

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института строительства,
архитектуры и искусства

А.Л. Кришан

«18 » сентября 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.ДВ.05.01 ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ПРОМВЕНТИЛЯЦИИ И ОЧИСТКА
ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ ВЫБРОСОВ**

Направление подготовки
08.03.01 «Строительство»

Профиль подготовки
Теплогазоснабжение и вентиляция

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения
Очная

Институт	строительства, архитектуры и искусства
Кафедра	управления недвижимостью и инженерных систем
Курс	4
Семестр	8

Магнитогорск
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», утвержденного приказом МОиН РФ от 12 марта 2015г. № 201.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Управление недвижимостью и инженерных систем» « 01 » сентября 2017 г., протокол № 1

Зав. кафедрой  Г.В. Кобельков

Рабочая программа одобрена методической комиссией института строительства, архитектуры и искусства « 18 » сентября 2017 г., протокол № 1

Председатель  А.Л. Кришан

Рабочая программа составлена:

доцент каф. УНиИС, к.т.н., доцент

 Л.Г. Старкова

Рецензент:

технический директор ООО «МЕТАМ», к.т.н., доцент

 Г.А. Павлова

1 Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Проектирование систем промвентиляции и очистка вентиляционных выбросов» являются: формирование у студентов знаний технологических основ промышленной вентиляции, овладение студентами знаниями по выбору и компоновке местных систем вентиляции, регулирования и управления работой вентиляционных систем.

Задачи дисциплины – усвоение студентами:

- технологических основ промышленной вентиляции;
- способов компоновки местных систем вентиляции;
- способов регулирования и управления работой вентиляционных систем.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина «Особенности вентиляции в цехах различного назначения» является дисциплиной по выбору вариативной части профессионального цикла профиля – Теплогазоснабжение и вентиляция. Код дисциплины Б1.В.ДВ.05.02

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, приобретенных студентами в ходе изучения дисциплин: «Математика», «Физика», «Информатика», «Инженерная графика», «Теоретическая механика», «Введение в специальность», «Вентиляция», «Тепломассообменные процессы в тепловом оборудовании систем ТГВ».

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, приобретенных студентами в ходе изучения дисциплин:

- математика;
- информатика;
- начертательная геометрия и компьютерная графика;
- отопление;
- вентиляция;
- централизованное теплоснабжение.

Знания и умения студентов, полученные при изучении дисциплины «Особенности вентиляции в цехах различного назначения» будут необходимы им при выполнении выпускной квалификационной работы.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины «Проектирование систем промвентиляции и очистка вентиляционных выбросов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Уровень освоения компетенций
ПК-1 – знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	
Знать	Основные понятия и определения, нормативную базу в области проектирования систем промвентиляции, рекомендации для вентиляции цехов

	различного назначения, общие положения промышленной санитарии.
Уметь	Конструировать эффективные системы, подбирать оборудование и разрабатывать оптимальные схемы функционирования вентиляции для цехов различного назначения.
Владеть	Навыками проектирования, расчетов и анализа работы оборудования систем вентиляции промзданий.
ПК-3 - способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	
Знать	Методику проведения предварительного технико-экономического обоснования и основные тенденции развития проектных решений в области вентиляции цехов различного назначения
Уметь	Разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, выполнять и оформлять законченные проектно-конструкторские работы.
Владеть	Методами контроля и оценки соответствия разрабатываемых проектов нормативным требованиям. Навыками разработки рекомендаций

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 82,45 акад. часов:
 - аудиторная – 77 акад. часов;
 - внеаудиторная – 5,45 акад. часов
- самостоятельная работа – 25,85 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
Раздел 1. Гигиенические основы организации вентиляции в производственных зданиях								
1.1. Современные производственные здания. Основные виды выделяющихся вредностей и методы борьбы с ними. Организация воздухозабора и выброса. Способы вентилирования зданий.	8	2	0	0	1	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами).	Фронтальный опрос	ПК-1 - зув
Итого по разделу	8	2	0	0	1			
2. Вентиляция промышленных зданий различного назначения								ПК-1 - зув
2.1. Основные принципы решения вентиляции цехов со значитель-	8	0	0	<u>2</u> 2И	2	Поиск дополнительной информации по заданной	Фронтальный опрос	ПК-1 - зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
ными тепловыделениями. Краткая характеристика технологического процесса, основные виды вредных выделений, общие правила проектирования отопления и вентиляции на примере кузнечных, термических и литейных цехов						теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами).		
2.2. Вентиляция цехов со значительным выделением газообразных вредных веществ. Характеристика технологического процесса, основные виды вредных веществ предприятий химической промышленности, гальванических цехов и цехов лакокрасочных покрытий. Особенности организации общеобменной и местной вентиляции в этих цехах. Требования к расположению приточных и вытяжных камер, мест выброса и забор приточного воздуха	9	2	0	2 2И	2	Выполнение практических работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. АПР	Фронтальный опрос Курсовой проект	ПК-1 - зув
2.3. Вентиляция помещений со взрывоопасной средой. Характеристики взрывоопасных смесей воздуха с газами и пылью на примере цехов	9	2	0	2 2И	2	Выполнение практических работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины.	Фронтальный опрос Курсовой проект	ПК-1 - зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
лакокрасочных покрытий, полировально-шлифовальных отделений, предприятий по обработке пластмасс, дерева и др. Категории пожаро- и взрывоопасности производств. Требования к вентиляционному оборудованию приточных и вытяжных установок. Аварийная вентиляция								
Итого по разделу	8	4	0	6 6И	6			
3. Конструирование местной вентиляции								ПК-1 – зув ПК-3 – зув
3.1. Местная вытяжная вентиляция. Местные отсосы воздуха. Их назначение и эффективность. Основные требования к местным отсосам.	8	2	0	2	1	Выполнение практических работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. АПР	Курсовой проект	ПК-1 – зув ПК-3 – зув
3.2. Типы и конструкции местных отсосов, применяемых для борьбы с теплотой, влагой, газами, парами и пылью. Расчет местного отсоса. Системы аспирации и пневмотранспорта. Особенности их устройства и	8	7		8 8И	2,85	Выполнение практических работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. АПР	Курсовой проект	ПК-3 – зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
проектирования.								
3.2. Местная приточная вентиляция. Расчет воздушной завесы.	8	2	0	2	2	Выполнение практических работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины). АПР	Фронтальный опрос. Курсовой проект	ПК-1 – зув ПК-3 – зув
Итого по разделу	8	11		<u>12</u> 8И	5.85			
3. Конструирование общеобменной вентиляции								
3.1. Определение исходных данных для проектирования	8	0		2	1	Выполнение практических работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины.	Курсовой проект	ПК-3 – зув
3.2. Определение расчетного количества выделяющихся вредностей в цехе. Составление теплового баланса цеха : определение тепловыделений и теплопотерь.	8.	2		<u>8</u> 4И	4	Выполнение практических работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. АПР	Курсовой проект	ПК-3 – зув
3.3. Определение расчетного воздухообмена в цехе балансовым методом при наличии местной вытяжной вентиляции	8	2		4	2	Выполнение практических работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. АПР	Курсовой проект	ПК-3 – зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
3.4. Составление схемы вентилирования помещения. Определение мест размещения приточного и вытяжного оборудования, забора и выброса воздуха.	8	2		4	2	Выполнение практических работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. АПР	Курсовой проект	ПК-3 – зув
Итого по разделу	8	6		18 4И	9			
4. Естественная вентиляция зданий								ПК-1 – зув ПК-3 – зув
4.1. Области применения аэрации. Расчетный воздухообмен. Варианты расчета аэрации. Общая картина воздухообмена и циркуляции воздуха в помещении при аэрации. Способы расчета аэрации помещений. Аэрация многопролетных и многоэтажных зданий.	8	4		2	1	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами).	Фронтальный опрос	ПК-1 – зув ПК-3 – зув
4.2. Конструкции аэрационных устройств. Определение площади открываемых проемов для аэрации помещений. Приточные и вытяжные проемы. Аэрационные фонари. Вытяжные шахты. Дефлекторы. Управ-	8	2		2	1	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами).	Фронтальный опрос	ПК-1 – зув ПК-3 – зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
ление азрацией.								
Итого по разделу	8	6		4	2			
5. Способы очистки вентиляционных выбросов								
5.1. Основные типы пылеуловителей. Области применения .Особенности подбора и определения основных характеристик.	8	2		2	1	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами).	Фронтальный опрос Курсовой проект	ПК-1 – зув ПК-3 – зув
5.2. Основные типы фильтров. Области применения. Особенности их подбора и определения основных характеристик.	8	2		2	1	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами).	Фронтальный опрос Курсовой проект	ПК-1 – зув ПК-3 – зув
Итого по разделу	8	4		4	2			
Итого по курсу	8	33		44 18И	25,85		Экзамен Курсовой проект	ПК-1 – зув ПК-3 – зув

5 Образовательные и информационные технологии

Реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При обучении студентов дисциплине «Проектирование систем промвентиляции и очистка вентиляционных выбросов» следует осуществлять следующие образовательные технологии:

1. **Традиционные образовательные технологии** ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения).

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. **Технологии проблемного обучения** – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

3. **Технологии проектного обучения** – организация образовательного процесса в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов, направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлексию.

4. **Интерактивные технологии** – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий.

5. **Информационно-коммуникационные образовательные технологии** – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Примерная структура и содержание раздела:

По дисциплине «Проектирование систем промвентиляции и очистка вентиляционных выбросов» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение практических задач на практических занятиях.

Примерные аудиторские практические работы (АПР):

АПР №1 «Изучение строительных и технологических особенностей цеха». Вычертить план и разрез цеха согласно индивидуальному заданию [1 п8.в)]. Определить площадь и объем цеха, площадь и ориентацию остекления, коэффициенты сопротивления теплоотдаче наружных ограждений. Составить краткое описание технологического процесса, размещенного технологического и грузоподъемного оборудования. Выделить производственные и вспомогательные зоны на плане и разрезе здания, определить места размещения вентиляционного и теплового оборудования.

АПР №2 «Расчет местной вытяжной вентиляции» Определить тип и конструкцию местного отсоса в цехе согласно индивидуальному заданию. Рассчитать количество воздуха, удаляемого местными отсосами. Определить основные геометрические размеры отсоса, место его установки. Скомпоновать систему местной вытяжной вентиляции от принятых отсосов, выполнить аэродинамический расчет системы воздуховодов.

АПР №3 «Подбор очистного и вентиляционного оборудования для местной вытяжной вентиляции» Определить тип и конструкцию устройства для очистки воздуха, удаляемого системой вентиляции от местного отсоса принятого согласно индивидуальному заданию. определить эффективность очистки и коэффициент гидравлического сопротивления устройства. Определить его основные геометрические размеры место его установки. Встроить очистное устройство в систему местной вытяжной вентиляции от принятых отсосов. Подобрать вентиляционное оборудование для принятой системы.

АПР №4 «Расчет количества выделяющихся вредностей». Рассчитать тепловыделения и теплопотери цехе согласно индивидуальному заданию, составить тепловой баланс цеха, определить теплоизбытки (теплонедостатки) для каждого периода работы цеха. Определить тип и рассчитать количество выделяющихся влагоизбытков газовых вредностей в цехе согласно индивидуальному заданию.

АПР №5 «Расчет воздухообмена общеобменной вентиляции» Рассчитать воздухообмен в цехе согласно индивидуальному заданию, методом уравнений воздушного и материального балансов с учетом работы местной вытяжной вентиляции.

АПР №6 «Конструирование систем общеобменной вентиляции» Определить число минимально допустимых систем приточной и вытяжной общеобменной вентиляции с учетом выполнения нормативных требований к принятому производству. Распределить количество воздуха в каждой системе из учета сохранения воздушного баланса. Определить места трассировки воздуховодов систем и места расположения вентиляционного заборного и выбросного оборудования.

АПР №7 «Расчет воздушной завесы смесительного типа» Рассчитать воздушную завесу у наружных ворот принятого цеха. Определить ее воздухопроизводительность и тепловую мощность.

Курсовой проект выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При выполнении курсовой работы обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и другими литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.

В начале изучения дисциплины преподаватель предлагает обучающимся тему курсового проекта с прилагаемым перечнем индивидуальных заданий для выбора исходных данных. Обучающийся самостоятельно выбирает индивидуальное задание к курсовому проекту. Совпадение индивидуальных заданий к курсовому проекту у студентов одной

учебной группы не допускается. Утверждение темы курсовых проектов проводится ежегодно на заседании кафедры.

После выбора темы и задания к курсовому проекту преподаватель рекомендует перечень литературы для ее выполнения. Исключительно важным является использование информационных источников, а именно системы «Интернет», что даст возможность обучающимся более полно изложить материал по выбранной им теме.

В процессе выполнения курсового проекта обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.

Преподаватель, проверив работу, может вернуть ее для доработки вместе с письменными замечаниями. Студент должен устранить полученные замечания в установленный срок, после чего работа окончательно оценивается.

Курсовой проект должен быть оформлен в соответствии с СМК-О-СМГТУ-42-09 «Курсовой проект (работа): структура, содержание, общие правила выполнения и оформления».

Примерная тема и пример задания представлены в разделе 7 «Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации».

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-1 – обладает знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест		
Знать	Основные понятия и определения, нормативную базу в области проектирования систем промвентиляции, рекомендации для вентиляции цехов различного назначения, общие положения промышленной санитарии.	<p align="center">Перечень контрольных вопросов для подготовки к экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Современные производственные здания. 2. Организация воздухозабора и выброса. 3. Удаление из здания воздуха. 4. Организация перетекания воздуха между смежными помещениями больших сблокированных корпусов. 5. Особенности организации общеобменной и местной вентиляции в цехах.
Уметь	Конструировать эффективные системы, подбирать оборудование и разрабатывать оптимальные схемы функционирования вентиляции для цехов различного назначения.	<p align="center">Перечень контрольных вопросов для подготовки к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные принципы решения вентиляции цехов со значительными тепловыделениями. Краткая характеристика технологического процесса, основные виды вредных выделений, общие правила проектирования отопления и вентиляции на примере кузнечных и термических цехов. 2. Вентиляция цехов со значительными выделениями газообразных вредных веществ. Характеристика технологического процесса, основные виды вредных веществ предприятий химической промышленности, гальванических цехов и цехов лакокрасочных покрытий. 3. Характеристики взрывоопасных смесей воздуха с газами и пылью на примере цехов лакокрасочных покрытий, полировально-шлифовальных отделений, предприятий по обработке пластмасс, дерева и др. 4. Категории пожаро- и взрывоопасности производств. 5. Аварийная вентиляция.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Владеть	Навыками проектирования, расчетов и анализа работы оборудования систем вентиляции промзданий.	Темы курсовых проектов: 1. Проектирование производственной вентиляции гаража для обслуживания и хранения автомобилей; 2. Проектирование производственной вентиляции деревообрабатывающего цеха.
ПК-3 - способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам		
Знать	Методику проведения предварительного технико-экономического обоснования и основные тенденции развития проектных решений в области вентиляции цехов различного назначения	Перечень контрольных вопросов для подготовки к зачету 1. Расчетный воздухообмен. 2. Области применения аэрации. Общая картина воздухообмена и циркуляции воздуха в помещении при аэрации. 3. Определение площади открываемых проемов для аэрации помещений. 4. Требования к системам аспирации и пневмотранспорта. 5. Местная вытяжная вентиляция. Назначение, область применения и основные элементы.
Уметь	Разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, выполнять и оформлять законченные проектно-конструкторские работы.	Перечень контрольных вопросов для подготовки к зачету 1. Вытяжные шкафы с естественной и механической вытяжкой. Расчет, конструирование. 2. Укрытие в виде камер или кабин. Рекомендации по выбору скорости воздуха в рабочих проемах.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>3. Бортовые отсосы. Виды и область применения бортовых отсосов. Определение расхода удаляемого воздуха.</p> <p>4. Вытяжные зонты. Конструкция, область применения и особенности работы вытяжных зонтов.</p> <p>5. Отсасывающие панели. Определение расхода воздуха. Конструирование панелей.</p> <p>6. Местные отсосы для улавливания пыли. Конструкции, место установки отсоса для удаления пыли.</p>
Владеть	<p>Методами контроля и оценки соответствия разрабатываемых проектов нормативным требованиям.</p> <p>Навыками разработки рекомендаций</p>	<p>Темы курсовых проектов:</p> <p>1. Проектирование производственной вентиляции гаража для обслуживания и хранения автомобилей;</p> <p>2. Проектирование производственной вентиляции деревообрабатывающего цеха</p>

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Проектирование систем промвентиляции и очистка вентиляционных выбросов» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена и в форме выполнения и защиты курсового проекта.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Показатели и критерии оценивания курсового проекта:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – проект выполнен в соответствии с заданием, обучающийся показывает высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – проект выполнен в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – проект выполнен в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – задание преподавателя выполнено частично, в процессе защиты проекта обучающийся допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – задание преподавателя выполнено частично, обучающийся не может воспроизвести и объяснить содержание, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Перечень рекомендуемой литературы

а) Основная литература

1. Каменев П.Н., Вентиляция : Учебное пособие / Каменев П.Н., Тертичник Е.И. - Изд. 2-е, исправл. и дополн. - М. : Издательство АСВ, 2011. - 281 с. - ISBN 978-5-93093-436-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930934363.html> (дата обращения: 30.09.2020). - Режим доступа : по подписке.

2. Посохин В.Н., Вентиляция : Учебное издание / Под общей ред. проф. В.Н. Посохина. - М. : Издательство АСВ, 2015. - 624 с. - ISBN -- - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN89785432301024.html> (дата обращения: 30.09.2020). - Режим доступа : по подписке.

3. Промышленная вентиляция : учебное пособие / Л. Н. Белобородова, Л. В. Гридневская, Л. Г. Старкова и др. ; МГТУ, каф. ТГВиВВ. - Магнитогорск, 2010. - 77 с. : ил., граф., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=322.pdf&show=dcatalogues/1/1070480/322.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

4. Хрусталева Б.М., Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование / Под ред. проф. Б. М. Хрусталева. - 3-е издание исправленное и дополненное. - М. : Издательство АСВ, 2010. - 784 с. - ISBN 978-5-93093-394-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930933944.htm> (дата обращения: 30.09.2020). - Режим доступа : по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Штокман Е.А., Вентиляция, кондиционирование и очистка воздуха на

предприятиях пищевой промышленности : Учебное пособие для студентов вузов / Штокман Е.А., Шилов В.А., Новгородский Е.Е., Скорик Т.А., Амерханов Р.А. - М. : Издательство АСВ, 2007. - 632 с. - ISBN 978-5-93093-522-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930935226.html> (дата обращения: 30.09.2020). - Режим доступа : по подписке.

2. Тертичник Е.И., Вентиляция : Учебник / Тертичник Е.И. Издание второе, стереотипное. - М. : АСВ, 2020. - 608 с. - ISBN 978-5-4323-0065-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300652.html> (дата обращения: 30.09.2020). - Режим доступа : по подписке.

3. Трубицына, Г.Н. Вентиляция: учебное пособие/ Г.Н. Трубицына; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г.И. Носова. – Магнитогорск: МГТУ им. Г.И. Носова, 2013. – 138 с.:ил.: - Текст: непосредственный

4. Сазонов, Э. В. Вентиляция: теоретические основы расчета : учебное пособие для среднего профессионального образования / Э. В. Сазонов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 201 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11915-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/457202> (дата обращения: 30.09.2020).

в) Методические указания:

1. Трубицына, Г. Н. Местные приточно-вытяжные системы вентиляции : учебное пособие / Г. Н. Трубицына ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 85 с. : ил., табл., граф. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1115.pdf&show=dcatalogues/1/1120534/1115.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

2. Трубицына, Г. Н. Местные приточно-вытяжные системы вентиляции : учебное пособие / Г. Н. Трубицына ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2509.pdf&show=dcatalogues/1/1130291/2509.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные систе-

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp

Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	http://webofscience.com
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий	http://scopus.com
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.com/
Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний	http://www.springerprotocols.com/
Международная база научных материалов в области физических наук и инженерии	http://materials.springer.com/
Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний	http://www.springer.com/references

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Лекционная аудитория	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации (интерактивная доска в комплекте с проектором и компьютером)
Аудитория для практических занятий	Демонстрационные стенды, плакаты, наглядные пособия, каталоги и атласы по темам
Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Аудитория для групповых индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Демонстрационные стенды, плакаты, наглядные пособия
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи, шкафы, инструменты для обслуживания учебного оборудования

- 1.
- 2.