

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор РОАТ

 В.И. Апатцев

10 октября 2019 г.

Кафедра «Теплоэнергетика и водоснабжение на транспорте»

Автор Зыков Анатолий Петрович, д.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Энергосбережение в системах транспортировки и распределения
тепловой энергии**

Направление подготовки: 13.04.01 – Теплоэнергетика и теплотехника

Магистерская программа: Теплоэнергетика и теплотехника объектов
железнодорожного транспорта и жилищно-
коммунального хозяйства

Квалификация выпускника: Магистр

Форма обучения: заочная

Год начала подготовки 2019

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 1 10 октября 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.Н. Климов	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 3 03 октября 2019 г. Заведующий кафедрой  Ю.Н. Павлов
--	---

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: 550640
Подписал: Заведующий кафедрой Павлов Юрий Николаевич
Дата: 03.10.2019

Москва 2019 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Энергосбережение в системах транспортировки и распределения тепловой энергии» являются формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями самостоятельно утвержденного образовательного стандарта высшего образования (СУОС) по направлению подготовки 13.04.01 "Теплоэнергетика и теплотехника объектов железнодорожного транспорта и жилищно-коммунального хозяйства", приобретение ими теоретических знаний и практических навыков для выполнения производственно-технологических задач профессиональной деятельности.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Энергосбережение в системах транспортировки и распределения тепловой энергии" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Преддипломная практика

**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-51 Способен анализировать состояние и перспективы развития теплоэнергетики и теплотехники, проводить теоретические и экспериментальные исследования по поиску новых идей совершенствования теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий	ПКС-51.3 Разрабатывает энергосберегающие мероприятия для тепловых сетей

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетные единицы (144 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 2
Контактная работа	16	16,35
Аудиторные занятия (всего):	16	16
В том числе:		
лекции (Л)	4	4
практические (ПЗ) и семинарские (С)	12	12
Самостоятельная работа (всего)	119	119
Экзамен (при наличии)	9	9
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1)	КР (1)
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

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	2	Раздел 1 Раздел 1. ОСНОВЫ ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ 1.1. Теплопроводность 1.2. Конвективный теплообмен 1.3. Лучистый теплообмен	1				25	26	, Выполнение КР
2	2	Раздел 2 Раздел 2. ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ 2.1. Основные расчетные зависимости 2.2. Гидравлический режим тепловых сетей.	1				41	42	, Выполнение КР
3	2	Раздел 3 Раздел 3. ОБОРУДОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ 3.1 Конструкция теплопроводов 3.2. Теплоизоляционные материалы 3.3. Компенсация температурных деформаций 3.4. Энергосберегающие технологии тепловых сетей.	2		12		53	67	, Выполнение КР
4	2	Экзамен						9	ЭК
5	2	Тема 7 Курсовая работа						0	КР
6		Раздел 4 Допуск к экзамену							, Защита КР
7		Экзамен							, Экз.
8		Всего:	4		12		119	144	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 12 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
1	2	Раздел 3. ОБОРУДОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ	1. Тепловые потери и коэффициент эффективности изоляции, падение температуры теплоносителя, выбор толщины изоляции	12
ВСЕГО:				12/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Темой курсовой работы является «Проектирование тепловых сетей предприятия». Задание на курсовую работу предполагает выполнения поставленных задач по 21 вариантам заданий (по номеру магистранта в журнале), которые отличаются численными значениями исходных данных: регионом строительства тепловых сетей, площадью застройки, плотностью населения, жилой площадью на 1 жителя, типом системы теплоснабжения. Варианты заданий приведены в приложении к рабочей программе дисциплины – ФОС.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии, используемые при обучении по дисциплине «Энергосбережение в системах транспортировки и распределения тепловой энергии», направлены на реализацию компетентностного подхода и широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

При выборе образовательных технологий традиционно используется лекционно-семинарско-зачетная система, а также информационно-коммуникационные технологии: система дистанционного обучения, видео-конференц связь, сервис для проведения вебинаров, интернет-ресурсы. Также при изучении дисциплины используются методы электронного обучения, дистанционные образовательные технологии, используются информационно-коммуникационные технологии: система дистанционного обучения, видео-конференц связь, сервис для проведения вебинаров, интернет-ресурсы.

Комплексное использование в учебном процессе всех вышеназванных технологий стимулируют личностную, интеллектуальную активность, развивают познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий выпускник.

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	2	Раздел 1. ОСНОВЫ ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ	Самостоятельное изучение и конспектирование тем учебной литературы, связанных с изучением основ теплопередачи. Выполнение курсовой работы. Подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации. [1,2,3,4,5].	25
2	2	Раздел 2. ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ	Самостоятельное изучение и конспектирование тем учебной литературы, связанных с изучением методики гидравлического расчета тепловых сетей. Выполнение курсовой работы. Подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации. [1,2,3,4,5].	41
3	2	Раздел 3. ОБОРУДОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ	Самостоятельное изучение и конспектирование тем учебной литературы, связанных с изучением оборудования тепловых сетей и теплового расчета. Выполнение курсовой работы. Подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации. [1,2,3,4,5].	53
ВСЕГО:				119

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	Теплоснабжение. Учебник	Под ред. Ионина А.А.	2011, М.: ЭКОЛИТ.Библиотека РОАТ.	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 2: с.183-236 Раздел 3: с.236-243; 263-270
2	Источники и системы теплоснабжения предприятий. Учебник	Под ред. Лебедева В.М.	2013, М.: УМЦ по образованию на ж.д. транспорте. Библиотека	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 2: с.250-265 Раздел 3: с.67-84; 223-249; 266-304; 305-329

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Теплофикация и тепловые сети. Учебник	Соколов Е.Я.	2006, М.: МЭИ. Библиотека РОАТ.	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 2: с.182-249 Раздел 3: с.305-380
4	Теплотехника. Учебник	Под ред. Баскакова А.П.	2010, М.: ИД «БАСТЕТ». Библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 1: с.61-101
5	Энергосбережение		Журнал. Библиотека РОАТ.	Используется при изучении разделов, номера страниц Разделы 1-3: все выпуски

8. 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. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным

ресурсам

5. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – <http://e.lanbook.com/>
6. Электронно-библиотечная система ibooks.ru – <http://ibooks.ru/>
7. Электронно-библиотечная система «УМЦ» – <http://www.umczdt.ru/>
8. Электронно-библиотечная система «Intermedia» – <http://www.intermedia-publishing.ru/>
9. Электронно-библиотечная система «BOOK.ru» – <http://www.book.ru/>
10. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» – <http://www.znanium.com/>

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

Программное обеспечение позволяет выполнить все предусмотренные учебным планом виды учебной работы по дисциплине. При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы:

- Интернет;
 - один из браузеров: Microsoft Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome или аналог;
 - программное обеспечение для чтения файлов форматов Word, Excel и Power Point - MS Office 2003 и выше или аналог;
 - программное обеспечение для чтения документов PDF — Adobe Acrobat Reader или аналог;
 - профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
 - лицензионное программное обеспечение для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: Microsoft Office 2003 и выше, необходимое для оформления отчетов и иной документации: Microsoft Office 2003 и выше, для выполнения текущего контроля успеваемости: Браузер Internet Explorer 6.0 и выше;
 - свободно распространяемое программное обеспечение: поисковые системы «Яндекс», «Google» и другие поисковики для доступа к тематическим информационным ресурсам.
- 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.

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

Учебные аудитории для проведения занятий соответствуют требованиям охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов и качеству учебной (аудиторной) доски, а также соответствуют условиям пожарной безопасности.

Освещённость рабочих мест соответствует действующим СНиПам.

Учебные аудитории для проведения лекций, практических занятий, выполнения курсовых работ (проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, компьютер, проектор и экран.

Для проведения лекций имеются в наличии наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, компьютер, проектор, экран и аудиторная доска.

Для организации самостоятельной работы имеется помещение, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационную среду.

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

колонки, наушники или встроенный динамик (для участия в аудиоконференции);

микрофон или гарнитура (для участия в аудиоконференции); 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.

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

[В процессе освоения дисциплины "Энергосбережение в системах транспортировки и распределения тепловой энергии" предусмотрена контактная работа с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, которая включает в себя лекционные занятия, практические занятия, лабораторные работы, групповые консультации, индивидуальную работу с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации обучающихся:

Лекционные занятия включают в себя изложение преподавателем теоретического материала по разделам курса, согласно рабочей программе. Магистранту рекомендуется обязательное посещение лекционных занятий по дисциплине с конспектированием излагаемого преподавателем материала в соответствии с расписанием занятий; получение в библиотеке рекомендованной учебной литературы. Рекомендуется следовать советам лектора, связанным с освоением предлагаемого материала, провести самостоятельный Интернет - поиск информации (видеофайлов, файлов-презентаций, файлов с учебными пособиями) по ключевым словам курса и ознакомиться с найденной информацией при подготовке к экзамену по дисциплине.

Практические занятия включают в себя работу магистрантов под руководством преподавателя по выполнению задания преподавателя. для подготовки к занятиям необходимо заранее ознакомиться с рекомендуемой литературой. На занятиях необходимо счетные и чертежные принадлежности.

В рамках самостоятельной работы студент должен выполнить курсовую работу. Прежде чем выполнять задания курсовой работы, необходимо изучить теоретический материал, научиться пользоваться справочными таблицами, ответить на вопросы самоконтроля, выполнить тренировочные упражнения. Выполнение и защита курсовой работы являются непременным условием для допуска к экзамену. Во время выполнения курсовой работы можно получить групповые или индивидуальные консультации у преподавателя.

Промежуточной аттестацией по дисциплине является экзамен. Для допуска к экзамену студент должен выполнить и защитить курсовую работу. Подробное описание процедуры проведения промежуточной аттестации приведено в ФОС по дисциплине.