |                | владеет | ПР-11<br>Разноуровневые задачи и задания |  |
| 6 | Схемы мазутного хозяйства.   | ПК-11<br>ПК-12 | знает   | УО-2 Коллоквиум                          |  |
|   |  |                | умеет   | УО-3 Доклад, сообщение                   |  |
|   |  |                | владеет | ПР-11<br>Разноуровневые задачи и задания |  |
| 7 | Газоснабжение ТЭС.   | ПК-11<br>ПК-12 | знает   | УО-2 Коллоквиум                          |  |
|   |  |                | умеет   | УО-3 Доклад, сообщение                   |  |
|   |  |                | владеет | ПР-11<br>Разноуровневые задачи и задания |  |

## **Зачётно-экзаменационные материалы**

### Список вопросов к экзамену

1. Основные характеристики твёрдого топлива.
2. Показатель сыпучести твёрдого топлива.
3. Угол естественного откоса.
4. Способы доставки твёрдого топлива на электростанции.
5. Способы доставки твёрдого топлива на котельные.
6. Применяемые полувагоны.
7. Материалы для внутренней обшивки полувагонов.
8. Способы доставки топлива при непосредственной близости к месторождению.
9. Назначение основных элементов схемы обеспечения твёрдым топливом.
10. Размораживающие устройства.
11. Условия применения вагоопрокидывателей.
12. Типы вагоноопрокидывателей.
13. Компоновка привода ленточного конвейера.
14. Загрузочные устройства ленточного конвейера.
15. Плужковый сбрасыватель.
16. Питатели.
17. Молотковая дробилка.
18. Валковая дробилка.
19. Дробильно-фрезерная машина.
20. Виды мазута.
21. Вязкость мазута.
22. Транспорт и хранение мазута.
23. Учет мазута.
24. Хранение мазута.
25. Первый подогрев мазута.
26. Вторичный подогрев мазута.

27. Насосы первичного и вторичного контуров мазута.
28. Автоматические горелочные устройства.
29. Основные свойства газообразного топлива.
30. Классификация газообразного топлива.
31. Искусственные газы.
32. Классификация газопроводов.
33. Режимы потребления газа.
34. Гидравлический расчёт системы газоснабжения.
35. Сжиженные углеводородные газы.
36. Газобаллонные установки.
37. Резервуарные установки.
38. Смесители «СУГ+воздух».
39. Регуляторы давления.
40. Горелочные устройства.

## **Комплект оценочных средств для текущей аттестации**

### **УО-2 Коллоквиум, УО-3 Устный доклад Вопросы по темам дисциплины**

#### **Тема 1. Характеристики твердого топлива**

1. Влияние характеристик топлива на выбор схемы разгрузки
2. Современные разгрузочные и размораживающие устройства

#### **Тема 2. Характеристики жидкого топлива**

3. Влияние характеристик топлива на выбор схемы разгрузки
4. Современные системы слива мазута

#### **Тема 3. Характеристики газообразного топлива**

5. Влияние характеристик топлива на выбор схемы разгрузки
6. Современные системы редуцирования и учета газа

#### **Тема 4. Доставка, прием, хранение, транспортировка и хранение твердого топлива**

7. Современные конструкции дробилок
8. Современные методы сжигания твердого топлива

#### **Тема 5. Золошлакоудаление на ТЭС. Золоотвалы.**

9. Экологическая проблема золоотвалов
10. Современные системы утилизации шлака
11. Безшлаковые способы сжигания

#### **Тема 6. Схемы мазутного хозяйства.**

12. Современные схемы мазутного хозяйства
13. Современные методы разогрева мазута

#### **Тема 7. Газоснабжение ТЭС.**

14. Современные конструкции регуляторов давления и расходомеров газа
15. Современные методы сжигания газа

#### **Критерии оценки (устный ответ) на коллоквиуме**

✓ 100-85 баллов (отлично) - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

✓ 85-76 - баллов (хорошо)- ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

✓ 75-61 - балл (удовлетворительно) – оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и

полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

✓ 60-50 баллов (неудовлетворительно)– ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

**Методические рекомендации,  
определяющих процедуры оценивания результатов освоения  
дисциплины**

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Технологические энергоносители энергопредприятий энергопредприятий» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Технологические энергоносители энергопредприятий энергопредприятий» проводится в форме контрольных мероприятий (коллоквиум, доклад, реферат) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

– учебная дисциплина «Технологические энергоносители энергопредприятий энергопредприятий» (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);

– степень усвоения теоретических знаний по дисциплине «Технологические энергоносители энергопредприятий энергопредприятий»;

– уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;

– результаты самостоятельной работы.

**Промежуточная аттестация студентов.**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Технологические энергоносители энергопредприятий энергопредприятий» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Технологические энергоносители энергопредприятий энергопредприятий» проводится в форме контрольных мероприятий (5 семестр - экзамен) в устной форме в виде ответов на вопросы приведенные в разделе зачетно-экзаменационные материалы ФОС.

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене  
по дисциплине «Технологические энергоносители энергопредприятий  
энергопредприятий»:**

| <b>Баллы</b><br>(рейтингов<br>ой оценки) | <b>Оценка</b><br><b>зачета/</b><br><b>экзамена</b><br>(стандартная) | <b>Требования к сформированным компетенциям</b><br><i>Дописать оценку в соответствии с<br/>компетенциями. Привязать к дисциплине</i>   |
|--|---|--|
| 100-86                                   | «зачтено»/<br>«отлично»   | Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Отлично владеет теоретическими знаниями и умеет их использовать на практике, основываясь при этом не только на лекционный материал, а ставя в основу информацию и навыки, приобретенные при самостоятельной работе. |
| 85-76                                    | «зачтено»/<br>«хорошо»  | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Достаточно уверенно оперирует специальными техническими терминами. Хорошо владеет теоретическими знаниями.  |
| 75-61                                    | «зачтено»/<br>«удовлетворительно»                                   | Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ. Допускает при ответе ошибки и неточности не являющиеся критическими. Частично уверенно оперирует специальными техническими терминами. Удовлетворительно владеет теоретическими знаниями.  |

| Баллы<br>(рейтингов<br>ой оценки) | Оценка<br>зачета/<br>экзамена<br>(стандартная)          | Требования к сформированным компетенциям<br><i>Дописать оценку в соответствии с<br/>компетенциями. Привязать к дисциплине</i>  |
|-----------------------------------|---|--|
| 60-50                             | <i>«не<br/>зачтено»/<br/>«неудовлетв<br/>орительно»</i> | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Допускает при ответе грубые ошибки, или не может логически выстроить ответ. Не умеет оперировать специальными техническими терминами. Показывает не знание большей части теоретического материала. |



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

---

**НАЗВАНИЕ ШКОЛЫ (ФИЛИАЛА)**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**по дисциплине «Название»**

**Направление подготовки 00.00.00 Название направления  
профиль/ специализация/ магистерская программа «Название»**

**Форма подготовки очная/ заочная**

**Владивосток  
2015**