

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»  
в г. Смоленске**

**УТВЕРЖДАЮ**

Зам. директора  
по учебно-методической работе  
филиала ФГБОУ ВО  
«НИУ «МЭИ» в г. Смоленске

В.В. Рожков

« 03 » 05 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МИКРОКЛИМАТА  
И ЧИСТОТЫ ВОЗДУХА**

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки: 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Профиль: «Экологическая безопасность промышленных предприятий»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Нормативный срок обучения: 4 года

Форма обучения: очная

Год набора: 2024

Смоленск, 2024

Программа составлена с учетом ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденного приказом Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728

**Программу составил:**

подпись

к.т.н., доцент Гончаров М. В.  
ФИО

«19» апреля 2024 г.

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Технологические машины и оборудование»

«24» апреля 2024 г., протокол № 8

**Заведующий кафедрой «Технологические машины и оборудование»:**

подпись

к.т.н., доцент Гончаров М. В.  
ФИО

«02» мая 2024 г.

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

**Ответственный в филиале по работе с ЛОВЗ и инвалидами**

подпись

зам. Начальника УУ Зуева Е.В.  
ФИО

«03» мая 2024 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью освоения дисциплины** является подготовка обучающихся к проектно-конструкторской и производственно-технологической деятельности по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков, выполнение производственно-технологического вида профессиональной деятельности

**Задачами дисциплины** является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина Инженерные системы обеспечения микроклимата и чистоты воздуха относится к вариативной части программы по выбору Б1.В.ДВ.03.01 образовательной программы подготовки бакалавров по направлению бакалавриата 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиля «Экологическая безопасность промышленных предприятий».

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- Б1.В.01 Подъемно-транспортные установки
- Б1.В.07 Основы расчета оборудования
- Б1.В.14 Прикладные компьютерные программы
- Б1.В.ДВ.04.02 Технологические потоки экологических процессов
- Б2.В.01(У) Ознакомительная практика
- Б2.В.02(П) Технологическая (проектно-технологическая) практика

Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

- Б2.В.03(Н) Научно-исследовательская работа
- Б2.В.04(Пд) Преддипломная практика
- Б3.01 Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины направлено на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (*специальности*):

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Компетенция	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения
ПК-3. Способен разрабатывать техническую документацию по эксплуатации гибких производственных	ПК-3.1 Собирает данные для составления и оформления технической документации при разработке проектов производственных систем	Знает: методические основы решения прикладных задач аспирации и вентиляции. Умеет: обосновывать и принимать схемные и конструктивные технологические решения по

систем		вентиляции зданий и сооружений различного назначения с увязкой с особенностями строительных решений и осуществляющихся в них технологий. Владеет: навыками проектной работы и измерения параметров работы аспирационных и вентиляционных систем при наладке и регулировании.
	ПК-3.2 Анализирует данные для составления и оформления технической документации при разработке проектов производственных систем	Знает: элементы систем аспирации и вентиляции, конструктивные особенности, обеспечивающие необходимые параметры среды в помещении согласно технической документации. Умеет: выбирать из всей номенклатуры выпускаемого оборудования наиболее оптимальные приборы и аппараты, обеспечивающие снижение экономических, энергетических и экологических нагрузок. Владеет: навыками инженерного расчета аспирационных и вентиляционных систем согласно технической документации.



#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### Структура дисциплины:

№	Индекс	Наименование	Семестр 6										Итого за курс										Каф	Семестр				
			Контроль	Академических часов										з.е.	Контроль	Академических часов										з.е.		
				Всего	Кон такт	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР	Конт роль	Всего	Кон такт			Лек	Лаб	Пр	КРП	СР	Конт роль							
12	Б1.В.ДВ.03.01	Инженерные системы обеспечения микроклимата и чистоты воздуха	Экз РГР	216	44	30		14		136	36	6	Экз РГР	216	44	30		14		136	36	6	18	6				

##### ОБОЗНАЧЕНИЯ:

##### Виды промежуточной аттестации (виды контроля):

Экз - экзамен;

ЗаО - зачет с оценкой;

За – зачет;

##### Виды работ:

Контакт. – контактная работа обучающихся с преподавателем;

Лек. – лекционные занятия;

Лаб.– лабораторные работы;

Пр. – практические занятия;

КРП – курсовая работа (курсовой проект);

РГР – расчетно-графическая работа (реферат);

СР – самостоятельная работа студентов;

з.е.– объем дисциплины в зачетных единицах.

## Содержание дисциплины:

№	Наименование видов занятий и тематик, содержание
1	<p>Лекционные занятия 15 шт. по 2 часа:</p> <p>1.1.Общее представление о микроклимате помещения и действующая нормативная база в области его обеспечения.</p> <p>1.2. Параметры микроклимата: температура воздуха, радиационная температура, температура помещения, влажность воздуха, подвижность воздуха и их комфортные сочетания. Понятие воздушного комфорта, ионный состав, содержание вредных примесей.</p> <p>1.3.Нормирование параметров микроклимата и оценка его комфортности.</p> <p>1.4. Параметры наружного климата. Расчетные параметры наружного климата, понятие их обеспеченности. Вероятностно-статистическая модель наружного климата.</p> <p>1.5. I-d-диаграмма влажного воздуха. Простейшие процессы изменения состояния влажного воздуха. Тепловой баланс помещения и составляющие тепловой нагрузки на системы отопления и охлаждения.</p> <p>1.6.Теплопотери помещения через наружные ограждения и за счет инфильтрации. Принципы определения тепловой мощности систем отопления-охлаждения. Теплопоступления в помещение от людей, освещения, солнечной радиации и других источников.</p> <p>1.7. Балансы вредностей в помещении, оценка распределения параметров в помещении, определение воздухообмена по теплоизбыткам и влаге, по газовым выделениям и по кратности, санитарная норма воздуха.</p> <p>1.8. Процессы, определяющие формирование микроклимата помещения.</p> <p>1.9. Воздействие окружающей среды на здание.</p> <p>1.10. Моделирование процессов формирования микроклимата.</p> <p>1.11. Виды моделирования. Понятие о математических и физических моделях формирования микроклимата.</p> <p>1.12. Моделирование теплового режима помещения. Процессы обработки воздуха в системах вентиляции и кондиционирования воздуха в различные периоды года. Аэродинамика помещения.</p> <p>1.13. Движение воздуха у вытяжных и приточных отверстий. Сравнение способов распределения воздуха в помещении. Конвективные струи.</p> <p>1.14. Годовое энергопотребление системами отопления. Годовое энергопотребление на вентиляцию и кондиционирование воздуха.</p> <p>1.15. Наиболее рациональные режимы работы систем кондиционирования воздуха в течение года. Основные пути повышения энергоэффективности систем обеспечения микроклимата.</p>
2	<p>Практические занятия 7 шт. по 2 часа:</p> <p>2.1. Составление компоновочной таблицы сети. Расчет кратности воздухообмена и выбор типа проектируемой сети.</p> <p>2.2. Подбор пылеотделителя к сети. Общий порядок подбора циклона к сети. Общий порядок подбора фильтра к сети. Предварительный подбор вентилятора к сети.</p> <p>2.3. Проектирование трассы сети. Проектирование отсасывающих патрубков. Рекомендации по установке пылеотделителя и вентилятора. Рекомендации по проектированию трассы воздуховодов.</p>

	2.4. Расчет вентиляционной сети. Снятие и оформление расчетной плоскостной схемы сети. Выбор метода расчета вентиляционной сети. Основные рекомендации к расчету вентиляционной сети. 2.5. Уравнивание потерь давления в тройнике. Расчет характеристик переходов для пылеотделителя и вентилятора. Окончательный подбор вентилятора к сети и выбор привода вентилятора. 2.6. Расчет потерь давления. 2.7. Расчет шлюзовых затворов.
3	Расчетно-графическая работа «Инженерные системы обеспечения микроклимата и чистоты воздуха»
4	Самостоятельная работа студентов: Параметры микроклимата помещения и наружного климата Тепловая нагрузка на системы отопления охлаждения и определение воздухообмена в помещении Процессы формирования и обеспечения микроклимата помещения Энергопотребление и энергосбережение при обеспечении микроклимата

**Текущий контроль:** устный опрос по практическим занятиям; защита расчетно-графической работы.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Таблица - Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной занятий по дисциплине

№ п/п	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
	Лекции	Классическая (традиционная, информационная) лекция Интерактивная лекция (лекция-визуализация)
	Практические занятия	Технология обучения на основе решения задач и выполнения упражнений
	Самостоятельная работа студентов (внеаудиторная)	Информационно-коммуникационные технологии (доступ к ЭИОС филиала, к ЭБС филиала, доступ к информационно-методическим материалам по дисциплине)
	Контроль (промежуточная аттестация: зачет или экзамен)	Технология устного опроса

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ – ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

К промежуточной аттестации студентов по дисциплине могут привлекаться представители работодателей, преподаватели последующих дисциплин, заведующие кафедрами.

Оценка качества освоения дисциплины включает как текущий контроль успеваемости, так и промежуточную аттестацию.

Вопросы по приобретению и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной (примеры вопросов к практическим занятиям).

1. Состав, основные свойства пыли, пылевые взрывы.
2. Метеорологические условия и чистота воздуха в производственных помещениях.
3. Назначение вентиляционных и аспирационных установок.
4. Состав и параметры воздуха.
5. Потери давления в воздуховодах, потери по длине.
6. Потери давления на местные сопротивления. (Диффузоры, вход. отводы, конфузоры).
7. Потери давления в тройниках. Согласование тройников.
8. Потери давления в сетках и диафрагмах.
9. Какие виды давлений различают в вентиляционной технике? Какие приборы применяются для их измерения?
10. Назовите состав влажного воздуха и основные параметры, определяющие его состояние, применительно к вентиляционной технике.
11. Расскажите определение величины истинного атмосферного давления.
12. Опишите устройство и работа микроманометра типа ММН.
13. Перечислите поправки, учитываемые при измерении избыточных давлений.
14. Перечислите поправки, учитываемые при измерении избыточных давлений микро-манометром с вертикальной трубкой.
15. Дайте определение статического, динамического и полного давления.
16. Что такое всасывающий и нагнетательный воздуховоды?
17. Покажите и объясните схемы измерения избыточных давлений во всасывающем воздуховоде.
18. Покажите и объясните схемы измерения избыточных давлений в нагнетательном воздуховоде.

Вопросы к защите расчетно-графической работе.

- 1 Как выбираются расчетные параметры наружного климата?
- 2 Как принимаются параметры внутреннего микроклимата для расчетных помещений?
- 3 Как определяются теплопотери через ограждения помещений?
- 4 Как вычисляются теплозатраты на нагрев инфильтрующегося наружного воздуха?
- 5 Как вычисляются теплопоступления от людей, освещения и солнечной радиации?
- 6 Как определяются расчетные теплоизбытки в помещении?
- 7 Как вычисляется требуемый воздухообмен по тепло- и влагоизбыткам?
- 8 Как определяется расчетный воздухообмен по нормам кратности?
- 9 Как строятся процессы изменения состояния влажного воздуха в помещении?

Вопросы по закреплению теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями (вопросы к экзамену).

- 1 Расчет теплоты на нагрев инфильтрующегося воздуха.
- 2 Построение процесса обработки воздуха в ПП на I-d-диаграмме (вентиляция).
- 3 Воздействие ветра на здание и схема теплообмена на наружной поверхности ограждения.
- 4 Случаи контакта воздуха с водой.
- 5 Оценка комфортности тепловлажностной обстановки по Фангеру.
- 6 Стационарный температурный режим помещения (модель с сосредоточенными параметрами).
- 7 Нестационарный температурный режим помещения (модель с сосредоточенными параметрами).
- 8 Движение воздуха у точечного стока.
- 9 Смешивание воздуха двух параметров.
- 10 I-d – диаграмма влажного воздуха. Принцип построения и параметры, которые диаграмма связывает.
- 11 Применение рециркуляции в воздухообмене помещений. Построение процесса в ТП.
- 12 Конвективные струи.
- 13 Построение процесса обработки воздуха в ТП на I-d-диаграмме (кондиционирование). Вариант с осушкой без второго подогрева.
- 14 Настилающиеся струи и их применение для воздухоподдачи.
- 15 Применение для воздухоподдачи веерных и компактных струй.
- 16 Определение температуры уходящего воздуха при вентиляции.
- 17 Построение процесса обработки воздуха на I-d – диаграмме в ХП (кондиционирование). Вариант без 2-го подогрева с адиабатным увлажнением.
- 18 Инженерный метод расчета воздухораспределителей.
- 19 Адиабатное увлажнение воздуха в ТП на I-d-диаграмме.
- 20 Последовательность расчета теплоступлений от солнечной радиации.
- 21 Построение процесса обработки воздуха на I-d – диаграмме в ХП (кондиционирование). Вариант со 2-м подогревом.
- 22 Определение воздухообмена по санитарным нормативам.
- 23 Построение процесса обработки воздуха на I-d – диаграмме в ХП (кондиционирование). Вариант с теплоутилизацией.
- 24 Параметры внутреннего микроклимата. Допустимые и оптимальные условия.
- 25 Категории тяжести работы и их влияние на выбор внутренних метеопараметров.
- 26 Тепловой баланс помещения.
- 27 Расчет поступлений теплоты, влаги и CO<sub>2</sub> от людей и теплоступлений от освещения.
- 28 Построение процесса обработки воздуха в ТП на I-d-диаграмме (кондиционирование). Вариант без осушки.
- 29 Построение процесса обработки воздуха на I-d – диаграмме в ХП (кондиционирование). Вариант без 2-го подогрева с увлажнением паром.
- 30 Расчет воздухообмена по вредным выделениям.
- 31 Движение воздуха у линейного стока.
- 32 Построение процесса обработки воздуха в ТП на I-d-диаграмме (кондиционирование). Вариант с осушкой и вторым подогревом.
- 33 Применение рециркуляции в воздухообмене помещений. Построение процесса в

## ХП.

В филиале используется система с традиционной шкалой оценок – "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно", "зачтено", "не зачтено" (далее - пятибалльная система).

Применяемые критерии оценивания по дисциплинам (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
«отлично»/ «зачтено (отлично)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практическое задание. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «эталонный».
«хорошо»/ «зачтено (хорошо)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющему предусмотренные задания, усвоившему основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнивший практическое задание, но допустивший при этом принципиальные ошибки. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «продвинутый».
«удовлетворительно»/ «зачтено (удовлетворительно)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением заданий, знакомому с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившему погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающему необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившему другие практические задания из того же раздела дисциплины. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «пороговый».
«неудовлетворительно»/ не зачтено	Выставляется обучающемуся, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
	<p>практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции на уровне «пороговый», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</p>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Учебное и учебно-лабораторное оборудование

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; демонстрационным оборудованием: персональным компьютером (ноутбуком); переносным (стационарным) проектором.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; демонстрационным оборудованием: персональным компьютером (ноутбуком); переносным (стационарным) проектором.

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине используется помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; персональными компьютерами с подключением к сети "Интернет" и доступом в ЭИОС филиала.

## 8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

### для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

**для глухих и слабослышащих:**

- лекции оформляются в виде электронного документа;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

**для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере;

- используется специальная учебная аудитория для лиц с ЛОВЗ – ауд. 106 главного учебного корпуса по адресу 214013, г. Смоленск, Энергетический пр-д, д.1, здание энергетического института (основной корпус).

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены филиалом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**для слепых и слабовидящих:**

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

**для глухих и слабослышащих:**

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

**для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература.**

1. Каменев П.Н., Тертичник Е.И. Вентиляция: Учебное пособие. Изд. 2-е, исправл. и дополн. - М.: Изд-во АСВ, 2011. - 632 с.: ил.
2. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха объектов агропромышленного комплекса и жилищно-коммунального хозяйства: учеб. для вузов / В. М. Свистунов, Н. К. Пушняков. - 4-е изд. - СПб.: Изд-во Политехника, 2012. – 431 с.
3. Шумилов Р.Н., Толстова Ю. И., Бояршинова А.Н. Проектирование систем вентиляции и отопления: Учебное пособие. - 2-е изд., испр. и доп. –СПб.: Изд-во Лань, 2014 - 336с.: ил. [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=52614](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=52614) (ЛАНЬ)

### **Дополнительная литература.**

1. Килин, П.И. Промышленная вентиляция / П.И. Килин, К.П. Килин. - М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2010. - 340 с. - ISBN 978-5-9994-0020-8; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=119597>. (Университетская библиотека)
2. Сибикин Ю. Д. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха: учеб. пособие для студ. сред. проф. образования / Ю. Д. Сибикин. - 4-е изд., стер. - М.: Академия, 2007. - 304 с. : ил.

### **Список авторских методических разработок.**

1. Гончаров М.В. Комплект лекций по дисциплине «Инженерные системы обеспечения микроклимата и чистоты воздуха» в формате мультимедийных презентаций, расположен на кафедральных ресурсах в аудитории В-321
2. Гончаров М.В., Новикова М.А. Практикум по дисциплине ««Инженерные системы обеспечения микроклимата и чистоты воздуха» в электронном формате расположен на кафедральных ресурсах в аудитории В-321



### ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц в документе	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего изменения в данный экземпляр	Дата внесения изменения в данный экземпляр	Дата введения изменения
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10