

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор



В.С. Тимонин

31 мая 2023 г.



Кафедра «Теплоэнергетика железнодорожного транспорта»

Автор Гусев Глеб Борисович, к.т.н.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Тепловые станции с водогрейными и паровыми котлами

Направление подготовки:	<u>13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника</u>
Профиль:	<u>Промышленная теплоэнергетика</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2020</u>

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 26 мая 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 12 21 мая 2020 г. Заведующий кафедрой  Ф.А. Поливода
---	--

Рабочая программа учебной 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: 743095
Подписал: Заведующий кафедрой Поливода Федор
Анатольевич
Дата: 21.05.2020

Москва 2023 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «ТЕПЛОВЫЕ СТАНЦИИ С ВОДОГРЕЙНЫМИ И ПАРОВЫМИ КОТЛАМИ» является формирование в процессе подготовки бакалавров по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» с профилем «Промышленная теплоэнергетика» компетенций, позволяющих работать на тепловых станциях и других предприятиях тепло-энергетики и рассчитывать теплоэнергетическое оборудование

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Тепловые станции с водогрейными и паровыми котлами" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Котельные установки:

Знания: базовых принципов работы котельных установок

Умения: демонстрировать базовые знания, обладать го-товностью применять базовые знания в профессиональной деятельности

Навыки: владения знаниями и умениями на уровне, необходимом для получения результатов и решения задач

2.1.2. Математика:

Знания: основных понятий и методов математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, гармонического

Умения: приобретать новые математические и естественнонаучные знания, использовать современные образовательные и информационные технологии

Навыки: владения методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств и численными методами решения

2.1.3. Тепломассообмен:

Знания: методов математического анализа, моделирования и экспериментального исследования (дифферен-циальное и интегральное исчисления, дифференциальные уравнения и методы их решения, включая численные методы; возможности применения теории подобия для исследования процессов тепло-и массо-обмена).

Умения: демонстрировать базовые знания, обладать го-товностью применять базовые знания в профессиональной деятельности

Навыки: владения знаниями и умениями на уровне, необходи-мом для получения результатов решения задач тепло- и массопереноса в теплотехнологических установках и системах.

2.1.4. Техническая термодинамика:

Знания: методов математического анализа, моделирова-ния и экспериментального исследования (дифферен-циальное и интегральное исчисления, дифференциальные уравнения и методы их решения, включая численные методы; возможности применения диа-грамм водяного пара и влажного воздуха для иссле-дования теплофизических процессов в реальных за-дачах).

Умения: демонстрировать базовые знания, обладать го-товностью применять базовые знания в профессиональной деятельности.

Навыки: владения знаниями и умениями на уровне, необходимом для получения результатов решения задач техни-ческой термодинамики применительно к теплотехнологическим установкам и системам

2.1.5. Физика:

Знания: базовых законов естественнонаучных дисциплин

Умения: использовать основные законы физики в профессиональной деятельности, применять их на практике

Навыки: владения методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

2.2. Наименование последующих дисциплин

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПКС-1 Способность ориентироваться в перспективах развития теплоэнергетики и теплотехники;	ПКС-1.1 Собирает, обрабатывает и систематизирует научно-техническую информацию о перспективах развития, направлениях научно-технического прогресса мировой и отечественной теплоэнергетики и теплотехники.
2	ПКС-2 Готовность участвовать в разработке проектов модернизации действующих объектов и систем теплоэнергетики и теплотехники;	ПКС-2.3 Применяет полученные знания при разработке проектов модернизации действующих объектов и систем теплоэнергетики и теплотехники.
3	ПКС-4 Готовность участвовать в проработке вариантов технологического решения объекта проектирования.	ПКС-4.5 Демонстрирует знание номенклатуры и технических характеристик современного теплоэнергетического оборудования, выбирает необходимый типоразмер. ПКС-4.7 Выполняет тепловые, гидравлические, аэродинамические расчеты без использования профессиональных программ, составляет пояснительные записки.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетные единицы (108 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 6
Контактная работа	28	28,15
Аудиторные занятия (всего):	28	28
В том числе:		
лекции (Л)	14	14
практические (ПЗ) и семинарские (С)	14	14
Самостоятельная работа (всего)	44	44
Экзамен (при наличии)	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК2, ТК	ПК2, ТК
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Диф.зачёт, Экзамен	Диф.зачёт, Экзамен

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	6	Тема 1 Состояние и перспективы развития теплоснабжения в России Анализ и оценка всех возможных источников и способов теплоснабжения	2		2			4	
2	6	Тема 2 Котельная установка (определение, классификация). Общепринятая терминология Оборудование тепловых станций. Тепловые схемы	2		2		7	11	
3	6	Тема 3 Тепловая схема станций с паровыми и водогрейными котлами. Основное оборудование станций.	2		2		8	12	
4	6	Тема 4 Конструкции и технические характеристики паровых котлов	2		2		7	11	
5	6	Тема 5 Классификация паровых котлов, параметры работы, конструкция, принцип работы и основы эксплуатации Конструкции и технические характеристики водогрейных котлов.	2		2		8	12	
6	6	Тема 6 Тепловой, гидравлический, аэродинамический и прочностной	2		2		7	11	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/П	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		расчеты котлов							
7	6	Тема 7 Топливоснабжение тепловых станций	2		2		7	11	
8	6	Тема 8 Экзамен						36	Диф.зачёт, Экзамен
9		Всего:	14		14		44	108	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 14 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	6	Тема: Состояние и перспективы развития теплоснабжения в России Анализ и оценка всех возможных источников и способов теплоснабжения	Анализ и сравнение источников теплоснабжения	2
2	6	Тема: Котельная установка (определение, классификация). Общепринятая терминология Оборудование тепловых станций. Тепловые схемы	Котельная установка (определение, классификация). Общепринятая терминология	2
3	6	Тема: Тепловая схема станций с паровыми и водогрейными котлами. Основное оборудование станций.	Тепловая станция с паровыми котлам. Тепловая станция с водогрейными котлами	2
4	6	Тема: Конструкции и технические характеристики паровых котлов	Основные элементы конструкции котла. Тепловой баланс парового котла	2
5	6	Тема: Классификация паровых котлов, параметры работы, конструкция, принцип работы и основы эксплуатации Конструкции и технические характеристики водогрейных котлов.	Основные элементы конструкции котла. Тепловой баланс водогрейного котла. Комбинированный котёл (пароводогрейный). Способы перевода паровых котлов в водогрейный режим.	2
6	6	Тема: Тепловой, гидравлический, аэродинамический и прочностной расчеты котлов	Тепловой, гидравлический, аэродинамический и прочностной расчеты котлов	2
7	6	Тема: Топливоснабжение тепловых станций	Твёрдое топливо. Жидкое и газообразное топливо	2
ВСЕГО:				14/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Тепловая станция с водогрейными котлами (Расчёт тепловой схемы. Тепловой расчёт котельного агрегата. Аэродинамический расчёт котла.)

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе обучения должны использоваться интерактивные формы проведения занятий, связанные с обсуждением проблем дисциплины «Тепловые станции с водогрейными и паровыми котлами».

В соответствии с учебным планом объем интерактивной формы обучения соответствует следующему количеству часов: в шестом семестре – 18 часов; в седьмом семестре – 18 часов.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	6	Тема 2: Котельная установка (определение, классификация). Общепринятая терминология Оборудование тепловых станций. Тепловые схемы	Освоение терминологии, принятой в теплоэнергетике	7
2	6	Тема 3: Тепловая схема станций с паровыми и водогрейными котлами. Основное оборудование станций.	Изучение работы АЭС. Сравнения с работой тепловой станции. Реферат	8
3	6	Тема 4: Конструкции и технические характеристики паровых котлов	Изучение конструкций выпускаемых в мире паровых котлов. Реферат	7
4	6	Тема 5: Классификация паровых котлов, параметры работы, конструкция, принцип работы и основы эксплуатации Конструкции и технические характеристики водогрейных котлов.	Изучение конструкций выпускаемых в мире водогрейных котлов. Реферат	8
5	6	Тема 6: Тепловой, гидравлический, аэродинамический и прочностной расчеты котлов	Расчеты котельных агрегатов	7
6	6	Тема 7: Топливоснабжение тепловых станций	Повторение курса ТВСМ	7
ВСЕГО:				44

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Теплогенерирующие установки. Учебник для ВУЗов	Деягин Г.Н., Лебедев В.И., Пермяков Б.А.	М.: Стройиздат, 1986	Раздел 1-16
2	Тепловой расчёт котельных агрегатов. Нормативный метод.		М.: Энергия, 1977	Раздел 12-14
3	Теплоэнергетика железнодорожного транспорта: Справочно-методическое пособие/Под общей ред. Б.Н. Минаева:	Минаев Б.Н., Мокриденко Г.П., Левенталь Л.Я.	М.: МИИТ, 2006	Раздел 1-16
4	Теплотехника на подвижном составе желез-ных дорог: Учебное пособие для вузов ж.д. транспорта.	Киселёв И.Г.	М.:ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2008	Все разделы
5	Конструкции водогрей-ных котлов. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Оборудование и эксплуатация тепловых станций с водогрейными котлами».	Гусев Г.Б.	М: МИИТ, 2009	Все разделы
6	Тепловая схема водогрейной котельной. Расчёт котла. Методические указания к дипломному и курсовому проектированию по дисциплине «Оборудование и эксплуатация тепловых станций с водогрейными котлами»	Гусев Г.Б.	М: МИИТ, 2009	Все разделы
7	Котельные установки. Курсовое и дипломное проектирование	Эстеркин Р.И.	Ленинград: Энергоатомиздат, Ленинградское отделение, 1989	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
8	Теплопередача.	Исаченко В.П., Осипова В.А., Сукомел А.С.	М.: Энергия., 1975	Все разделы
9	Тепловые электрические станции: Учебник для техникумов.	Гирдшфельд В.Я., Морозов Г.Н.	М.: Энергоатомиздат, 1986	Все разделы

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

1. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.
3. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Электронная библиотека кафедры «Теплоэнергетика железнодорожного транспорта» МИИТа располагает перечнем литературных источников, обеспечивающих проведение учебных занятий по всем разделам дисциплины «ТЕПЛОВЫЕ СТАНЦИИ С ВОДОГРЕЙНЫМИ И ПАРОВЫМИ КОТЛАМИ».

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

Основная лекционная аудитория, а также помещения лаборатории кафедры «Теплоэнергетика железнодорожного транспорта» МИИТа оборудованы мультимедийными комплексами.

Имеется комплект переносных инструментов и оборудования для проведения энергетических обследований.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и практические занятия. В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает указания на самостоятельную работу.

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе. Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций: 1. Познавательная-обучающая; 2. Развивающая; 3. Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6. Организующая; 7. Информационная.

Задачи практических занятий: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Практическому занятию должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

По дисциплине предусмотрено выполнение студентами различных видов самостоятельной работы.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

К самостоятельной работе студентов относится:

- проработка конспекта лекции;
- анализ учебников, учебных пособий, специальной литературы по данной теме (с указанием страниц), подготовка рецензий;
- подготовка к практическому занятию;
- написание реферата;
- выполнение тестовых заданий;
- подготовка к экзамену

Целью написания рефератов является: - привитие студентам навыков библиографического поиска необходимой литературы (на бумажных носителях, в электронном виде); привитие студентам навыков компактного изложения мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу в письменной форме, научно грамотным языком и в хорошем стиле; - приобретение навыка грамотного оформления ссылок на используемые источники, правильного цитирования авторского текста; - выявление и развитие у студента интереса к определенной научной и практической проблематике с тем, чтобы исследование ее в дальнейшем продолжалось в подготовке и написании курсовых и дипломной работы и дальнейших научных трудах. Основные задачи студента при написании реферата: - с максимальной полнотой использовать литературу по выбранной теме (как рекомендуемую, так и самостоятельно подобранную) для правильного понимания авторской позиции; - верно (без искажения смысла) передать авторскую позицию в своей работе; - уяснить для себя и изложить причины своего согласия (несогласия) с тем или иным автором по данной проблеме. Требования к содержанию: - материал, использованный в реферате, должен относиться строго к выбранной теме; - необходимо изложить основные аспекты проблемы не только грамотно, но и в соответствии с той или иной логикой (хронологической, тематической, событийной и др.).

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине указаны в разделе основная и дополнительная литература.