

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы бакалавриата  
по направлению подготовки  
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Котельные установки и парогенераторы

Направление подготовки: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль): Промышленная теплоэнергетика

Форма обучения: Заочная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде  
электронного документа выгружена из единой  
корпоративной информационной системы управления  
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 550640  
Подписал: заведующий кафедрой Павлов Юрий Николаевич  
Дата: 19.06.2023

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины «Котельные установки и парогенераторы» является являющиеся формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями самостоятельно утвержденного образовательного стандарта высшего образования (СУОС) по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», приобретение ими теоретических знаний и практических навыков для выполнения производственно-технологических задач профессиональной деятельности.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ПК-51** - Способен к управлению процессами эксплуатации котлов, работающих на твердом, газообразном, жидким топливе и электронагреве.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

### **Знать:**

основы проведения экспериментов по заданной методике и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата при расчете переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам, состав топлива и его основных характеристик, процессов горения топлива

### **Уметь:**

производить расчеты процессов горения твердого, жидкого и газообразного топлива в котельных установках

### **Владеть:**

навыками по организации сжигания топлива в промышленных условиях

## 3. Объем дисциплины (модуля).

### 3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 8 з.е. (288 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами,

привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №4
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	32	32
В том числе:		
Занятия лекционного типа	12	12
Занятия семинарского типа	20	20

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 256 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля).

##### 4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	КЛАССИФИКАЦИЯ КОТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК И ПАРОГЕНЕРАТОРОВ 1. Классификация котельных установок и парогенераторов. 1.2. Схема котельной установки и её основные узлы.
2	ТОПЛИВО И ТЕХНИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ ПРОЦЕССОВ ГОРЕНИЯ. ТОПОЧНЫЕ ПРОЦЕССЫ И ТОПОЧНЫЕ УСТРОЙСТВА. 2.1. Органическое топливо. 2.2. Классификация топочных процессов и топок для сжигания топлива.
3	ТЕПЛОВОЙ БАЛАНС КОТЕЛЬНОГО АГРЕГАТА. ОПРЕДЕЛЕНИЕ К.П.Д. И РАСЧЕТ РАСХОДА ТОПЛИВА. 3.1. Составляющие теплового баланса котельного агрегата. 3.2. Расчет энергетического КПД котлоагрегата и расчет расхода топлива.
4	ТЕПЛООБМЕН В ЭЛЕМЕНТАХ КОТЛА. КОНСТРУКТОРСКИЙ И ПОВЕРОЧНЫЙ РАСЧЕТ КОНВЕКТИВНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ НАГРЕВА. 4.1. Теплообмен в топке и в конвективных испарительных поверхностях нагрева котла. 4.2. Конструкторский и поверочный тепловой расчет.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	4.3. Интенсификация радиационного и конвективного теплообмена. 4.4. Экономайзеры и воздухонагреватели. 4.5. Выбор и обоснование оптимальной температуры уходящих газов.
5	ГИДРОДИНАМИКА И ВОДНЫЙ РЕЖИМ КОТЛОВ. АЭРОДИНАМИКА КОТЛА И ТЯГОДУТЬЕВЫЕ УСТРОЙСТВА. 5.1. Гидродинамика котлов с различными схемами циркуляции. 5.2. Принципы регулирования дутья и тяги. Аэродинамический расчет котлоагрегата.
6	ТОПЛИВНОЕ ХОЗЯЙСТВО КОТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК. ШЛАКОЗОЛОУДАЛЕНИЕ. ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. 6.1. Топливное хозяйство. 6.2. Шлакозолоудаление. 6.3. Очистка газообразных продуктов сгорания от вредных примесей.

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Изучение устройства котельной на газообразном топливе
2	Изучение устройства котельной на жидким топливе

##### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	ТЕПЛОВОЙ БАЛАНС КОТЕЛЬНОГО АГРЕГАТА. ОПРЕДЕЛЕНИЕ К.П.Д. И РАСЧЕТ РАСХОДА ТОПЛИВА. 1. Составляющие теплового баланса котельного агрегата. 2. Расчет энергетического КПД котлоагрегата
2	ТЕПЛООБМЕН В ЭЛЕМЕНТАХ КОТЛА. КОНСТРУКТОРСКИЙ И ПОВЕРОЧНЫЙ РАСЧЕТ КОНВЕКТИВНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ НАГРЕВА. 1. Расчет теплообмена в топках и конвективной части испарительных поверхностей котла.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Самостоятельное изучение и конспектирование тем учебной литературы, связанных с изучением классификации и технологических схем паровых и водогрейных котлов. Подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации
2	Подготовка к промежуточной аттестации.
3	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Котельные установки и парогенераторы. Учебник. Под ред. Лебедева В.М. Книга 2013, М.: УМЦ по образованию на ж.д. транспорте. Библиотека РОАТ. ЭБС УМЦ ЖДТ	Библиотека РОАТ
2	Котельные установки промышленных предприятий. Учебник. Сидельковский Л.Н. Книга 2009, М.: Академия. Библиотека РОАТ.	Библиотека РОАТ
1	Эксплуатация теплоэнергетических установок. Учебное пособие. Лосавио Н.Г. Книга 2010, М.:МГУПС. Библиотека РОАТ. ЭБС РОАТ	Библиотека РОАТ
2	Котельные установки и их эксплуатация. Учебник. Соколов Б.А. Книга 2005, М.: МЭИ. Библиотека РОАТ.	Библиотека РОАТ
3	Промышленная энергетика Журнал	Библиотека РОАТ

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

**. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1. Официальный сайт РУТ (МИИТ) – <http://miit.ru/>
2. Электронно-библиотечная система РОАТ – <http://biblioteka.rgotups.ru/>
3. Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ - <http://library.miit.ru/>
4. Система дистанционного обучения - <http://sdo.roat-rut.ru/>
5. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам
6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – <http://e.lanbook.com/>
7. Электронно-библиотечная система [ibooks.ru](http://ibooks.ru) – <http://ibooks.ru/>
8. Электронно-библиотечная система «УМЦ» – <http://www.umczdt.ru/>
9. Электронно-библиотечная система «Intermedia» – [http:// www.intermedia-publishing.ru/](http://www.intermedia-publishing.ru/)
10. Электронно-библиотечная система «BOOK.ru» – <http://www.book.ru/>
11. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» – <http://www.znanium.com/>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

**ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ,  
ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ  
СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Программное обеспечение должно позволять выполнить все предусмотренные учебным планом виды учебной работы по дисциплине «Котельные установки»: лекции, практические занятия, лабораторные работы, экзаменационные вопросы по курсу. Все необходимые для изучения дисциплины учебно-методические материалы объединены в Учебно-методический комплекс и размещены на сайте университета: <http://www.miit.ru/>.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы:

- для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: Microsoft Office 2003 и выше;
- для проведения лабораторных работ: Microsoft Office 2003 и выше;
- для самостоятельной работы студентов: Microsoft Office 2003 и выше;
- для текущего контроля успеваемости: Браузер Internet Explorer 6.0 и выше;
- для оформления отчетов и иной документации: Microsoft Office 2003 и выше.
- для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий: операционная система Windows, Microsoft Office 2003 и выше, Браузер Internet Explorer 8.0 и выше с установленным Adobe Flash Player версии 10.3 и выше, Adobe Acrobat.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

**ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ,  
НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Учебная аудитория должна соответствовать требованиям охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов и качеству учебной (аудиторной) доски, а также соответствовать условиям

пожарной безопасности Освещенность рабочих мест должна соответствовать действующим СНиПам.

Кабинеты оснащены следующим оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренных учебным планом занятий по дисциплине:

- для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий:

- аудиторная доска, компьютер с проектором, экран;
- для проведения практических занятий: аудиторная доска, компьютер с проектором, экран;
- для проведения лабораторных работ: аудиторная доска, компьютер с проектором, экран, гидравлическая лаборатория и виртуальные лабораторные работы;
- для организации самостоятельной работы студентов: компьютер, счетные и чертежные принадлежности.

Технические требования к оборудованию для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий:

колонки, наушники или встроенный динамик (для участия в аудио-конференции); микрофон или гарнитура (для участия в аудио-конференции); веб-камеры (для участия в видеоконференции);

для ведущего: компьютер с процессором Intel Core 2 Duo от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 2 Гб свободной оперативной памяти;

для студента: компьютер с процессором Intel Celeron от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 1 Гб свободной оперативной памяти.

Технические требования к каналам связи: от 128 кбит/сек исходящего потока; от 256 кбит/сек входящего потока. При использовании трансляции рабочего стола рекомендуется от 1 Мбит/сек исходящего потока (для ведущего). При использовании трансляции рабочего стола рекомендуется от 1 Мбит/сек входящего потока (для студента). Нагрузка на канал для каждого участника вебинара зависит от используемых возможностей вебинара. Так, если в вебинаре планируется одновременно использовать 2 видеотрансляции в конференции и одну трансляцию рабочего стола, то для студента рекомендуется от 1,5 Мбит/сек входящего потока.

## 9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 4 семестре.

## 10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры  
«Теплоэнергетика и водоснабжение  
на транспорте»

Е.В. Драбкина

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТВТ РОАТ

Ю.Н. Павлов

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.Н. Климов