

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
по направлению подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Производственный микроклимат

Направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль): Экологическая и промышленная
безопасность

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная ФГАОУ ВО РУТ
(МИИТ)

ID подписи: 41799

Подписал: заведующий кафедрой Сухов Филипп Игоревич

Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся способности оценивать и поддерживать параметры микроклимата производственных помещений для обеспечения безопасной и эффективной трудовой деятельности.

Задачи дисциплины:

- освоение основ создания микроклимата, нормативных требований к производственному микроклимату, характеристик инженерных систем, обеспечивающих производственный микроклимат;
- развитие умений по оценке величин параметров микроклимата, выбору технических средств, поддерживающих нормативные величины параметров микроклимата;
- формирование способности проведения проверочных расчетов эффективности систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-3 - Способен обеспечивать безопасность производственных процессов и эксплуатации объектов, управлять рисками, соблюдать требования промышленной и экологической безопасности;

УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

- параметры микроклимата и механизмы их воздействия на организм человека;
- нормативные требования к величинам параметров производственного микроклимата;
- методики и средства контроля параметров производственного микроклимата;
- способы поддержания нормативных величин параметров производственного микроклимата;

- классификацию инженерных систем, обеспечивающих производственный микроклимат;
- принципы работы оборудования для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха.

Уметь:

- оценивать состояние производственного микроклимата;
- разрабатывать рекомендации по обеспечению нормативных величин параметров производственного микроклимата;
- обосновывать выбор технических средств для систем, поддерживающих нормативные величины параметров производственного микроклимата;

Владеть:

- автоматизированными проверочными расчетами эффективности систем, обеспечивающих производственный микроклимат

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №4
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	48	48
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	16	16

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 60 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Основы создания производственного микроклимата Рассматриваемые вопросы: - микроклимат как состояние внутренней среды помещения; - теплообмен между человеком и внутренней средой помещения (теплопроводность, конвекция, испарение, излучение); - тепловой баланс человека, терморегуляция; - влияние микроклимата на работоспособность; - патологические состояния, вызываемые неблагоприятным микроклиматом; - сочетание неблагоприятного микроклимата с другими вредными факторами; - подходы к формированию безопасного и комфортного производственного микроклимата (контроль за состоянием технологического оборудования, отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха с выполнением условий энергоэффективности, пожарной безопасности, акустической безопасности, доступности, ремонтпригодности).
2	Нормативные требования к параметрам производственного микроклимата Рассматриваемые вопросы: - рабочая зона, параметры микроклимата в рабочей зоне, периоды года, категории работ по уровню энергозатрат организма; - допустимые величины параметров микроклимата в рабочей зоне, сочетание допустимой температуры и допустимой скорости движения воздуха; - допустимая величина интенсивности теплового облучения поверхности тела работающих от нагретых источников; - оптимальные величины параметров микроклимата в рабочей зоне; - обслуживаемая зона, параметры микроклимата в обслуживаемой зоне, периоды года, категории помещений; - допустимые величины параметров микроклимата в обслуживаемой зоне; - оптимальные величины параметров микроклимата в обслуживаемой зоне; - условия нагревающего / охлаждающего микроклимата, оценка, нормативные требования к защите; - расчетные величины параметров микроклимата для систем отопления, вентиляции, кондиционирования; - расчетные параметры наружного воздуха для систем отопления, вентиляции, кондиционирования.
3	Контроль параметров производственного микроклимата Рассматриваемые вопросы: - приборы контроля параметров микроклимата, метрологическое обеспечение измерений; - специфика измерений в условиях действующего производства; - периодичность контроля параметров микроклимата в рабочей зоне; - методика проведения измерений величин параметров микроклимата в рабочей зоне;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- интерпретация результатов измерений величин параметров микроклимата в рабочей зоне; - периодичность контроля параметров микроклимата в обслуживаемой зоне; - методика проведения измерений величин параметров микроклимата в обслуживаемой зоне; - интерпретация результатов измерений величин параметров микроклимата в обслуживаемой зоне; - документирование результатов измерений величин параметров производственного микроклимата.
4	Инженерные системы обеспечения микроклимата: системы отопления Рассматриваемые вопросы: - основные элементы системы отопления; - классификация систем отопления по виду теплоносителя; - отопительные приборы систем водяного отопления (радиаторы, отопительные панели, конвекторы, ребристые и гладкие трубы, встроенные нагревательные элементы), трубопроводы, арматура, насосы; - отопительные приборы систем парового отопления (радиаторы, гладкие и ребристые трубы); - отопительные приборы систем воздушного отопления (воздушно-отопительные агрегаты, воздухораспределители); - отопительные приборы систем электрического отопления (электрокалориферы, стеновые электропанели, подоконные электрорадиаторы, потолочные электроизлучатели, встроенные нагревательные элементы); - отопительные приборы систем газового отопления (газовые конвекторы, газовые инфракрасные излучатели); - рекомендации по компоновке систем отопления, автоматизация систем отопления; - воздушные завесы; - определение тепловой мощности системы отопления по основным и дополнительным потерям теплоты через ограждающие конструкции, расходу теплоты на нагревание наружного воздуха, поступлению теплоты в помещение; - подбор отопительных приборов по расчетной тепловой мощности системы отопления; - выбор оборудования системы отопления.
5	Инженерные системы обеспечения микроклимата: системы вентиляции - классификация систем вентиляции (по способу побуждения движения воздуха, способу снабжения помещений воздухом, зоне обслуживания, конструктивным особенностям); - выполнение систем вентиляции (механическая приточная общеобменная канальная, механическая вытяжная общеобменная канальная, механическая приточно-вытяжная, механическая приточная общеобменная бесканальная, механическая вытяжная общеобменная бесканальная, естественная приточная общеобменная бесканальная, естественная вытяжная общеобменная канальная, естественная вытяжная общеобменная бесканальная, естественная приточно-вытяжная общеобменная бесканальная, механическая вытяжная местная канальная, естественная вытяжная местная канальная, механическая приточная местная канальная, механическая приточная местная бесканальная); - оборудование систем вентиляции (воздуховоды, вентиляторы, наружные решетки, воздухораспределители, воздушные фильтры, клапаны, нагреватели, увлажнители, регенераторы, смесительные камеры, фильтры бактерицидной обработки воздуха, шумоглушители); - рекомендации по компоновке систем вентиляции, автоматизация систем вентиляции; - определение воздухообмена в производственном помещении по расходу приточного воздуха (избытки явной теплоты, избытки полной теплоты, масса вредных или взрывоопасных веществ, кратность воздухообмена, удельный расход приточного воздуха); - проверка воздухораспределителей (по скорости и температуре воздуха в приточной струе на входе в рабочую или обслуживаемую зону); - выбор оборудования системы вентиляции.
6	Инженерные системы обеспечения микроклимата: системы кондиционирования воздуха Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- классификация систем кондиционирования воздуха (по зоне обслуживания, способу холодоснабжения); - водяные и хладоновые поверхностные воздухоохладители; - системы с водяными поверхностными воздухоохладителями, возможности применения; - сплит-системы, ограничения эффективности; - мультисплит-системы, ограничения эффективности; - мультизональные системы, возможности применения; - компоновка системы чиллер-фанкойлы по требуемому расходу воздуха, требуемой явной, скрытой и полной холодопроизводительности фанкойлов, требуемой холодопроизводительности чиллера; - компоновка мультизональной системы по требуемому расходу воздуха, требуемой полной холодопроизводительности внутренних блоков с корректировкой температуры по влажному термометру, требуемой холодопроизводительности наружного блока с корректировкой на длину трассы.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Оценка производственного микроклимата В результате выполнения практического задания обучающиеся дают гигиеническую оценку фактических величин параметров микроклимата в рабочей и обслуживаемой зоне. Делают заключение об эффективности инженерных систем, поддерживающих микроклимат. Отмечают величины параметров внутреннего и наружного воздуха, учитываемые при проектировании систем отопления, вентиляции, кондиционирования.
2	Проверка эффективности системы отопления В результате выполнения практического задания обучающиеся, применяя данные автоматизированного теплового и гидравлического расчета, определяют требуемую мощность системы отопления для заданного сооружения, разрабатывают рекомендации по виду системы отопления, обосновывают выбор оборудования. Обсуждают резервное оборудование.
3	Проверка эффективности системы вентиляции В результате выполнения практического задания обучающиеся, применяя данные автоматизированного расчета расхода воздуха по периодам года и автоматизированного аэродинамического расчета, определяют требуемые расходы приточного и вытяжного воздуха в системах общеобменной вентиляции для заданного помещения, представляют рекомендации по компоновке систем, обосновывают выбор оборудования системы механической приточной общеобменной вентиляции. Обсуждают средства защиты от вибрации и аэродинамического шума.
4	Проверка эффективности систем кондиционирования воздуха Проверка эффективности систем кондиционирования воздуха В результате выполнения практического задания обучающиеся, применяя данные автоматизированного расчета требуемого для заданного помещения расхода воздуха, требуемой явной, скрытой и полной холодопроизводительности, разрабатывают рекомендации по компоновке системы кондиционирования, обосновывают выбор оборудования для системы чиллер-фанкойлы и VRF-системы.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Поиск и обзор электронных источников информации, работа с учебными материалами; проработка конспекта лекций; подготовка к практическим занятиям.
2	Подготовка к промежуточной аттестации.
3	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Тюменцев, В.А. Теоретические основы создания микроклимата: учебное пособие / В.А. Тюменцев, М.В. Мороз. – Иркутск: ИРНИТУ, 2021. – 108 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.	https://e.lanbook.com/book/325349 (дата обращения: 31.05.2026). – Режим доступа: для авториз. пользователей
2	Еремкин, А.И. Тепловой режим зданий: учебное пособие для вузов / А.И. Еремкин, Т.И. Королева. – 5-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2024. – 304 с. – ISBN 978-5-507-47568-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система	https://e.lanbook.com/book/392366 (дата обращения: 31.05.2026). – Режим доступа: для авториз. пользователей
3	Кокорин, О.Я. Системы и оборудование для создания микроклимата помещений: учебник / О.Я. Кокорин. – 2-е изд., испр. – Москва: ИНФРА-М, 2022. – 219 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-017234-7. – Текст : электронный	https://znanium.ru/catalog/product/1832391 (дата обращения: 03.06.2026). – Режим доступа: по подписке
4	Кудрин, М.Ю. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха промышленных предприятий. Проектирование систем : учебное пособие / М.Ю. Кудрин. – Санкт-Петербург : ПГУПС, 2023. – 55 с. – ISBN 978-5-7641-1926-7. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система	https://e.lanbook.com/book/439415 (дата обращения: 31.05.2026). – Режим доступа: для авториз. пользователей
5	Сологаев, В.И. Автоматизация инженерных систем: учебное пособие / В.И. Сологаев. – Омск: СибАДИ, 2024. – 50 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система	https://e.lanbook.com/book/436220 (дата обращения: 31.05.2026). – Режим доступа: для авториз. пользователей

6	Котомкин, В.Н. Энергосбережение в промышленности. Оценка потенциала повышения энергетической эффективности: учебное пособие для вузов / В.Н. Котомкин. – Санкт-Петербург: Лань, 2025. – 332 с. – ISBN 978-5-507-50147-2. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.	https://e.lanbook.com/book/439898 (дата обращения: 31.05.2026). – Режим доступа: для авториз. пользователей
7	Бодров, М.В. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение: учебник для вузов / М.В. Бодров, В.Ю. Кузин. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2025. – 228 с. – ISBN 978-5-507-53922-2. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система	https://e.lanbook.com/book/503499 (дата обращения: 31.05.2026). – Режим доступа: для авториз. пользователей
8	Саввин, Н.Ю. Современные системы вентиляции и кондиционирования воздуха: учебное пособие / Н.Ю. Саввин. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2025. – 180 с. – ISBN 978-5-9729-2539-1. – Текст : электронный	https://znanium.ru/catalog/product/2226443 (дата обращения: 03.06.2026). – Режим доступа: по подписке
9	Свинцов, А.П. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха: учебное пособие / А.П. Свинцов. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. – 148 с. – ISBN 978-5-9729-1389-3. – Текст: электронный	https://znanium.ru/catalog/product/2096887 (дата обращения: 03.06.2026). – Режим доступа: по подписке

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

<http://library.miit.ru/> – электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.

<https://e.lanbook.com/> – электронно-библиотечная система «Лань».

<https://znanium.ru/> – электронно-библиотечная система Znanium.

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Yandex браузер.

Операционная система Microsoft Windows.

Microsoft Office.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Для проведения занятий требуются учебные аудитории, оснащенные персональными компьютерами и мультимедийным проектором.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 4 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры
«Управление безопасностью в
техносфере»

О.В. Плицына

Согласовано:

Заведующий кафедрой УРТиТБ

Ф.И. Сухов

Заведующий кафедрой ХиИЭ

Ф.И. Сухов

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А. Андриянова