

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета Драпалюк Н.А.
«29» июня 2018 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

«Вентиляция машиностроительных производств»

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

**Программа Вентиляция промышленных предприятий и объектов
топливно-энергетического комплекса**

Квалификация выпускника магистр

Срок освоения образовательной программы 2 года / 2 года и 4 м.

Форма обучения очная / заочная

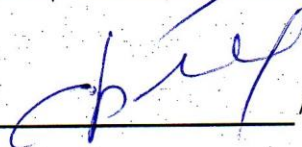
Год начала подготовки 2018

Автор программы
профессор

Заведующий кафедрой
Жилищно-коммунального
хозяйства

Руководитель ОПОП

 / Б. П. Новосельцев /

 / С. А. Яременко /

 / Б. П. Новосельцев /

Воронеж 2018

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

- Приобретение и изучение знаний в области проектирования отопления и вентиляции промышленных производств, выполнение анализа варианта технических решений современных систем климатизации промышленных зданий в зависимости от особенности технологического процесса, виды выделяющихся вредных веществ и их агрегатного состояния;
- Освоить методы расчета, создания и обеспечения систем микроклимата различных цехов машиностроительных заводов;
- Развивать навыки творческого использования полученных знаний при конструировании систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха с учетом использования современного вентиляционно-отопительного оборудования.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Основной задачей дисциплины является формирование у магистров знаний, умений и навыков, позволяющих эффективно использовать их для правильного проектирования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха помещения зданий различного назначения.

Требуется сформулировать представления о:

- возможных процессах изменения состояния воздуха в рабочей зоне помещения в зависимости от вида выделяющихся вредных веществ или характера выбора типов местных отсосов, их расположения у технологического оборудования с учетом эффективности улавливания выделяющихся вредных веществ;
- выборе оптимальной схемы организации воздухообмена на основе принципа ресурсо- и энергосбережения;
- технических решениях конструирования приточных и вытяжных систем вентиляции, направленных на снижение капитальных и эксплуатационных расходов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Вентиляция машиностроительных производств» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Вентиляция машиностроительных производств» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен разрабатывать и оформлять проектные решения по объектам градостроительной деятельности

ПК-5 - Способен выполнять работы по разработке и исполнению технического решения по реализации энергосервисных мероприятий на объектах капитального строительства

ПК-6 - Способен обеспечивать контроль за состоянием условий труда на рабочих местах

ПК-3 - Способен выполнять работы по энергетическому обследованию оборудования санитарно-технических систем

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	знать – методику выбора исходных данных для проектирования и расчёта системы вентиляции объекта промышленности; – выбор исходных данных для проектирования и расчёта вентиляции объектов промышленности; – принципы конструирования вентиляционных систем и компоновки климатического оборудования; уметь – проводить патентные исследования по выбору принципиальных схем системы вентиляции; – выполнять расчет геометрических и аэродинамических характеристик приточной и вытяжной системы вентиляции; – определять типы очистного оборудования и их компоновку, которые обеспечивают требуемую эффективность при выбросе вредных веществ. владеть – методикой определения варианта устройства системы вентиляции при наименьших энергетических и материальных затратах
ПК-5	знать – компьютерную, вычислительную и графопостроительную технику; – методы автоматизации исследовательских работ. уметь – разработать и использовать базу данных и информационных технологий для решения научно-технических и технико-экономических задач по профилю деятельности; – подготовить исходные данные, провести технико-экономический анализ, обосновать и выбрать технико-экономические решения по созданию нормируемых параметров воздушной среды во всех помещениях. владеть – методами и программными средствами расчета объекта проектирования, расчетное обеспечение проектной и рабочей документации, оформлением

	законченных проектных работ; – постановкой научно-технической задачи, выбором методических способов и средств ее решения, подготовкой данных для составления обзоров, отчетов, научных и иных публикаций; – методикой оценки технического состояния инженерного оборудования по обеспечению нормируемых параметров воздушной среды в рабочей зоне помещений.
ПК-6	знать – требования пожаробезопасности и взрывобезопасности к системе вентиляции промышленных производств
	уметь – определять условия, обеспечивающих ограничение влияния выбросов вредных веществ
	владеть – методами осуществления контроля над соблюдением требований взрывобезопасности, пожаробезопасности и экологической безопасности
ПК-3	знать – новейшие достижения знаний в области гидравлики и аэродинамики вентиляционных систем и оборудования; – цели и задачи проводимых исследований и разработок, отечественную и зарубежную информацию по этим исследованиям и разработкам ; – возможности математического аппарата при решении теоретических и прикладных задач по расчету систем обеспечения микроклимата; – современные математические и естественно-научные методы исследования, применяемые при расчете инженерных систем;
	уметь – произвести технико-экономическое обоснование принятых проектных решений по системам инженерного оборудования зданий; – провести техническую экспертизу проектов систем инженерного оборудования зданий по обеспечению требуемых параметров воздушной среды.
	владеть – составлением инструкций по эксплуатации оборудования по обеспечению нормируемых

	параметров воздушной среды во всех помещениях; – умением разрабатывать и использовать техническую документацию, а также отчетность по установленной форме.
--	---

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Вентиляция машиностроительных производств» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
Аудиторные занятия (всего)	32	32
В том числе:		
Лекции	16	16
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Самостоятельная работа	121	121
Курсовой проект	+	+
Часы на контроль	27	27
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
Аудиторные занятия (всего)	18	18
В том числе:		
Лекции	6	6
Практические занятия (ПЗ)	12	12
Самостоятельная работа	153	153
Курсовой проект	+	+
Часы на контроль	9	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
-------	-------------------	--------------------	------	-----------	-----	------------

1	Общие сведения промышленном объекте	Классификация производственных цехов, характеристика вредных выделений. Характеристика вредных выделений. Динамика изменения концентрации пыли и газов в помещении.	2	-	12	14
2	Вытяжная вентиляция	Местная вытяжная вентиляция, назначение, принцип расчета.	2	2	12	16
3	Приточная вентиляция	Местная приточная вентиляция, назначение, принцип расчета.	2	2	14	18
4	Общеобменная вентиляция	Общеобменная вентиляция. Аэрация. Назначение, принцип расчета.	2	2	14	18
5	Тепловлажностный баланс помещений	Тепловой и воздушный баланс помещения. Методика расчета.	2	2	14	18
6	Воздуховоды системы вентиляции	Вентиляционные сети.	2	2	14	18
7	Пневмотранспорт	Пневмотранспорт. Назначение, принцип расчета.	2	2	14	18
8	Оборудование системы вентиляции	Вентиляционное оборудование: приточные камеры, вентиляторы, фильтры, пылеуловители.	2	2	14	18
9	Ресурсоэнергосбережение	Энергосбережение при проектировании вентиляции.	-	2	13	15
Итого			16	16	121	153

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Общие сведения промышленном объекте	Классификация производственных цехов, характеристика вредных выделений. Характеристика вредных выделений. Динамика изменения концентрации пыли и газов в помещении.	2	-	16	18
2	Вытяжная вентиляция	Местная вытяжная вентиляция, назначение, принцип расчета.	2	-	16	18
3	Приточная вентиляция	Местная приточная вентиляция, назначение, принцип расчета.	2	-	16	18
4	Общеобменная вентиляция	Общеобменная вентиляция. Аэрация. Назначение, принцип расчета.	-	2	16	18
5	Тепловлажностный баланс помещений	Тепловой и воздушный баланс помещения. Методика расчета.	-	2	18	20
6	Воздуховоды системы вентиляции	Вентиляционные сети.	-	2	18	20
7	Пневмотранспорт	Пневмотранспорт. Назначение, принцип расчета.	-	2	18	20
8	Оборудование системы вентиляции	Вентиляционное оборудование: приточные камеры, вентиляторы, фильтры, пылеуловители.	-	2	18	20
9	Ресурсоэнергосбережение	Энергосбережение при проектировании вентиляции.	-	2	17	19
Итого			6	12	153	171

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 2 семестре для очной формы обучения, в 2 семестре для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: «Проектирование систем отопления и вентиляции машиностроительных предприятий»

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

1. Выбор расчетных параметров наружного воздуха.

2. Расчет и выбор параметров воздуха помещения.
 3. Расчеты расходов теплоты:
 - на компенсацию потерь теплоты через ограждающие конструкции помещения;
 - на нагрев воздуха, поступающего вследствие инфильтрации;
 - на нагрев воздуха, поступающего через воздушные завесы у наружных ворот;
 - на обогрев транспорта, поступающего с улицы.
 4. Расчеты поступления теплоты:
 - от солнечной радиации;
 - от технологического оборудования и при ведении технологических процессов;
 - от системы отопления с местными отопительными приборами, при невозможности отключения в рабочее время;
 - от искусственного освещения;
 - от людей.
 5. Составление теплового баланса помещений здания.
 6. Расчет влагопоступлений в помещениях здания.
 7. Определение количества вредных веществ, выделяющихся от технологического оборудования.
 8. Расчет местной вытяжной вентиляции.
 9. Расчет воздушного душирования.
 10. Выбор и обоснование организации воздухообмена и типов воздухораспределительных устройств.
 11. Расчет воздухообмена для теплого и холодного периодов года:
 - на ассимиляцию избытков теплоты и влаги;
 - на разбавление выделяющихся вредных веществ;
 - по нормируемой кратности воздухообмена;
 - по нормируемому удельному расходу приточного воздуха.
 12. Выбор расчетного воздухообмена в помещениях здания.
 13. Составление воздушного баланса в помещениях здания.
 14. Выбор и расчет отопления в рабочее и нерабочее время.
 15. Расчет воздухораспределения.
 16. Расчет аэрации.
 17. Использование тепловых вторичных энергетических ресурсов.
 18. Эколого-экономическое обоснование и расчет устройств и аппаратов по защите атмосферы от загрязнений вентиляционными выбросами.
 19. Аэродинамический расчет систем вентиляции.
 20. Расчет воздушных завес.
 21. Акустический расчет вентиляционной системы.
 22. Выбор и расчет отопительно-вентиляционного оборудования.
- Курсовой проект включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	знать – методику выбора исходных данных для проектирования и расчёта системы вентиляции объекта промышленности; – выбор исходных данных для проектирования и расчёта вентиляции объектов промышленности; – принципы конструирования вентиляционных систем и компоновки климатического оборудования;	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь – проводить патентные исследования по выбору принципиальных схем системы вентиляции; – выполнять расчет геометрических и аэродинамических характеристик приточной и вытяжной системы вентиляции; – определять типы очистного оборудования и их компоновку, которые обеспечивают требуемую эффективность при выбросе вредных веществ.	Решение стандартных практических задач, написание курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть – методикой определения варианта устройства системы вентиляции при наименьших энергетических и материальных затратах	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-5	знать – компьютерную,	Активная работа на практических занятиях,	Выполнение работ в срок,	Невыполнение работ в срок,

	вычислительную и графопостроительную технику; – методы автоматизации исследовательских работ.	отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта	предусмотренный в рабочих программах	предусмотренный в рабочих программах
	уметь – разработать и использовать базу данных и информационных технологий для решения научно-технических и технико-экономических задач по профилю деятельности; – подготовить исходные данные, провести технико-экономический анализ, обосновать и выбрать технико-экономические решения по созданию нормируемых параметров воздушной среды во всех помещениях.	Решение стандартных практических задач, написание курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть – методами и программными средствами расчета объекта проектирования, расчетное обеспечение проектной и рабочей документации, оформлением законченных проектных работ; – постановкой научно-технической задачи, выбором методических способов и средств ее решения, подготовкой данных для составления обзоров, отчетов, научных и иных публикаций; – методикой оценки технического состояния инженерного оборудования по обеспечению нормируемых параметров воздушной среды в рабочей зоне помещений.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-6	знать – требования пожаробезопасности и взрывобезопасности к системе вентиляции промышленных производств	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь – определять условия, обеспечивающих ограничение влияния	Решение стандартных практических задач, написание курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	выбросов вредных веществ		программах	программах
	владеть – методами осуществления контроля над соблюдением требований взрывобезопасности, пожаробезопасности и экологической безопасности	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-3	знать – новейшие достижения знаний в области гидравлики и аэродинамики вентиляционных систем и оборудования; – цели и задачи проводимых исследований и разработок, отечественную и зарубежную информацию по этим исследованиям и разработкам ; – возможности математического аппарата при решении теоретических и прикладных задач по расчету систем обеспечения микроклимата; – современные математические и естественно-научные методы исследования, применяемые при расчете инженерных систем;	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь – произвести технико-экономическое обоснование принятых проектных решений по системам инженерного оборудования зданий; – провести техническую экспертизу проектов систем инженерного оборудования зданий по обеспечению требуемых параметров воздушной среды.	Решение стандартных практических задач, написание курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть – составлением инструкций по эксплуатации оборудования по обеспечению нормируемых параметров воздушной среды во всех помещениях;	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	– умением разрабатывать и использовать техническую документацию, а также отчетность по установленной форме.			
--	---	--	--	--

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 2 семестре для очной формы обучения, 2 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-1	знать – методику выбора исходных данных для проектирования и расчёта системы вентиляции объекта промышленности; – выбор исходных данных для проектирования и расчёта вентиляции объектов промышленности; – принципы конструирования вентиляционных систем и компоновки климатического оборудования;	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь – проводить патентные исследования по выбору принципиальных схем системы вентиляции; – выполнять расчет геометрических и аэродинамических характеристик приточной и вытяжной системы вентиляции; – определять типы очистного оборудования и их компоновку, которые обеспечивают требуемую эффективность при выбросе вредных веществ.	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	владеть – методикой определения варианта устройства системы вентиляции при наименьших энергетических и материальных затратах	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-5	знать – компьютерную, вычислительную и графопостроительную технику; – методы автоматизации исследовательских работ.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь – разработать и использовать базу данных и информационных технологий для решения научно-технических и технико-экономических задач по профилю деятельности; – подготовить исходные данные, провести технико-экономический анализ, обосновать и выбрать технико-экономические решения по созданию нормируемых параметров воздушной среды во всех помещениях.	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть – методами и программными средствами расчета объекта проектирования, расчетное обеспечение проектной и рабочей документации, оформлением законченных проектных работ; – постановкой научно-технической задачи, выбором методических способов и средств ее решения, подготовкой данных для составления обзоров, отчетов, научных и иных публикаций;	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	– методикой оценки технического состояния инженерного оборудования по обеспечению нормируемых параметров воздушной среды в рабочей зоне помещений.					
ПК-6	знать – требования пожаробезопасности и взрывобезопасности к системе вентиляции промышленных производств	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь – определять условия, обеспечивающих ограничение влияния выбросов вредных веществ	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть – методами осуществления контроля над соблюдением требований взрывобезопасности, пожаробезопасности и экологической безопасности	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-3	знать – новейшие достижения знаний в области гидравлики и аэродинамики вентиляционных систем и оборудования; – цели и задачи проводимых исследований и разработок, отечественную и зарубежную информацию по этим исследованиям и разработкам ; – возможности математического аппарата при решении теоретических и прикладных задач по расчету систем обеспечения микроклимата; – современные математические и естественно-научные методы исследования,	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	применяемые при расчете инженерных систем;					
	уметь – произвести технико-экономическое обоснование принятых проектных решений по системам инженерного оборудования зданий; – провести техническую экспертизу проектов систем инженерного оборудования зданий по обеспечению требуемых параметров воздушной среды.	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть – составлением инструкций по эксплуатации оборудования по обеспечению нормируемых параметров воздушной среды во всех помещениях; – умением разрабатывать и использовать техническую документацию, а также отчетность по установленной форме.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Перечислите нормируемые параметры микроклимата в помещении (согл. приложениям СНиП):

- а) Температура воздуха и подвижность воздуха
- б) Температура воздуха, относительная влажность воздуха и подвижность**
- с) Температура воздуха, радиационная температура помещения, относительная влажность воздуха и подвижность
- д) Температура воздуха и относительная влажность воздуха

2. Что понимают под кратностью воздухообмена?

а) Количество объёмов помещения подаваемых (или удаляемых) в помещение системами вентиляции в течении часа

б) Количество воздуха подаваемого (или удаляемого) в помещение на одного человека

с) Норма наружного («свежего») на одного человека

д) Количество воздуха подаваемое (или удаляемое) в помещение в час

3. Под рециркуляцией в системах вентиляции понимают?

a) Полную или частичную подачу удаляемого воздуха в помещение после обработки в системах вентиляции

b) Использование тепла удаляемого воздуха для подогрева приточного в теплообменниках-рекуператорах

c) Очистку удаляемого воздуха от пыли и других вредных веществ

d) Использование удаляемого воздуха для вентиляции помещений с кратковременным пребыванием людей

4. Что называется воздухообменом?

a) Процесс удаления воздуха из помещения

b) Частичная или полная смена воздуха в помещении

c) Процесс обработки и подачи наружного воздуха в помещение

d) Процесс поступления наружного воздуха через неплотности в ограждающих конструкциях

5. Что называется инфильтрацией?

a) Процесс фильтрации воздуха через воздушный фильтр

b) Процесс фильтрации внутреннего воздуха через неплотности в наружных ограждениях

c) Процесс очистки удаляемого воздуха от пыли в циклонах или фильтрах

d) Процесс фильтрации наружного воздуха через неплотности в наружных ограждениях внутрь помещения (здания)

6. Аэродинамический расчёт системы вентиляции (КВ) выполняется с целью?

a) Подбора вентиляционных решёток (тип, живое сечение и т.п.)

b) Определения протяжённости вентиляционной сети

c) Определения сечения участков вентиляционной сети и потерь давления

d) Определения и подбора воздухонагревателя (калорифера)

7. С какой целью проводятся пуско-наладочные работы систем вентиляции?

a) С целью приведения фактических показателей работы системы к проектным

b) С целью определения расходов воздуха по участкам вентиляционной системы

c) С целью определения производительности вентилятора

d) С целью определения потерь давления по участкам вентиляционной системы

8. Рекуператор выполняет функцию:

a) Вентилятора, подающего рециркуляционный воздух в приточную систему

b) Основного нагревателя (калорифера) приточной системы

c) Теплообменника для использования тепла удаляемого воздуха в приточной системе

d) Обводной (байпасной) линии в приточной системе

9. Гибкие воздуховоды (типа Aludec) рекомендуется использовать:

a) На магистральных участках вентиляционных сетей

b) На ответвлениях небольшой протяжённости, например от магистрали до воздухораспределителей

- c) Только на вытяжных системах, обслуживающих санитарные узлы
- d) Только в вентиляционных системах жилых, общественных зданий и бытовых помещениях промзданий

10. Вы определили требуемые воздухообмены по теплоизбыткам, по влаغو-избыткам и по газовыделениям. Какой воздухообмен принимается за расчётный?

- a) Суммарный
- b) Наибольший (максимальный)**
- c) Наименьший (минимальный)
- d) Рассчитанный «по газам»

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Что показывает коэффициент местного сопротивления ()?

- a) Потери давления на местном сопротивлении
- b) Долю динамического напора (давления), теряемого на местном сопротивлении**
- c) Долю статического напора теряемого на местном сопротивлении
- d) Удельные потери давления на местном сопротивлении

2. Можно ли осушить воздух при контакте с водой?

- a) Нет, это невозможно т.к. вода, испаряясь увлажнит воздух
- b) Да, это возможно в случае, если температура воды будет равна температуре «точки росы» в политропном процессе**

- c) Да, в случае адиабатического процесса
- d) Нет, это невозможно

3. Под степенью очистки фильтра понимают:

- a) Разность концентраций пыли на входе и на выходе из фильтра
- b) Разность концентраций пыли на входе и на выходе из фильтра отнесённая к концентрации пыли на входе (%)**

c) Разность концентраций пыли на входе и на выходе из фильтра отнесённая к концентрации пыли на выходе (%)

d) Разность концентрации пыли на входе и на выходе из фильтра отнесённая к площади фильтрующей поверхности

4. Коэффициент «живого» сечения вентиляционной решётки (плафона)-это:

a) Отношение площади для прохода воздуха к общей площади вентиляционной решётки

b) Отношение общей площади вент. решётки к площади для прохода воздуха

c) Отношение площади сечения воздуховода к общей площади вент.решётки

d) Отношение площади присоединительного патрубка к общей площади вент.решётки

5. Основной целью аэродинамического расчета каналов естественной

системы вентиляции является:

- a) определение скорости воздуха на участках
- b) определение диаметров воздухопроводов (каналов) на участках
- c) определение потерь давления на участках**
- d) определение расхода воздуха на участках

6. Расчет воздухообмена в туалетах проводят по:

- a) графо-аналитическому методу
- b) по количеству приборов**
- c) на единицу площади
- d) по числу продукции

7. При сварке применяю местный отсос:

- a) бортовой отсос
- b) зонт-козырек
- c) панель равномерного всасывания**
- d) кольцевой отсос

8. Аэрация промышленных зданий происходит за счет:

- a) проветривания
- b) общеобменной механической вентиляции
- c) действию ветра и гравитационного давления**
- d) работы воздушно-тепловой завесы и местной вытяжной вентиляции

9. Для удаления взрывоопасных смесей применяют вентиляторы:

- a) пылевые
- b) высокого давления в общепромышленных исполнениях
- c) из разнородных металлов**
- d) крышные в общепромышленном исполнении

10. Воздуховоды систем пневмотранспорта изготавливают из стали

толщиной, мм:

- a) до 0,8
- b) до 1,4
- c) 1,5-5**
- d) 1

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Воздух имеет параметры: $d=10$ г/кг; $\phi=100\%$. Определите температуру воздуха (t). (Воспользуйтесь I-d диаграммой)

- a) 14 °C**
- b) 15 °C
- c) 14,5 °C
- d) 0 °C

2. Воздух имеет параметры: $d=10$ г/кг; $\phi=50\%$. Определите температуру воздуха (t). (Воспользуйтесь I-d диаграммой)

- a) 24 °C
- b) 30 °C
- c) 25 °C**

d) 15 °C

3. Воздух имеет параметры: $t = +200^{\circ}\text{C}$; $\varphi = 80\%$. Определите влагосодержание воздуха (d). (Воспользоваться I-d диаграммой)

a) 11 г/кг

b) 12 г/кг

c) 10 г/кг

d) 9 г/кг

4. Воздух имеет параметры: $t = +22^{\circ}\text{C}$; $\varphi = 80\%$. Определите энтальпию (теплосодержание) воздуха (h). (Воспользуйтесь I-d диаграммой)

a) 56 кДж/кг

b) 60 кДж/кг

c) 50 кДж/кг

d) 53 кДж/кг

5. Воздух имеет параметры: $\varphi = 100\%$; $t = +13^{\circ}\text{C}$. Определите температуру «точки росы». (Воспользуйтесь I-d диаграммой)

a) 10,0 °C

b) 0,0 °C

c) 13,0 °C

d) 11,0 °C

6. Оборудование в системах вентиляции во взрывозащищенном исполнении следует предусматривать, если оно размещено в помещениях или воздуховодах этих помещений, относящихся к категориям:

a) А и Б;

b) Д и В;

c) В и Г;

d) Д и Г.

7. Чему равна величина максимального влагосодержания воздуха при 190°C?

a) 15 г/кг

b) 13 г/кг

c) 11 г/кг

d) 14 г/кг

8. Чему равна величина максимального влагосодержания воздуха при 27°C?

a) 23 г/кг

b) 22 г/кг

c) 21 г/кг

d) 22,5 г/кг

9. Определите влагосодержание воздуха при $t = +25^{\circ}\text{C}$ и $\varphi = 50\%$. (Воспользоваться I-d диаграммой)

a) 11 г/кг

b) 12 г/кг

c) 10 г/кг

d) 9 г/кг

10. Определите относительную влажность воздуха при $t = +16^{\circ}\text{C}$ и $d = 8$

г/кг.

- a) 70%
- b) 75%
- c) 60%
- d) 65%

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Характеристика вредных выделений: конвективное и лучистое тепло, влага и водяные пары, токсичные газы.
2. Классификация производственных цехов.
3. Влияние на человека вредных промышленных выбросов.
4. Динамики изменения концентрации газа в помещении.
5. Динамики изменения концентрации пыли в помещении.
6. Местная вытяжная вентиляция.
7. Местные отсосы в виде зонта.
8. Местные отсосы в виде зонта-козырька.
9. Вытяжные шкафы.
10. Бортовые отсосы.
11. Пылеприемники от заточных станков.
12. Вентиляция окрасочных камер.
13. Местная приточная вентиляция.
14. Воздушное душирование.
15. Воздушные оазисы.
16. Воздушные завесы.
17. Тепловыделения: (от людей, нагретого оборудования, освещения) .
18. Теплопоступления от солнечной радиации.
19. Влаговыделения.
20. Газо выделения.
21. Аэрация, назначение и область применения.
22. Методы расчета аэрации.
23. Аэрация под действием ветра.
24. Аэрация под действием гравитационного давления.
25. Аэрация при совместном действии гравитационного и ветрового давления.
26. Аэрация многопролетных цехов.
27. Дефлекторы.
28. Определение воздухообмена в помещениях.
29. Воздухораспределение, конструкции воздухораспределителей.
30. Основные схемы воздухораспределения.
31. Проектирование вентиляционных сетей.
32. Аэродинамический расчет вентиляционных систем.
33. Приточные и вытяжные камеры.
34. Шумоглушение в вентиляционных сетях.
35. Рассеивание вентиляционных выбросов в атмосфере.

36. Пневматический транспорт.
37. Схемы систем пневмотранспорта.
38. Расчет систем пневмотранспорта.
39. Вентиляторы. Подбор вентиляторов.
40. Воздухонагреватели: калориферы, секции подогрева.
41. Очистка приточного воздуха.
42. Очистка удаляемого воздуха.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Общие сведения промышленном объекте	ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-3	Тест, защита реферата, требования к курсовому проекту
2	Вытяжная вентиляция	ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-3	Тест, защита реферата, требования к курсовому проекту
3	Приточная вентиляция	ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-3	Тест, защита реферата, требования к курсовому проекту
4	Общеобменная вентиляция	ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-3	Тест, защита реферата, требования к курсовому проекту
5	Тепловлажностный баланс помещений	ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-3	Тест, защита реферата, требования к курсовому проекту
6	Воздуховоды системы вентиляции	ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-3	Тест, защита реферата, требования к курсовому проекту
7	Пневмотранспорт	ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-3	Тест, защита реферата, требования к курсовому проекту
8	Оборудование системы вентиляции	ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-3	Тест, защита реферата, требования к курсовому проекту

9	Ресурсоэнергосбережение	ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-3	Тест, защита реферата, требования к курсовому проекту
---	-------------------------	---------------------------	---

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсового проекта осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. **Короткова, О. И.** Безопасность технологических процессов и производств [Электронный ресурс] : Учебное пособие / О. И. Короткова. - Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. - 94 с. - ISBN 978-5-9275-2505-8.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/87399.html>

2. **Тимирязев, В. А.** Основы технологии машиностроительного производства [Электронный ресурс] / Тимирязев В. А., Вороненко В. П., Схиртладзе А. Г., - 1-е. - : Лань, 2012. - 448 с. - Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. - ISBN 978-5-8114-1150-4.

URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3722

3. **Проектирование технологических процессов машиностроительных производств** [Электронный ресурс] / Тимирязев В. А., Схиртладзе А. Г., Солнышкин Н. П., Дмитриев С. И.,; Евгеньева Е.А. - 1-е изд. - : Лань, 2014. - 384 с. - Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. - ISBN 978-5-8114-1629-5.

URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50682

4. **Вентиляция промышленных зданий и сооружений** : учебное пособие. - Нижний Новгород : ННГАСУ, 2011. - 179 с.

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427461>

5. Вентиляция промышленных зданий и сооружений : Учебное пособие / сост. А. Г. Кочев. - Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. - 178 с. - ISBN 5-87941-434-5.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/15978.html>

6. **Вентиляция и отопление промышленного здания** [Текст] : методические указания к выполнению курсового проекта для студентов бакалавриата всех форм обучения направления подготовки 270800 "Строительство", профиль "Теплогазоснабжение и вентиляция" / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т ; сост. : И. И. Полосин, С. А. Колодяжный, Б. П. Новосельцев. - Воронеж : [б. и.], 2013 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2013). - 47 с.

7. **Дронова, Г. Л.** Планирование монтажа и технико-экономическая оценка систем теплогазоснабжения и вентиляции : учебное пособие / Дронова Г. Л. - Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. - 141 с.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/28380.html>

8. **Эффективные устройства местной вентиляции на промышленных объектах** [Электронный ресурс] : учебное пособие / Столер В. Д., Савельев Ю. Л., Иванов Ю. А., Шегал В. Л., - 1-е изд. - : Лань, 2017. - 252 с. - Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. - ISBN 978-5-8114-2302-6.

URL: <https://e.lanbook.com/book/92649>

9. **Безопасность технологических процессов и производств** [Электронный ресурс] : учебник / Н.П. Попова; В.Л. Попов; М.Л. Рудаков; А.В. Храмов; А.Е. Шашурин; А.Ю. Олейников; И.М. Фадин; С.К. Петров; А.Н. Никулин; Н.И. Иванов; Л.Ф. Дроздова; С.С. Борцова; Д.А. Куклин; А.В. Кудяев; С.Н. Молчанова; Г.М. Курцев; П.В. Матвеев; А.А. Лубянченко; Л.Ф. Дроздовой; ред. Н.И. Иванова; И.М. Фадина. - Москва : Логос, 2016. - 608 с. - ISBN 978-5-98704-844-3.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/66320.html>

10. **Вентиляция промышленного здания** [Текст] : методические указания и задания к выполнению курсового проекта и практическим занятиям для магистрантов направления 08.04.01 "Строительство", программа "Вентиляция промышленных предприятий и объектов топливно-энергетического комплекса" всех форм обучения / ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т", каф. жилищ.-комму. хоз-ва ; сост. : Б. П. Новосельцев, Н. А. Драпалюк, Д. В. Лобанов, М. Н. Жерлыкина. - Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2020. - 16 с. : черт. - Библиогр.: с. 9-10 (12 назв.).

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов

информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- Лицензионное ПО:

LibreOffice

- Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

- Информационная справочная система:

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru/>

- Старая техническая литература

Адрес ресурса: http://retrolib.narod.ru/book_e1.html

- Stroitel.club. Сообщество строителей РФ

Адрес ресурса: <http://www.stroitel.club/>

- Стройпортал.ру

Адрес ресурса: <https://www.stroyportal.ru/>

- Строительный портал -социальная сеть для строителей.

«Мы Строители»

Адрес ресурса: <http://stroitelnii-portal.ru/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используется лабораторная база кафедры «Жилищно-коммунального хозяйства», а также специализированные лекционные аудитории, оснащенные оборудованием для лекционных демонстраций и проектором, стационарным экраном; учебные аудитории, оснащенные необходимым оборудованием; компьютерный класс, с доступом в сеть «Интернет» и необходимым программным обеспечением; помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с выходом в сеть "Интернет"; библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотеки и доступом в электронную информационно-образовательную среду.

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

По дисциплине «Вентиляция машиностроительных производств» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета системы вентиляции в производственных помещениях машиностроительных предприятий. Занятия проводятся путем решения

конкретных задач в аудитории.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

11 Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	