

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

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института



Е.С. Прокофьева

16 мая 2019 г.

Кафедра «Химия и инженерная экология»

Авторы Тимошенкова Екатерина Викторовна, к.т.н.
Гаранина Татьяна Владимировна

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Системы обеспечения микроклимата

Направление подготовки:	<u>20.03.01 – Техносферная безопасность</u>
Профиль:	<u>Инженерная защита окружающей среды</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2017</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 2 30 сентября 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">Н.А. Клычева</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 2 27 сентября 2019 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">В.Г. Попов</p>
---	---

Москва 2019 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основной целью обучения студентов, по направлению 280 700.62 «Техносферная безопасность» и профилям: безопасность жизнедеятельности в техносфере и инженерная защита окружающей среды является формирование у них знаний для выполнения функций специалиста предприятия по обеспечению условий труда в рабочих помещениях и по вопросам снижения выбросов веществ в атмосферу.

Дисциплина включает в себя основные понятия о состоянии воздушной среды и методах её поддержания в соответствии с нормативными требованиями.

Целью дисциплины является формирование у специалиста мировоззрения о неразрывности единства эффективности производственной деятельности и безопасности человека в рабочих условиях, что гарантирует сохранение здоровья и работоспособности человека.

Задачи дисциплины – дать студентам теоретические знания и практические навыки, необходимые для:

- создания комфортного состояния среды обитания на рабочих местах, в быту и зонах отдыха человека;
- повышения производительности труда;
- сохранения здоровья и работоспособности человека ;
- снижения загрязнения окружающей среды за счет сокращения выбросов от оборудования.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Системы обеспечения микроклимата" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

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	ОК-7 владением культурой безопасности и рискориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности	<p>Знать и понимать: - современные методы и средства по обеспечению микроклимата</p> <p>Уметь: - проводить расчет и проектировать системы обеспечения микроклимата</p> <p>Владеть: - методами выбора энергосберегающих систем обеспечения микроклимата</p>
2	ПК-18 готовностью осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации	<p>Знать и понимать: -методы и средства измерения параметров воздушной среды; современные методы и средства по обеспечению микроклимата</p> <p>Уметь: - проводить расчет и проектировать системы обеспечения микроклимата</p> <p>Владеть: - средствами и методами измерения параметров микроклимата</p>

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 6
Контактная работа	56	56,15
Аудиторные занятия (всего):	56	56
В том числе:		
лекции (Л)	14	14
практические (ПЗ) и семинарские (С)	28	28
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	14	14
Самостоятельная работа (всего)	52	52
Экзамен (при наличии)	36	36
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), ПК1, ПК2	КР (1), ПК1, ПК2
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						Всего	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	6	Раздел 1 Гигиенические и теплофизические основы обеспечения микроклимата					25	25	КР	
2	6	Раздел 2 Системы вентиляции помещений	6	6	12		7	31	КР, ПК1	
3	6	Раздел 3 Системы отопления помещений	4	4	8		6	22	КР, ПК2	
4	6	Раздел 4 Системы кондиционирования воздуха в помещениях	4	4	8		14	30	КР, ПК2	
5	6	Экзамен						36	ЭК	
6		Всего:	14	14	28		52	144		

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы 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	РАЗДЕЛ 2 Системы вентиляции помещений	ЛР№2 Определение скоростного и температурного поля в воздушной струе, длины начального участка и участка стабилизации	6
2	6	РАЗДЕЛ 3 Системы отопления помещений	ЛР№3 Определение величины теплового потока, поступающего в помещение от нагревателя за счет конвективного и лучистого теплообмена	4
3	6	РАЗДЕЛ 4 Системы кондиционирования воздуха в помещениях	ЛР№4 Определение эффективности работы местной системы кондиционирования воздуха	4
ВСЕГО:				14 / 0

Практические занятия предусмотрены в объеме 28 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	РАЗДЕЛ 2 Системы вентиляции помещений	ПЗ№4 Расчет всасывающего воздуховода	2
2	6	РАЗДЕЛ 2 Системы вентиляции помещений	ПЗ№5 Расчет напорного воздуховода	2
3	6	РАЗДЕЛ 2 Системы вентиляции помещений	ПЗ№6 Расчет вытяжного зонта	2
4	6	РАЗДЕЛ 2 Системы вентиляции помещений	ПЗ№7 Расчет подачи воздуха с помощью воздушного плафона	2
5	6	РАЗДЕЛ 2 Системы вентиляции помещений	ПЗ№8 Расчет подачи воздуха с помощью мультивент	2
6	6	РАЗДЕЛ 2 Системы вентиляции помещений	ПЗ№9 Расчет аэрации производственного помещения с помощью дефлектора	2
7	6	РАЗДЕЛ 3 Системы отопления помещений	ПЗ№10 Расчет теплового баланса помещения	4
8	6	РАЗДЕЛ 3 Системы отопления помещений	ПЗ№11 Расчет системы отопления производственного помещения с помощью подвесных излучающих панелей	4

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
9	6	РАЗДЕЛ 4 Системы кондиционирования воздуха в помещениях	ПЗ№12 Расчет процесса обработки воздуха в СКВ для летнего режима	4
10	6	РАЗДЕЛ 4 Системы кондиционирования воздуха в помещениях	ПЗ№12 Расчет процесса обработки воздуха в СКВ для зимнего режима	4
ВСЕГО:				14 / 0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

- рассчитать систему аэрации производственного помещения
- рассчитать систему принудительной вентиляции производственного помещения
- рассчитать систему отопления производственного помещения
- рассчитать систему лучистого отопления производственного помещения
- рассчитать систему удаления загрязненного воздуха от источников загрязнения в помещениях

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Система обеспечения микроклимата» осуществляется в форме лекций, практических занятий, лабораторных работ и курсовой работы.

В учебном процессе используются информационно-коммуникационные (в т.ч. – мультимедийные) технологии: лекции с применением персональных компьютеров, видеоматериалов с применением проектора).

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, в том числе:

- 33% (6 академических часов из 18) являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные);

- 67% (12 академических часов из 18) проводятся с использованием интерактивных (диалоговых) технологий, в том числе мультимедиа, разбора и анализа конкретных ситуаций.

Практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения. Часть практического курса выполняется в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач) в объеме 20 часов. Остальная часть практического курса (16 часов) проводится с использованием интерактивных (диалоговые) технологий, в том числе разбор и анализ конкретных ситуаций; технологий, основанных на коллективных способах обучения.

Лабораторные работы проводятся в традиционной организационной форме в объеме 18 часов.

Теоретические знания обучающихся проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, решение задач с использованием компьютеров или на бумажных носителях..

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы (21 час) относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям (12 часов) относится подготовка к промежуточным контролям в интерактивном режиме, подготовка и выполнение курсовой работы с использованием электронных информационных ресурсов.

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	РАЗДЕЛ 1 Гигиенические и теплофизические основы обеспечения микроклимата	1	6
2	6	РАЗДЕЛ 1 Гигиенические и теплофизические основы обеспечения микроклимата	1	6
3	6	РАЗДЕЛ 2 Системы вентиляции помещений	2	7
4	6	РАЗДЕЛ 3 Системы отопления помещений	3	6
5	6	РАЗДЕЛ 4 Системы кондиционирования воздуха в помещениях	4	6
6	6	РАЗДЕЛ 4 Системы кондиционирования воздуха в помещениях	4	6
7	6		Гигиенические и теплофизические основы обеспечения микроклимата [3]; [2]; [1]	19
8	6		Системы кондиционирования воздуха в помещениях [1]; [2]	8
ВСЕГО:				64

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	Микроклимат в помещениях подвижного состава	Ю.П. Сидоров, Е.В. Тимошенкова, Т.В. Дворникова	МИИТ, 2007	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4
2	Обеспечение микроклимата в производственных помещениях и в подвижном составе	Ю.П. Сидоров, Е.В. Тимошенкова, Т.В. Гаранина	Маршрут, 2012	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4
3	Энергетические системы обеспечения жизнедеятельности	Ю.П. Сидоров	МИИТ, 2000	Раздел 1

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
-------	--------------	-----------	--------------------------------------	--

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, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Аудиторные компьютеры оснащены лицензионным программным обеспечением, обеспечивающим удовлетворительную скорость получения материалов из Интернета, надежную демонстрацию видеоматериалов различных форматов, в т.ч. использование справочных материалов из интернет сайтов, а также возможность чтения лекций с использованием слайд-презентаций, графических объектов, видео- материалов (через Интернет).

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

Требования к аудиториям (помещениям, кабинетам, лабораториям) для проведения занятий с указанием соответствующего оснащения
Лекционные аудитории и аудитории для практических занятий оборудуются видеопроекционной аппаратурой, устройствами для затемнения окон, компьютерами, подключенными к Интернет.

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

Общие рекомендации

Курс «Система обеспечения микроклимата» относится к профессиональному циклу дисциплин. В рамках курса рассматривается 4 основных раздела.

Проверка качества усвоенного материала проводится по результатам выполненной студентом контрольной работы по каждой теме. Завершение изучения темы, закрепляется выполнением индивидуальных задач для каждого студента, предлагаемых к данной теме, а также выполнением курсовой работы. Такая методика самостоятельной работы студента позволит усвоить теоретический материал.

Необходимо готовиться к каждому виду занятию по дисциплине «Система обеспечения микроклимата», пользуясь лекциями, учебником и сборником задач и упражнений. В процессе обучения широко использовать интернет-ресурсы.

В разделе 1 рассматриваются гигиенические и теплофизические основы обеспечения микроклимата. Свойства влажного воздуха, оценка охлаждающей способности среды, теплофизические, метеорологические и гигиенические основы выбора систем микроклимата. Тепловой и влажностный балансы производственного помещения, а также необходимое количество воздуха, подаваемого в помещение, его параметры состояния.

Практическим закреплением материала является решение задач по вышеприведенным теоретическим вопросам и выполнение лабораторных работ. На семинарах рассматривается решение задач по построениям и расчетам процессов состояния влажного воздуха в I-d диаграмме, расчет необходимого воздухообмена для помещения, рассматриваются различные методы определения охлаждающей способности среды. В лабораторной работе для данного раздела рассматриваются вопросы, связанные с определением параметров состояния воздушной среды (температура, влажность, подвижность воздуха).

В разделе 2 рассматриваются системы вентиляции производственных помещений: это способы вентиляции, расчеты подающих и всасывающих воздухопроводов приточно-вытяжной вентиляции, устройства подачи и вытяжки воздуха в помещение, в том числе и на рабочих местах, т.е. как общеобменной так и местной (локальной) вентиляции. Также рассматриваются вопросы естественной аэрации, расчеты вытяжных устройств (дефлекторов), воздушных завес. Основы выбора вентилятора при работе в приточно-вытяжных системах вентиляции.

Практическим закреплением материала является решение задач по вышеприведенным теоретическим вопросам и выполнение лабораторных работ. На семинарах рассматривается решение задач по расчетам систем приточных и вытяжных систем вентиляции (расчет всасывающих и напорных воздухопроводов), расчеты подачи воздуха в помещение с помощью воздушных плафонов, перфорированного потолка, расчет вытяжного зонта, бокового вытяжного отсоса, расчет аэрации с помощью дефлектора, расчет двусторонней воздушной завесы, и др.

В лабораторной работе для данного раздела рассматриваются вопросы, связанные с определением скоростного и температурного поля в воздушной струе, длины начального участка и участка стабилизации.

Раздел 3 – Системы отопления производственных помещений. В разделе рассматриваются такие вопросы как: принципы работы и схемы применяемых систем отопления: водяные, паровые, лучистые, системы отопления с инфракрасными обогревателями, воздушное отопление.

Практическим закреплением материала является решение задач по вышеприведенным теоретическим вопросам и выполнение лабораторных работ. На семинарах рассматривается решение задач по расчетам проектирования систем водяного отопления, расчет теплопотерь здания и выбор отопительных приборов, расчеты систем отопления с

помощью подвесных излучающих панелей, с использованием инфракрасных газовых излучателей ИКГН.

В лабораторной работе для данного раздела рассматриваются вопросы, связанные с определением величины теплового потока, поступающего в помещение от нагревателя за счет конвективного и лучистого теплообмена.

Раздел 4 – Системы кондиционирования воздуха на предприятиях. В разделе рассматриваются такие вопросы как: принципы обработки воздуха в системах кондиционирования, рассматриваются схемы и принцип действия центральных однозональных, центральных многозональных систем кондиционирования, систем кондиционирования, применяемых на подвижном составе железнодорожного транспорта.

Практическим закреплением материала является решение задач по вышеприведенным теоретическим вопросам и выполнение лабораторных работ. На семинарах рассматривается решение задач по расчетам проектирования систем кондиционирования для административного помещения, пассажирского вагона, кабины локомотива.

В лабораторной работе для данного раздела рассматриваются вопросы, связанные с определением эффективности работы местной системы кондиционирования воздуха.