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

Технологические энергоносители и энергосистемы предприятий промышленности, транспорта и жилищно-коммунального хозяйства

Направление подготовки:	13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника
Профиль:	Теплоэнергетика и теплотехника
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	заочная
Год начала подготовки	2019

Одобрено на заседании	Одобрено на заседании кафедры
Учебно-методической комиссии института Протокол № 1 10 октября 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии С.Н. Климов	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 «Технологические энергоносители и энергосистемы предприятий промышленности, транспорта и жилищно-коммунального хозяйства» является 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. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Технологические энергоносители и энергосистемы предприятий промышленности, транспорта и жилищно-коммунального хозяйства" 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. Гидрогазодинамика:

Знания: - основных явлений и законов гидрогазодинамики

Умения: - использовать законы гидрогазодинамики и методы математического анализа и моделирования для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности

Навыки: - применять полученные знания в области гидрогазодинамики при проведении теоретических и экспериментальных исследований

2.1.2. Техническая термодинамика:

Знания: основные понятия и законы технической термодинамики

Умения: использовать законы технической термодинамики и методики при проведении экспериментов с привлечением соответствующего математического аппарата применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам

Навыки: методиками проведения экспериментов по заданной методике и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата процессов тепломассопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Тепловые станции с водогрейными и паровыми котлами

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-52 Способен к руководству технологическими процессами производства тепловой энергии и организации эксплуатации современной теплотехники и систем теплоснабжения предприятий промышленности, транспорта и жилищно-коммунального хозяйства.	ПКС- 52.2 Разрабатывает мероприятия по повышению надежности и эффективности эксплуатации теплотехники и систем теплоснабжения ПКС- 52.1 Применяет знания конструкции и правил технической эксплуатации теплотехники и систем теплоснабжения

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

7 зачетных единиц (252 ак. ч.).

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

	Количество часов	
Вид учебной работы	Всего по учебному плану	Семестр 4
Контактная работа	28	28,35
Аудиторные занятия (всего):	28	28
В том числе:		
лекции (Л)	12	12
практические (ПЗ) и семинарские (С)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	215	215
Экзамен (при наличии)	9	9
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	252	252
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	7.0	7.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1)	КР (1)
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Экзамен	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 промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	4	Раздел 1 Раздел 1. СИСТЕМЫ ВОЗДУХОСНАБЖЕНИЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРОДУКТАМИ РАЗДЕЛЕНИЯ ВОЗДУХА. 1.1. Системы воздухоснабжения. 1.2. Системы обеспечения предприятий продуктами разделения воздуха.	4		8		65	77	, Выполнение КР
2	4	Раздел 2 Раздел 2. СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ. 2.1. Основные направления использования воды на промышленных предприятиях. 2.2. Прямоточные и оборотные системы водоснабжения. 2.3. Охлаждающие устройства систем оборотного водоснабжения. 2.4. Насосные станции систем водоснабжения.	2				50	52	, Выполнение КР
3	4	Раздел 3 Раздел 3. СИСТЕМЫ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ. 3.1. Потребления газа в технологических системах. 3.2. Схемы снабжения предприятий природным газом.	2				60	62	, Выполнение КР
4	4	Раздел 4 Раздел 4. СИСТЕМЫ ХОЛОДОСНАБЖЕНИЯ. 4.1. Характеристики потребителей искусственного холода	4		8		40	52	, Выполнение КР

№ 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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		на предприятиях. 4.2. Станции и цеха централизованной выработки холода для предприятий.							
5	4	Экзамен						9	Экзамен
6	4	Тема 8 Курсовая работа						0	КР
7		Раздел 5 Допуск к экзамену							, Защита КР
8		Экзамен							, Экз.
9		Всего:	12		16		215	252	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 16 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	4	Раздел 1. СИСТЕМЫ ВОЗДУХОСНАБЖЕНИЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРОДУКТАМИ РАЗДЕЛЕНИЯ ВОЗДУХА.	1. Определение средней, максимальной и максимально-длительной нагрузок на компрессорную станцию. Расчёт рабочего давления компрессоров при централизованной и децентрализованной системах производства сжатого воздуха.	8
2	4	Раздел 4. СИСТЕМЫ ХОЛОДОСНАБЖЕНИЯ.	2. Определение расчетной потребности в холоде предприятия, его цехов и установок.	8
			ВСЕГО:	16/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Темой курсовой работы является «Расчет технологических энергоносителей и энергосистем предприятий промышленности, железнодорожного транспорта и жилищно-коммунального хозяйства». Задание на курсовую работу предполагает ее выполнение по 10 вариантам, которые отличаются численными значениями исходных данных: средней температурой в камере, расчетной нагрузкой на компрессор и содержанием контрольных вопросов. Значения исходных данных приведены в приложении к рабочей программе дисциплины – ФОС.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии, используемые при обучении по дисциплине «Технологические энергоносители и энергосистемы предприятий промышленности, транспорта и жилищно-коммунального хозяйства», 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.
Информатизация образования обеспечивается с помощью средств новых информационных технологий - ЭВМ с соответствующим периферийным оборудованием; средства и устройства манипулирования аудиовизуальной информацией; системы машинной графики, программные комплексы (операционные системы).
Лекционные занятия.
Лекции проводятся по типу управления познавательной деятельностью и являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные), в том числе с использованием мультимедийных материалов.
Практические занятия.
Практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения, основанных на коллективных способах обучения. Практические занятия проводятся в виде традиционных практических занятий - объяснительно-иллюстративное решение задач и с использованием интерактивных (диалоговых) технологий.
Самостоятельная работа студента.
Самостоятельная работа студента организованна с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям относиться отработка отдельных тем по электронным пособиям, подготовка к промежуточным контролям в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени. При этом используется интернет-технология, которая обеспечивает студентов учебно-методическим материалом, размещенным на сайте академии, и предполагает интерактивное взаимодействие между преподавателем и студентами.
Контроль самостоятельной работы.
Оценивание и контроль сформированных компетенций осуществляется с помощью текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации: текущий контроль успеваемости проводится в виде защиты курсовой работы, промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.
Фонды оценочных средств основных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение ситуационных задач, анализ конкретных ситуаций, работа с данными) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путем применения таких организационных форм, как индивидуальные в групповые опросы.
При реализации образовательной программы с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий используются информационнокоммуникационные 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	4	Раздел 1. СИСТЕМЫ ВОЗДУХОСНАБЖЕНИЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРОДУКТАМИ РАЗДЕЛЕНИЯ ВОЗДУХА.	Самостоятельное изучение и конспектирование тем учебной литературы, связанных с изучением систем воздухоснабжения промышленных предприятий. Выполнение курсовой работы. Подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации [1,3,5].	65
2	4	Раздел 2. СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ.	Самостоятельное изучение и конспектирование тем учебной литературы, связанных с изучением систем технического водоснабжения предприятий. Выполнение курсовой работы. Подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации [2,5].	50
3	4	Раздел 3. СИСТЕМЫ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ.	Самостоятельное изучение и конспектирование тем учебной литературы, связанных с изучением систем газоснабжения предприятий. Выполнение курсовой работы. Подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации [1,5].	60
4	4	Раздел 4. СИСТЕМЫ ХОЛОДОСНАБЖЕНИЯ.	Самостоятельное изучение и конспектирование тем учебной литературы, связанных с изучением систем холодоснабжения предприятий. Выполнение курсовой работы. Подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации [4,5].	40
			ВСЕГО:	215

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	Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция. Учебник.	Тихомиров К.В.	2009, М.: АСВ. Библиотека РОАТ.	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 1: с.235-320Раздел 3: с.410-424
2	Основы промышленного водоснабжения и водоотведения. Учебник.	Алексеев Л.С., Павлинова И.И., Ивлева Г.А.	2013, М.: Изд. АСВ. Библиотека РОАТ.	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 2: с. 8-40

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Системы воздухоснабжения предприятий. Учебное пособие	Парамонов А.М., Стариков А.П.	2011, М.: Изд. «Лань».Электронный учебник.	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 1: с.3-148
4	Холодильные машины и установки. Учебное пособие.	Дячек П.И.	2007, Ростов н/Д: Феникс. Библиотека РОАТ.	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 4: с.245-306
5	Промышленная энергетика		0 Библиотека РОАТ	Все разделы

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. 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/
8. Электронно-библиотечная система «УМЦ» – http://www.umczdt.ru/
9. Электронно-библиотечная система «Intermedia» – 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/

9. 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 «Технологические энергоносители и энергосистемы предприятий промышленности, транспорта и жилищно-коммунального хозяйства»: лекции, практические задания, курсовую работу, 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 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.

10. 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 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 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;

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.

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

В процессе освоения дисциплины "Технологические энергоносители и энергосистемы предприятий промышленности, транспорта и жилищно-коммунального хозяйства" студенты должны посетить лекционные занятия, выполнить задания практических занятий, выполнить и защитить курсовую работу и сдать экзамен.

1. Лекционные занятия включают в себя изложение преподавателем теоретического материала по разделам курса, согласно рабочей программе. Студенту 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.

2. На практических занятиях студенты под руководством преподавателя выполняют задания и решают задачи по расчету систем воздухоснабжения и холодоснабжения промышленных предприятий, объектов железнодорожного транспорта и жилищно-коммунального хозяйства. Студенты для выполнения практических заданий и решения задач должны иметь счетные и чертежные принадлежности.

3. Самостоятельная работа студентов над изучением программных материалов является основным видом учебных занятий по дисциплине «Технологические энергоносители и энергосистемы предприятий промышленности, железнодорожного транспорта и жилищно-коммунального хозяйства».

Основными видами самостоятельной работы студентов по курсу дисциплины являются:

– работа на лекциях, текущая работа над учебными материалами с использованием конспектов и рекомендуемой литературы;

– групповые и индивидуальные консультации;

– выполнение курсовой работы;

– подготовка к экзамену.

Если дисциплина осваивается с использованием элементов дистанционных образовательных технологий: В рамках самостоятельной работы студент отрабатывает отдельные темы по электронным пособиям, осуществляет подготовку к промежуточному и текущему контролю знаний, в том числе в интерактивном режиме, получает интерактивные консультации в режиме реального времени.

4. Промежуточной аттестацией по дисциплине является экзамен. Для допуска к экзамену студент должен выполнить и защитить курсовую работу.