

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

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор



В.С. Тимонин

05 апреля 2022 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:	20.03.01 – Техносферная безопасность
Профиль:	Инженерная защита окружающей среды
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2018

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 4 30 апреля 2020 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 № 8 27 апреля 2020 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">В.Г. Попов</p>
---	---

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: 2524
Подписал: Заведующий кафедрой Попов Владимир Георгиевич
Дата: 27.04.2020

Москва 2022 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:

1. создания комфортного состояния среды обитания на рабочих местах, в быту и зонах отдыха человека;
2. повышения производительности труда;
3. сохранения здоровья и работоспособности человека ;
4. 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;	Знать и понимать: современные методы и средства по обеспечению микроклимата Уметь: проводить расчет и проектировать системы обеспечения микроклимата Владеть: методами выбора энергосберегающих систем обеспечения микроклимата
2	ПК-18 готовностью осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации.	Знать и понимать: методы и средства измерения параметров воздушной среды; современные методы и средства по обеспечению микроклимата Уметь: проводить расчет и проектировать системы обеспечения микроклимата Владеть: средствами и методами измерения параметров микроклимата

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетных единиц (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	66	66,15
Аудиторные занятия (всего):	66	66
В том числе:		
лекции (Л)	16	16
практические (ПЗ) и семинарские (С)	34	34
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	42	42
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/ТП	КСР	СР	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	6	Раздел 1 Гигиенические и теплофизические основы обеспечения микроклимата	1		6		13	20	КР	
2	6	Раздел 2 Системы вентиляции помещений	7	8	12		9	36	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:	16	16	34		42	144		

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия предусмотрены в объеме 34 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 1 Гигиенические и теплофизические основы обеспечения микроклимата	ПЗ№1 Построение процесса изменения состояния воздуха на $i-d$ диаграмме	4
2	6	РАЗДЕЛ 1 Гигиенические и теплофизические основы обеспечения микроклимата	ПЗ№2 Определение необходимого количества воздуха для подачи в помещение	2
3	6	РАЗДЕЛ 2 Системы вентиляции помещений	ПЗ№4 Расчет всасывающего воздуховода	2
4	6	РАЗДЕЛ 2 Системы вентиляции помещений	ПЗ№5 Расчет напорного воздуховода	2
5	6	РАЗДЕЛ 2 Системы вентиляции помещений	ПЗ№6 Расчет вытяжного зонта	2
6	6	РАЗДЕЛ 2 Системы вентиляции помещений	ПЗ№7 Расчет подачи воздуха с помощью воздушного плафона	2
7	6	РАЗДЕЛ 2 Системы вентиляции помещений	ПЗ№8 Расчет подачи воздуха с помощью мультивент	2
8	6	РАЗДЕЛ 2 Системы вентиляции помещений	ПЗ№9 Расчет аэрации производственного помещения с помощью дефлектора	2
9	6	РАЗДЕЛ 3 Системы отопления помещений	ПЗ№10 Расчет теплового баланса помещения	4
10	6	РАЗДЕЛ 3 Системы отопления помещений	ПЗ№11 Расчет системы отопления производственного помещения с помощью подвесных излучающих панелей	4
11	6	РАЗДЕЛ 4 Системы кондиционирования воздуха в помещениях	ПЗ№12 Расчет процесса обработки воздуха в СКВ для летнего режима	4
12	6	РАЗДЕЛ 4 Системы кондиционирования воздуха в помещениях	ПЗ№12 Расчет процесса обработки воздуха в СКВ для зимнего режима	4
ВСЕГО:				34/0

Лабораторные работы 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	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 2 Системы вентиляции помещений	ПЗ№9 Расчет аэрации производственного помещения с помощью дефлектора	2
3	6	РАЗДЕЛ 3 Системы отопления помещений	ЛР№3 Определение величины теплового потока, поступающего в помещение от нагревателя за счет конвективного и лучистого теплообмена	4
4	6	РАЗДЕЛ 4 Системы кондиционирования воздуха в помещениях	ЛР№4 Определение эффективности работы местной системы кондиционирования воздуха	4
ВСЕГО:				16/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Примерная тематика курсовых проектов (работ):

1. рассчитать систему аэрации производственного помещения
2. рассчитать систему принудительной вентиляции производственного помещения
3. рассчитать систему отопления производственного помещения
4. рассчитать систему лучистого отопления производственного помещения
5. 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 являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные) и 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). Остальная часть практического курса 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. 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 относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям 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	ЛР№1 Определение параметров состояния воздушной среды (температура, влажность, подвижность воздуха)	2
2	6	РАЗДЕЛ 1 Гигиенические и теплофизические основы обеспечения микроклимата	ПЗ№3 Определение охлаждающей способности среды методом ЭТ	5
3	6	РАЗДЕЛ 1 Гигиенические и теплофизические основы обеспечения микроклимата	1	6
4	6	РАЗДЕЛ 2 Системы вентиляции помещений	ПЗ№9 Расчет аэрации производственного помещения с помощью дефлектора	2
5	6	РАЗДЕЛ 2 Системы вентиляции помещений	2	7
6	6	РАЗДЕЛ 3 Системы отопления помещений	3	6
7	6	РАЗДЕЛ 4 Системы кондиционирования воздуха в помещениях	4	6
8	6	РАЗДЕЛ 4 Системы кондиционирования воздуха в помещениях	4	6
9	6		Системы кондиционирования воздуха в помещениях [2]	8
ВСЕГО:				48

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	Общая экология	М.В. Гальперин	ФОРУМ, 2010 ИТБ УЛУПС (Абонемент ЮИ); ИТБ УЛУПС (ЧЗ1 ЮИ)	Все разделы
2	Обеспечение микроклимата в производственных помещениях и в подвижном составе	Ю.П. Сидоров, Е.В. Тимошенкова, Т.В. Гаранина	Маршрут, 2012 Кафедра ХиИЭ 5302	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	ЭКОЛОГИЯ	Е.И. Павлова, Василий Константинович Новиков	2018 Кафедра ХиИЭ 5302	Все разделы
4	Конспект лекций по дисциплине "Мониторинг среды обитания". Экология электромагнитного излучения	С.М. Кокин	2010 Кафедра ХиИЭ 5302	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, 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)

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 теплотерь 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.