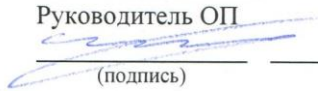




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП



(подпись)

А.А. Еськин
(Ф.И.О.)

« 25 » января 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор департамента


(подпись)

К.А. Штым
(Ф.И.О.)

« _____ » _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Специальные разделы вентиляции и кондиционирования воздуха

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Теплогазоснабжение и вентиляция

Форма подготовки очная

курс 1 семестр 1

лекции 36 час.

практические занятия 36 час.

самостоятельная работа 18 час.

курс 1 семестр 2

лекции 18 час.

практические занятия 36 час.

самостоятельная работа 90 час.

курс 2 семестр 3

лекции 18 час.

практические занятия 36 час.

самостоятельная работа 54 час.

лабораторные работы не предусмотрены

в том числе с использованием МАО лек. - / пр. - / лаб. 00 час.

всего часов аудиторной нагрузки 180 час.

в том числе с использованием МАО 00 час.

в том числе на подготовку к экзамену 90 час.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовой проект - 2 семестр

зачет 2 семестр

экзамен 1, 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки **08.04.01 Строительство** утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 31 мая 2017 г. № 482

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента энергетических систем протокол № 3 от « 25 » января 2021 г.

Директор департамента

К.А. Штым

Составитель: Е.В. Тарасова _____

Владивосток

2021

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Аннотация дисциплины

Специальные разделы вентиляции и кондиционирования воздуха

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачётных единиц / 432 академических часов. Учебным планом предусмотрено лекции 72 часа, практики 108 часов, лабораторные работы 0 часов, самостоятельная работа 162 часа, Дисциплина реализуется в 1, 2, 3 семестре. Форма контроля 1, 3 семестр – экзамен, 2 семестр – зачет.

Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: приобретение студентами знаний конструктивных решений и методологии проектирования промышленной вентиляции, в том числе опасных производственных объектов, и мультизональных систем кондиционирования гражданских зданий. Изучить принципы проектирования, регулирования и пути совершенствования мультизональных систем кондиционирования, промышленной вентиляции, овладеть навыками и основами профессионального проектирования этих систем.

Задачи:

1. Изучить конструкции и характеристики мультизональных систем кондиционирования воздуха.
2. Освоение технологии проектирования мультизональных систем кондиционирования воздуха.
3. Изучить теорию экспертизы промышленной безопасности, конструкции и характеристики промышленной вентиляции, в том числе опасных производственных объектов.
4. Освоение технологии проектирования промышленной вентиляции, в том числе опасных производственных объектов.
5. Приобрести навыки практического использования профессиональных программ для расчетов и графических работ.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующей профессиональной компетенции:

ПК-2 - Способность разрабатывать проектные решения и организовывать работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции.

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Проектный	ПК-2	ПК - 2.1 Составление и проверка технического задания на подготовку проектной документации систем теплогазоснабжения, вентиляции
		ПК - 2.2 Выбор варианта проектного технического решения систем теплогазоснабжения, вентиляции
		ПК - 2.3 Оценка соответствия проектных решений требованиям технического задания и требованиям нормативно-технических документов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК - 2.1 Составление и проверка технического задания на подготовку проектной документации систем теплогазоснабжения, вентиляции	Знает принципы составления технического задания на подготовку проектной документации мультизональных систем кондиционирования, промышленной вентиляции, в том числе опасных производственных объектов.
	Умеет рассчитывать необходимые характеристики мультизональных систем кондиционирования, промышленной вентиляции, в том числе опасных производственных объектов для технического задания на подготовку проектной документации.
	Владеет навыками составления и проверки технического задания на подготовку проектной документации для проектирования мультизональных систем кондиционирования, промышленной вентиляции, в том числе опасных производственных объектов.
ПК - 2.2 Выбор варианта проектного технического решения систем теплогазоснабжения, вентиляции	Знает различные варианты технических решений мультизональных систем кондиционирования, промышленной вентиляции, в том числе опасных производственных объектов
	Умеет рассчитывать технические и экономические характеристики мультизональных систем кондиционирования, промышленной вентиляции, в том числе опасных производственных объектов
	Владеет навыками выбора варианта проектного технического решения мультизональных систем кондиционирования, промышленной вентиляции, в том числе опасных производственных объектов
ПК - 2.3 Оценка соответствия проектных решений требованиям технического задания и требованиям нормативно-технических документов	Знает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования мультизональных систем кондиционирования, промышленной вентиляции, в том числе опасных производственных объектов.
	Умеет использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности, формулировать и решать задачи в области проектирования мультизональных систем кондиционирования, промышленной вентиляции, в том числе опасных производственных объектов.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>Владеет навыками оценки соответствия проектных решений требованиям технического задания и требованиям нормативно-технических документов для мультizonальных систем кондиционирования, промышленной вентиляции, в том числе опасных производственных объектов.</p>

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Курс 1, семестр 1 Лекционные занятия (36 час.)

Раздел 1. Вентиляция промышленных зданий, в том числе опасных производственных объектов (18 часа).

Тема 1. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны в помещениях производственных зданий. Классификация систем вентиляции. Варианты систем вентиляции. Основные виды вредных выделений и их воздействие на организм человека (2 час).

Нормирование параметров воздуха рабочей зоны. Категории работ в отдельных цехах. Основные виды вредных выделений и их воздействие на организм человека. Краткая характеристика газов и паров, наиболее часто встречающихся в воздухе производственных помещений.

Тема 2. Основы промышленной безопасности (2 час).

Основы промышленной безопасности. Требования к системам вентиляции и кондиционирования воздуха опасных производственных объектов.

Тема 3. Требования к промышленной безопасности (2 час).

Нормативно-правовые и нормативно-технические документы, определяющие требования к промышленной безопасности. Взрывоопасность паров и газов.

Тема 4. Экспертиза промышленной безопасности (2 час).

Экспертиза промышленной безопасности. Нормативно-правовые и нормативно-технические документы, определяющие требования к экспертизе промышленной безопасности.

Тема 5. Методика проведения экспертизы промышленной безопасности (2 час).

Методика проведения экспертизы промышленной безопасности. Требования к организации производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности и управления промышленной безопасностью.

Тема 6. Определение вредных выделений в помещениях производственных зданий (2 часа).

Цехи с выделением пыли. Цехи покрытия металлов. Деревообрабатывающие цехи. Сварочные цехи. Цехи механической обработки металлов. Окрасочные цехи. Кузнечно-прессовые цехи. Термические цехи. Нефтехимические предприятия.

Тема 7. Местная вытяжная вентиляция, классификация. Примеры местных отсосов, определение объема вытяжки (4 часа).

Полностью открытые отсосы: зонты, бортовые отсосы, панели равномерного всасывания. Полуоткрытые отсосы: вытяжные шкафы, окрасочные камеры, укрытия шлифовальных и полировальных станков. Полностью закрытые отсосы. Определение объема местной вытяжки в отдельных

цехах производственных зданий.

Тема 8. Очистка вентиляционного воздуха помещений производственных зданий (2 час).

Нормативы выброса вредных веществ в атмосферу. Источники загрязнений. Основные положения расчета рассеивания вредных выбросов. Классификация обеспыливающих устройств и характеристика их действия. Подбор пылеуловителей и фильтров.

Раздел 2. Мультизональные системы кондиционирования воздуха (18 часа).

Тема 9. Холодильные машины, основные типы, принцип работы (2 часа).

Развитие холодильной техники. Парокомпрессионные холодильные машины, типы и принцип работы. Абсорбционные холодильные машины, типы и принципы работы. Определение эффективности работы холодильной машины.

Тема 10. Классификация СКВ (2 часа).

Общая классификация СКВ. Сплит системы, мультисплит системы - типы сплит систем, их преимущества и недостатки. Системы чиллер-фанкойл, типы фэнкойлов, двух и четырех трубные системы, их преимущества и недостатки. Мультизональные сплит системы (VRV, VRF системы), принцип работы.

Тема 11. Конструктивные решения мультизональных сплит систем (4 часа).

Типы и конструкции внутренних блоков. Мультизональные системы кондиционирования воздуха (VRF системы): комбинированной серии, с рекуперацией тепла, с водяным охлаждением конденсатора, с газовым тепловым насосом, с функцией горячего водоснабжения. Использование VRF систем в качестве компрессорно-конденсаторных блоков. Системы управления и автоматизации.

Тема 12. Исходные данные для проектирования многозональных систем кондиционирования (2 часа).

Выбор расчетной температуры внутреннего воздуха. Комфортные параметры микроклимата. Влияние особенностей метаболизма на воздушный баланс человека. Прогрессивные схемы вентиляции. Расчет тепло-влажнопоступлений в кондиционируемое помещение.

Тема 13. Тепловлажностный режим помещений с местными воздухообрабатывающими блоками и центральным кондиционером (2 часа).

Построение на I-d диаграмме процессов изменения состояния воздуха с независимой обработкой наружного воздуха в центральном кондиционере и рециркуляционного воздуха в фэнкойле [без смешения]. Построение на I-d диаграмме процессов изменения состояния воздуха с независимой обработкой наружного воздуха в центральном кондиционере и рециркуляционного воздуха во внутреннем блоке мультисплит системы [без смешения].

Тема 14. Тепловлажностный режим помещений с местными воздухо-

обрабатывающими блоками и приточными аппаратами (2 часа).

Построение на I-d диаграмме процессов изменения состояния воздуха, когда наружный воздух подается непосредственно в помещение местными приточными аппаратами и обрабатывается только рециркуляционный воздух в фэнкойле [без смешения]. Построение на I-d диаграмме процессов изменения состояния воздуха, когда наружный воздух подается непосредственно в помещение местными приточными аппаратами и обрабатывается только рециркуляционный воздух во внутреннем блоке мультисплит системы [без смешения].

Тема 15. Тепловлажностный режим помещений с местными воздухо-обрабатывающими блоками, подающими смесь наружного необработанного и рециркуляционного воздуха (2 часа).

Построение на I-d диаграмме процессов изменения состояния воздуха со смешением наружного необработанного и рециркуляционного воздуха и обработкой смеси в фэнкойле. Построение на I-d диаграмме процессов изменения состояния воздуха со смешением наружного необработанного и рециркуляционного воздуха и обработкой смеси во внутреннем блоке мультисплит системы.

Тема 16. Тепловлажностный режим помещений с местными воздухо-обрабатывающими блоками, подающими смесь обработанного в центральном кондиционере и рециркуляционного воздуха (2 часа).

Построение на I-d диаграмме процессов изменения состояния воздуха со смешением наружного воздуха, обработанного в центральном кондиционере, и рециркуляционного воздуха в смесительной камере фэнкойла и обработкой смеси в фэнкойле. Построение на I-d диаграмме процессов изменения состояния воздуха со смешением наружного воздуха, обработанного в центральном кондиционере, и рециркуляционного воздуха в смесительной камере фэнкойла и обработкой смеси во внутреннем блоке мультисплит системы.

Курс 1, семестр 2 Лекционные занятия (18 час.)

Раздел 3. Мультизональные системы кондиционирования воздуха (18 часа).

Тема 1. Сравнение VRF систем с системами чиллер-фанкойлами (4 часа).

Преимущества и недостатки мультизональных сплит систем. Преимущества и недостатки системам чиллер-фанкойлы. Сравнение VRF систем с системами чиллер-фанкойлами. Основные технико-экономические показатели проектов СКВ. Сравнение вариантов систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения высотного здания.

Тема 2. Примеры реализованных объектов (2 часа).

Выбор системы кондиционирования для большого торгового центра

(гипермаркета). Варианты систем кондиционирования для торгово-офисных центров среднего размера.

Тема 3. Выбор принципиальной схемы VRF систем (4 часа).

Воздушный режим обслуживаемых помещений и выбор типа внутренних блоков. Шум, нормативные требования к уровню шума обслуживаемых помещений. Энергоэффективность мультizonальных систем кондиционирования воздуха и регулирование производительности компрессоров. Надежность VRF систем и схема компрессионного узла. Ограничение на длину соединительных трубопроводов и выбор места установки наружных блоков. Расчет аварийной ПДК фреона и определение оптимальной конфигурации системы. Обоснованный выбор трехтрубных VRF систем.

Тема 4. Подбор оборудования для мультizonальных систем кондиционирования воздуха (4 часа).

Методика расчета фактической производительности внутренних и наружных блоков мультizonальных систем кондиционирования воздуха. Методика подбора компрессорно-конденсаторных блоков. Расчет фреоновых и дренажных трубопроводов.

Тема 5. Монтаж и эксплуатация мультizonальных систем кондиционирования воздуха. (2 часа).

Приборы и инструменты для проведения монтажных работ. Особенности монтажа внутренних и наружных блоков. Монтаж трубопроводов хладагента. Продувка, опрессовка и вакуумирование трубопроводов хладагента. Расчет количества хладагента и заправка системы. Установка адресации внутренних и наружных блоков. Тестирование и запуск системы.

Тема 6. Сервис и поиск неисправностей VRF систем (2 часа).

Системный подход к поиску неисправностей VRF систем. Фреоны и их характеристики. Холодильные масла, маслоотделители, маслоподъемные петли. Работа систем при стандартных и нестандартных параметрах наружного воздуха. Определение неисправностей по величине переохлаждения или перегрева фреона.

Курс 2, семестр 3 Лекционные занятия (18 час.)

Раздел 4. Особенности вентиляции некоторых производственных зданий (18 часа).

Тема 1. Воздушный и тепловой баланс помещений производственных

зданий. Расчет расхода и температуры приточного воздуха (4 часа).

Воздушный и тепловой баланс в отдельных цехах производственных зданий: цехах покрытия металлов, деревообрабатывающих цехах, сварочных цехах, цехах механической обработки металлов, окрасочных цехах, кузнечно-прессовых цехах, термических цехах, нефтехимических предприятиях. Определение расхода и температуры приточного воздуха с помощью уравнений воздушного и теплового баланса.

Тема 2. Воздухораспределение в помещениях цехах производственных зданий в том числе, в помещениях опасных производственных объектов (2 час).

Схемы организации воздухообмена в цехах производственных зданий в том числе, в помещениях опасных производственных объектов. Расчетное обоснование выбора способа воздухораспределения в цехах производственных зданий в том числе, в помещениях опасных производственных объектов.

Тема 3. Пневматический транспорт дисперсных материалов (2 час).

Аспирационные вытяжные системы. Определение, классификация, схемы систем пневматического транспорта и аспирации. Элементы систем пневмотранспорта и аспирации. Методы расчета.

Тема 4. Аэрация помещений промышленного здания (2 час).

Области применения аэрации. Способы расчета аэрации: однопролетные здания; двухпролетные здания, трехпролетные здания со средним «холодным» пролетом; трёхпролетные здания, в которых все полёты горячие; двухэтажные здания; здания. Оборудованные местной механической вентиляцией. Конструктивное оформление аэрационных устройств.

Тема 5. Проведение монтажных и пусконаладочных работ промышленных систем вентиляции (4 часа).

План строительного производства работ. Составление технологической карты производства работ. Методика расчета потребности строительного производства. График производства работ. Технологическая документация при производстве монтажных работ систем вентиляции опасных производственных объектов. Исполнительно-техническая документация производства строительно-монтажных и заготовительных работ систем вентиляции опасных производственных объектов. Пусконаладочные работы. Предохранение вентиляционных установок от коррозии.

Тема 6. Аварийная вентиляция (4 час).

Организация аварийной вентиляции в производственных помещениях. Расчет аварийных систем вентиляции при работающих и выключенных системах общеобменной вентиляции. Оборудование и конструктивные элементы аварийных систем вентиляции.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Курс 1, семестр 1 Практические занятия (36 часов)

Занятие 1. Определение расчетных параметров микроклимата в помещениях производственного здания для проектирования системы вентиляции (2 часа).

План занятия.

1. Выдача заданий для расчетно-графического задания.
2. Определение нормативных параметров наружного воздуха для проектирования систем промышленной вентиляции.
3. Определение тяжести работ в расчетных помещениях.
4. Нахождение допустимых температурно-влажностных условий помещений производственных зданий.

Задание к следующему занятию: подготовить доклады к семинару №1.

Занятие 2. Семинар №1. Особенности вентиляции в цехах производственных зданий в том числе, в помещениях опасных производственных объектов (6 часов).

Студенты представляют 10 минутные доклады на индивидуальные темы, после выступления каждого студента идет обсуждение на тему его выступления, задаются вопросы, высказываются мнения студентами и преподавателем.

Задание к следующему занятию: начертить план здания, выбрать расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха.

Занятие 3. Расчет поступления тепла и влаги в помещения промышленного здания (4 часа).

План занятия.

1. Расчет поступлений явной и полной теплоты.
2. Расчет теплотерь для холодного периода года.
3. Расчет поступления влаги.
4. Составление теплового баланса.

Задание к следующему занятию: рассчитать поступления тепла и влаги в помещения промышленного здания, составить тепловой баланс.

Занятие 4. Расчет поступления вредных веществ в помещения промышленного здания (4 часов).

План занятия.

1. Расчет поступлений вредных газов.

2. Расчет поступления пыли.

Задание к следующему занятию: подготовить доклады к семинару №2.

Занятие 5. Семинар №2. Экспертиза промышленной безопасности в помещениях опасных производственных объектов (6 часов).

Студенты представляют 10 минутные доклады на индивидуальные темы, после выступления каждого студента идет обсуждение на тему его выступления, задаются вопросы, высказываются мнения студентами и преподавателем.

Задание к следующему занятию: рассчитать поступления вредных веществ в помещения промышленного здания.

Занятие 6. Расчет местной вытяжной вентиляции в помещениях промышленного здания (4 часов).

План занятия.

1. Расчет полностью закрытых местных отсосов.
2. Расчет полуоткрытых местных отсосов.
3. Расчет полностью открытых местных отсосов.

Задание к следующему занятию: рассчитать местную вытяжную вентиляцию в помещениях промышленного здания.

Занятие 7. Расчет очистки вентиляционных выбросов и подбор пыле- и газопуловителей для вентиляции в помещениях промышленного здания (4 часа).

План занятия.

4. Расчет требуемой эффективности очистки вентиляционных выбросов.
5. Подбор пылеуловителей.
6. Подбор газопуловителей.

Задание к следующему занятию: подготовить доклады к семинару №3.

Занятие 8. Семинар №3. Очистка вентиляционных выбросов производственных объектов и рассеивание выбросов в атмосфере (6 часов).

Студенты представляют 10 минутные доклады на индивидуальные темы, после выступления каждого студента идет обсуждение на тему его выступления, задаются вопросы, высказываются мнения студентами и преподавателем.

Задание к следующему занятию: подобрать пыле- и газопуловители для вентиляции в помещениях промышленного здания.

Курс 1, семестр 2

Практические занятия (36 часов)

Занятие 1. Определение расчетных параметров микроклимата в помещениях общественного здания для проектирования мультizonальной системы кондиционирования (2 часа).

1. Определение нормативных параметров наружного воздуха для проектирования систем комфортного кондиционирования.
2. Определение категории расчетных помещений.
3. Нахождение оптимальных температурно-влажностных условий.

Задание к следующему занятию: определить нормативные параметры наружного воздуха и параметры внутреннего микроклимата для проектирования СКВ.

Занятие 2. Расчет вредных выделений в помещениях общественного здания при проектировании мультizonальной системы кондиционирования (4 час.).

1. Расчет поступления углекислого газа, теплоты и влаги от людей в расчетные помещения.
2. Определение тепlopоступлений от солнечной радиации.
3. Расчет выделения вредностей от других источников в расчетных помещениях.
4. Составление таблицы теплового баланса расчетных помещений.

Задание к следующему занятию: рассчитать вредные выделения в помещениях общественного здания, составить таблицу теплового баланса.

Занятие 3. Расчет расхода приточного воздуха при проектировании мультizonальной системы кондиционирования (2 часа).

Определение требуемого расхода воздуха:

1. по избыткам явной теплоты;
2. по избыткам полной теплоты;
3. по влаговыведениям;
4. по минимально требуемому воздухообмену;
5. по избыткам углекислого газа и других вредных веществ.

Задание к следующему занятию: определить требуемый расход воздуха в помещениях общественного здания.

Занятие 4. Определение количества и типа наружных блоков. Построения процессов тепловлажностной обработки воздуха на I-d диаграмме для помещений общественных зданий (6 час.).

1. Построения процессов тепловлажностной обработки воздуха для теплого периода года.
2. Построения процессов тепловлажностной обработки воздуха для холодного периода года.

Задание к следующему занятию: построить процессы тепловлажностной обработки воздуха для теплого и холодного периода года.

Занятие 5. Организация воздухообмена в помещениях общественного здания (4 часа).

1. Обоснование и выбор принципиальных решений по кондиционированию помещения.
2. Выбор места расположения воздухораспределителей и внутренних блоков.
3. Выбор места прокладки воздуховодов на плане здания.
4. Трассировка и подбор фреоновых проводов.

Задание к следующему занятию: начертить на плане здания трассировку воздуховодов и фреоновых проводов.

Занятие 6. Расчет воздухораспределителей (4 часа).

1. Определение основной схемы подачи воздуха в помещение и типа воздухораспределителя.
2. Подбор количества и размеров воздухораспределителей.
3. Расчет перепада температуры в месте внедрения струи в обслуживаемую зону.
4. Расчет скорости воздуха в месте внедрения струи в обслуживаемую зону.
5. Сравнение полученных параметров перепада температуры и скорости струи с нормируемыми.

Задание к следующему занятию: рассчитать воздухораспределители.

Занятие 7. Разработка дренажной системы (4 часа).

1. Определение количество воды, которое способно образоваться на внутреннем блоке.
2. Подбор площади сечения дренажных трубопроводов.
3. Трассировка дренажных трубопроводов.

Задание к следующему занятию: разработать дренажную систему.

Занятие 8. Аэродинамический расчет системы кондиционирования (4 часа).

1. Построение аксонометрической схемы системы кондиционирования воздуха.
2. Разбивка на участки схемы СКВ, определение расходов воздуха на каждом участке.
3. Подбор размеров воздуховодов, подсчет коэффициентов аэродинамических местных сопротивлений на участках, уравнивание основных ветвей.

Задание к следующему занятию: произвести аэродинамический расчет системы кондиционирования.

Занятие 9. Подбор основного оборудования для мультizonальной системы кондиционирования (4 часа).

1. Подбор оборудования для центрального кондиционера.
2. Расположение наружных блоков.
3. Проектирование сети управления и электропитания блоков.
4. Подбор шумоглушителей.
5. Разработка системы управления.

Задание к следующему занятию: подобрать оборудование для мультizonальной системы кондиционирования.

Занятие 10. Публичная защита курсового проекта «Проектирование мультizonальной системы кондиционирования» (2 часа)

Публичная защита курсового проекта «Проектирование мультizonальной системы кондиционирования» - проект СКВ для объектов, имеющих у студентов, в презентационной форме, дискуссия, выводы по теме.

Курс 2, семестр 1

Практические занятия (36 часов)

Занятие 1. Составление уравнений теплового и воздушного баланса производственных зданий, расчет воздухообмена и параметров приточного воздуха (6 часов).

1. Составление уравнений теплового и воздушного баланса производственных зданий для теплого и холодного периодов года.
2. Расчет воздухообмена.
3. Расчет параметров приточного воздуха.

Задание к следующему занятию: рассчитать воздухообмен производственных помещений, определить параметры приточного и вытяжного воздуха.

Занятие 2. Организация воздухообмена в помещениях производственного здания (4 часа).

1. Обоснование и выбор принципиальных решений вентилиации помещения.
2. Выбор места расположения воздухораспределителей.
3. Выбор места прокладки воздухопроводов на плане здания.

Задание к следующему занятию: начертить на плане здания трассировку воздухопроводов.

Занятие 3. Расчет воздухораспределителей в помещениях производственного здания (4 часа).

1. Определение основной схемы подачи воздуха в помещение и типа воздухораспределителя.
2. Подбор количества и размеров воздухораспределителей.
3. Расчет перепада температуры в месте внедрения струи в рабочую зону.
4. Расчет скорости воздуха в месте внедрения струи в рабочую зону.
5. Сравнение полученных параметров перепада температуры и скорости струи с нормируемыми.

Задание к следующему занятию: рассчитать воздухораспределители.

Занятие 4. Аэродинамический расчет системы вентиляции (4 часа).

4. Построение аксонометрической схемы системы вентиляции.
5. Разбивка на участки схемы вентиляции, определение расходов воздуха на каждом участке.

6. Подбор размеров воздуховодов, подсчет коэффициентов аэродинамических местных сопротивлений на участках, уравнивание основных ветвей.

Задание к следующему занятию: произвести аэродинамический расчет системы кондиционирования.

Занятие 5. Подбор основного оборудования для системы вентиляции производственного здания (6 часа).

1. Подбор наружных воздухозаборных решеток.
2. Подбор фильтров.
3. Подбор отсечных клапанов.
4. Подбор шумоглушителей.
5. Подбор калориферов.
6. Подбор охладителя.
7. Подбор вентиляторов.

Задание к следующему занятию: подобрать оборудование для системы вентиляции производственного здания.

Занятие 6. Оформление чертежа системы вентиляции производственного здания (6 часа).

1. Оформление чертежа плана помещений.
2. Оформление чертежа схемы системы вентиляции.
3. Чертеж разреза здания.
4. Чертеж плана венткамеры.
5. Чертеж разреза венткамеры.
6. Чертеж узлов и деталей системы вентиляции.

Задание к следующему занятию: оформить чертеж системы вентиляции производственного здания.

Занятие 8. Расчет аварийных систем вентиляции при работающих и выключенных системах общеобменной вентиляции (6 часа).

1. Выбор исходных данных для проектирования системы аварийной вентиляции.
2. Расчет производительности системы аварийной вентиляции.
3. Подбор оборудования системы аварийной вентиляции.

Задание: рассчитать аварийную систему вентиляции.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

Курс 1, семестр 1

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течении семестра	Работа с учебно-методической и нормативной литературой	4 часа	ПР-1 (Тест)
2	1-2 неделя семестра	Доклад к семинару №1. Особенности вентиляции в цехах производственных зданий в том числе, в помещениях опасных производственных объектов.	2 часа	УО-3 (доклад, сообщение)
3	3-8 неделя семестра	Работа №1. Расчет поступления вредных веществ в помещения промышленного здания	4 часа	ПР-11 (Разноуровневые задачи и задания)
4	9-10 неделя семестра	Доклад к семинару №2. Экспертиза промышленной безопасности в помещениях опасных производственных объектов.	2 часа	УО-3 (доклад, сообщение)
6	11-15 неделя семестра	Работа №2. Расчет местной вытяжной вентиляции в помещениях промышленного здания	4 часа	ПР-11 (Разноуровневые задачи и задания)
7	16-18 неделя семестра	Доклад к семинару №3. Очистка	2 часа	УО-3 (доклад, сообщение)

		вентиляционных выбросов производственных объектов и рассеивание выбросов в атмосфере		
Итого:			18 часов	

Курс 1, семестр 2

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течении семестра	Работа с учебно-методической и нормативной литературой	12 часов	ПР-1 (Тест)
2	1-18 неделя семестра	Курсовой проект «Проектирование мультizonальной системы кондиционирования»	78 часов	ПР-9 (Курсовая проект)
Итого:			90 часов	

Курс 1, семестр 2

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течении семестра	Работа с учебно-методической и нормативной литературой	12 часов	ПР-1 (Тест)
3	1-4 неделя семестра	Работа №1. Расчет воздухообмена и параметров приточного воздуха в помещениях производственного здания	9 часов	ПР-11 (Разноуровневые задачи и задания)
4	5-9 неделя семестра	Работа №2. Организация воздухообмена и расчет воздухораспределителей в помещениях производственного здания	9 часов	ПР-11 (Разноуровневые задачи и задания)
7	10-15 неделя семестра	Работа №3. Аэродинамический расчет систем вентиляции и подбор основного оборудования для системы вентиляции производственного здания	9 часов	ПР-11 (Разноуровневые задачи и задания)
	16-18 неделя	Работа №4. Расчет	9 часов	ПР-11 (Разноуровневые

	семестра	аварийных систем вентиляции при работающих и выключенных системах общеобменной вентиляции		задачи и задания)
Итого:			54 часа	

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Работа с теоретическим материалом должна осуществляться на основе лекционного курса дисциплины. Для этого студент должен вести конспект лекций и добавлять к лекционному материалу информацию, полученную из рекомендуемой литературы, приведенной в разделе V.

Рекомендации по подготовке к экзамену: на зачётной неделе и в период сессии необходимо иметь полный конспект лекций и проработанные практические занятия. Допуск к экзамену осуществляется после сдачи всех практических заданий. Перечень вопросов к экзамену помещены в фонд оценочных средств (приложение 2). Готовиться к сдаче экзамена лучше систематически: прослушивая очередную лекцию, проработав очередное практическое занятие, выполнив и защитив практические задания.

Наилучшая рекомендация студенту – это подготовка к каждому занятию, что будет соответствовать плану выполнения работы, выдерживать технологию изучения дисциплины. В процессе обучения формируется рейтинг студентов, позволяющий дать оценку их знаний и представить в промежуточной аттестации.

Рекомендации по подготовке докладов.

На тех занятиях студенту предлагается сделать сообщение и представить презентацию, по заданной теме. Другие студенты задают вопросы, комментируют, делают замечания и предложения. Оцениваются знания, как докладчика, так и оппонентов. Это мотивирует студентов проявлять высокую активность, более глубоко и широко изучать предложенные вопросы, а не замыкаться на собственном задании. Выступления студентов формируют навыки профессионального мышления, закрепляют профессиональную лексику, учат отстаивать принятые решения или соглашаться с лучшими предложениями.

Рекомендации по выполнению заданий для самостоятельной работы и критерии оценки.

На практических занятиях студенты реализуют принципы решения проектных задач проектирования промышленной вентиляции, в том числе опасных производственных объектов, используя знания, полученные на лекциях. Разрабатывают системы общеобменной и местной вентиляции, получают навыки оптимизации схем для систем промышленной вентиляции, в том числе опасных производственных объектов, составляют собственные программы для расчетов при решении задач проектирования, графического изображения чертежей на ПК.

Задачи выполняются в соответствии с вариантом, назначенным преподавателем. План задания, рекомендованная литература и содержание задачи выдается на соответствующем практическом занятии.

На практических занятиях студенты получают индивидуальные проектные задания и знания по методикам расчета необходимым для их решения. В конце занятия студенты получают задание для самостоятельной работы и подготовке к следующему занятию.

Критерии оценки. Работа считается выполненной, если соответствует содержанию проектной задачи и основными нормативными рекомендациями.

Рекомендации по выполнению курсового проекта.

На практических занятиях студенты реализуют принципы решения проектных задач для мультизональных СКВ, используя знания, полученные на лекциях. Прорабатывают варианты мультизональных СКВ, получают навыки оптимизации схем СКВ, составляют собственные программы для расчетов при решении задач проектирования, графического изображения чертежей на ПК.

Курсовой проект выполняется в соответствии с вариантом, назначенным преподавателем. План курсового проектирования, рекомендованная литература и содержание курсового проекта указаны в листе задания к курсовому проекту. Задание к курсовому проекту выдается на первом практическом занятии.

На первом практическом занятии студенты получают знания по определению нормативных параметров наружного воздуха для проектирования мультизональных систем кондиционирования, категории расчетных помещений, нахождения оптимальных температурно-влажностных условий микроклимата. В конце занятия студенты получают задание для самостоятельной работы и подготовке к следующему занятию.

Рекомендации по работе с учебной и научной литературой. Работа с учебной литературой занимает особое место в самообразовании: именно эта литература является основным источником знаний студента. Учебник (учебное пособие) как печатное средство играет организующую роль в самостоятельной работе студента: он содержит систематизированный объем основной научной информации по курсу, задания, упражнения, уточняющие вопросы, организующие познавательную деятельность.

В работе с учебной литературой нужны умения выделять главное, находить внутренние связи. На что следует обратить внимание при выборе учебника? На заглавие и другие титульные элементы. Например, рекомендована книга в качестве учебника или нет. Затем читается аннотация и введение, из чего узнаете, чем отличается данное пособие. Учебное пособие может рекомендовать преподаватель, потому что он может определить позицию автора учебника.

Результатом работы студента с учебной литературой должно стать четкое понимание практической значимости информации, уверенность, что информация усвоена в достаточном объеме и может быть воспроизведена, что основные понятия могут быть обоснованы, что выделены внутренние связи и зависимости внутри учебного текста.

К научным источникам относятся также статьи, монографии, диссертации, книги. Как правило, статья посвящена описанию решения лишь одной из задач, стоящих перед исследователем, а диссертация и монография освещают комплексно проблему с разных сторон, решают ряд задач. Статьи публикуются либо в журналах, либо в сборниках. Журнал - периодическое издание, которое имеет указание, кому предназначен. В содержании обычно выделены рубрики (теория, опыт, методические советы и т.д.), которые позволяют читателю определиться в своих интересах. Далее рекомендуется обратить внимание на авторов журнала (иногда в конце есть сведения об авторах). Содержание журнала позволяет выделить те статьи, которые интересны.

Первое знакомство со статьей необходимо начинать с уяснения понятий, которые представлены в названии. Далее необходимо определить:

- цель статьи,
- обоснование автором актуальности,
- проблемы, выделенные автором,
- способы решения этих проблем, которые он предлагает,
- выводы автора.

Если статья представляет интерес необходимо составить тезисный конспект с указанием страниц, откуда взяты цитаты, также следует указать автора, название статьи, название журнала, номер, год, страницы.

Следует иметь в виду, что статья - это личная точка зрения автора, с которой можно или нельзя соглашаться, она может быть недостаточно научно обоснованной, дискуссионной.

Кроме аудиторных занятий предусмотрены еженедельные консультации ведущего преподавателя, с помощью которых студент может разрешить проблемы, возникшие у него при подготовке к текущему занятию или в процессе курсового проектирования.

Рекомендации по подготовке к экзамену. Оценка по экзамену выставляется двумя путями: по результатам рейтинга студента, или в случае, если студент не набрал достаточно баллов в рейтинге, или его не устраивает оценка, которую он получил в результате систематической работы, то он готовится к экзамену по вопросам, которые охватывают объем знаний, предусмотренных дисциплиной. К экзамену студент может быть допущен, если у него выполнены все задания по практическим лабораторным занятиям и сдан курсовой проект по этой дисциплине.

Перечень тем, которые необходимо изучить для успешной сдачи экзамена, отражен в списке экзаменационных вопросов и программе курса «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение».

При подготовке к экзамену необходимо повторить материал лекций, прослушанных в течение семестра, обобщить полученные знания, понять связь между отдельными разделами дисциплины. Изучение теоретического материала проводится по конспекту лекций и рекомендуемой литературе. Для успешной сдачи экзамена и получения высокой оценки изучение одного конспекта недостаточно. Высокая оценка за экзамен предполагает обязательное изучение

теоретического материала по учебнику, поскольку объем лекций ограничен и не позволяет подробно рассмотреть все вопросы.

Перед экзаменом проводится консультация. К моменту проведения консультации все вопросы, выносимые на экзамен, в основном должны быть изучены. На консультации можно получить ответы на трудные или непонятые вопросы или получить рекомендации по изучению отдельных вопросов.

Время на подготовку к экзамену устанавливается в соответствии с общими требованиями, принятыми в ДВФУ.

При ответе на экзамене необходимо показать не только знание заученного материала, но и умение делать логические выводы, умение пользоваться на практике полученными теоретическими сведениями. Экзамен должен восприниматься не только как элемент контроля полученных знаний, но в первую очередь, как инструмент систематизации полученных знаний.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1-4.	ПК - 2.1 Составление и проверка технического задания на подготовку проектной документации систем теплогазоснабжения, вентиляции	Знает принципы составления технического задания на подготовку проектной документации мультizonальных систем кондиционирования, промышленной вентиляции, в том числе опасных производственных объектов.	ПР-1, УО-3	Экзамен 1, 3 семестр, зачет 2 семестр
			Умеет рассчитывать необходимые характеристики мультizonальных систем кондиционирования, промышленной вентиляции, в том числе опасных производственных объектов для технического задания на подготовку проектной документации.	ПР-9, ПР-11	
			Владеет навыками составления и проверки технического задания на подготовку проектной документации для проектирования мультizonальных систем кондиционирования, промышленной вентиляции, в том числе опасных	ПР-9, ПР-11	

			производственных объектов.		
2	Раздел 1-4.	ПК - 2.2 Выбор варианта проектного технического решения систем теплогазоснабжения, вентиляции	Знает различные варианты технических решений мультизональных систем кондиционирования, промышленной вентиляции, в том числе опасных производственных объектов	ПР-1, УО-3	Экзамен 1, 3 семестр, зачет 2 семестр
			Умеет рассчитывать технические и экономические характеристики мультизональных систем кондиционирования, промышленной вентиляции, в том числе опасных производственных объектов	ПР-9, ПР-11	
			Владеет навыками выбора варианта проектного технического решения мультизональных систем кондиционирования, промышленной вентиляции, в том числе опасных производственных объектов	ПР-9, ПР-11	
3	Раздел 1-4.	ПК - 2.3 Оценка соответствия проектных решений требованиям технического задания и требованиям нормативно-технических документов	Знает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования мультизональных систем кондиционирования, промышленной вентиляции, в том числе опасных производственных объектов.	ПР-1, УО-3	Экзамен 1, 3 семестр, зачет 2 семестр
			Умеет использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности, формулировать и решать задачи в области проектирования мультизональных систем кондиционирования, промышленной вентиляции, в том числе опасных производственных объектов.	ПР-9, ПР-11	
			Владеет навыками оценки соответствия проектных решений требованиям технического задания и требованиям нормативно-технических документов для мультизональных систем кондиционирования, промышленной вентиляции, в том числе опасных производственных объектов.	ПР-9, ПР-11	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также качественные критерии оценивания, которые описывают уровень сформированности компетенций, представлены в разделе VIII.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. СП 7.13130.2013 Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности (с Изменениями N 1, 2). Дата редакции 12 марта 2020 — URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200098833>
2. Калиниченко М.Ю. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Калиниченко М.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017.—136 с.— Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-75578&theme=FEFU>
3. Ильина Т.Н. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ильина Т.Н.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012.— 200 с.— Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-28350&theme=FEFU>
4. В. Н. Богословский, О. Я. Кокорин, Л. В. Петров ; под ред. В. Н. Богословского / Кондиционирование воздуха и холодоснабжение : учебник для вузов / Москва : Интеграл, 2014 / 367 с.
5. Каменев П.Н. Вентиляция [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Каменев П.Н., Тертичник Е.И. - Изд. 2-е, исправл. и дополн. - М. : Издательство АСВ, 2011. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930934363.html>
6. Лесбаев Б.Т. Промышленная вентиляция [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.Т. Лесбаев, М. Нажипкызы, Б.К. Динистановна. — Электрон. текстовые данные. — Алматы: Казахский национальный университет им. аль-Фараби, 2013. — 134 с. — 978-601-04-0181-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70412.html>
7. Кочев А.Г. Вентиляция промышленных зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учебное пособие / . — Электрон. текстовые данные. — Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. — 178 с. — 5-87941-434-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15978.html>
8. Система проектной документации для строительства: ГОСТ 21.602-2016. Правила выполнения рабочей документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования. — Москва, Стандартинформ 2016. — Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200142447>

Дополнительная литература

1. Шумилов, Р. Н. Проектирование систем вентиляции и отопления учебное пособие / Р. Н. Шумилов, Ю. И. Толстова, А. Н. Бояршинова. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-1700-

1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/52614> (дата обращения: 06.03.2021)
2. Самойлов В.С. Вентиляция и кондиционирование [Электронный ресурс] / Самойлов В.С., Левадный В.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Аделант, 2009.— 240 с.— Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Geotar:Geotar-ISBN9785930931992&theme=FEFU>
3. "Примеры и задачи по курсу "Кондиционирование воздуха и холодоснабжение" [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Аверкин А.Г. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Издательство АСВ, 2007." Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Geotar:Geotar-ISBN9785930931992&theme=FEFU>
4. СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009. <http://docs.cntd.ru/document/1200092705>
5. ГОСТ 30494-2011 "Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях". // ОАО «СантехНИИпроект», «ЦНИИПромзданий» // (МНТКС, протокол № 39 от 8 декабря 2011 г.) <http://docs.cntd.ru/document/1200095053/>
6. Лушин К.И. Теплогазоснабжение и вентиляция. Конструирование и расчет инженерных систем многоквартирных жилых зданий [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие к практическим занятиям и выполнению курсовой работы/проекта / К.И. Лушин, Н.Ю. Плющенко. — Электрон. текстовые данные. — М. : МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018. — 85 с. — 978-5-7264-1844-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76898.html>.
7. Мансуров Р.Ш. Вентиляция. Аэродинамический расчет вентиляционных систем с механическим побуждением [Электронный ресурс] : методические указания / Р.Ш. Мансуров. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2008. — 34 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21567.html>
8. Галдин В.Д. Вентиляторы [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Д. Галдин, Г.Г. Кустиков, М.А. Таран. — Электрон. текстовые данные. — Омск: Омский государственный технический университет, 2016. — 100 с. — 978-5-8149-2203-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58087.html>
9. Дорошенко Ю.Н. Проектирование вентиляции промышленного здания [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Н. Дорошенко, В.С. Рекунов. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 128 с. — 978-5-93057-654-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75079.html>
10. Брух С.В. в сотрудничестве с «БРИЗ-Климатические системы. VRF-системы кондиционирования воздуха. Особенности проектирования, монтажа, наладки, сервиса. Москва, ООО «Компания БИС», 2017, 360 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Информационная сеть «Техэксперт» <http://docs.cntd.ru/>
2. Некоммерческое Партнерство "Инженеры по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике" (НП "АВОК") <https://www.abok.ru/>
3. Научная электронная библиотека НЭБ
<http://elibrary.ru/querybox.asp?scope=newquery>
4. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
<http://e.lanbook.com/>
5. ЭБС «Консультант студента»
<http://www.studentlibrary.ru/>
6. ЭБС znanium.com НИЦ «ИНФРА-М»
<http://znanium.com/>
7. Научная библиотека ДВФУ публичный онлайн каталог
<http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?theme=FEFU>
8. Информационная система ЕДИНОЕ ОКНО доступа к образовательным ресурсам
<http://window.edu.ru/resource>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. Пакет программного обеспечения Microsoft Office (Word, Outlook, Power Point, Excel, Photoshop)
2. Пакет программного обеспечения Autodesk (Autocad, Revit)
3. Программа расчета теплоступлений в помещении: <http://hisense-aircon.ru/files/biblio/raschet-teplopostupleniy.xlsx>
4. Программа расчета диаметров фреоновых проводов:
<http://breez.ru/files/Hisense-VRF.rar>

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
3. Российский индекс научного цитирования <https://www.elibrary.ru/>
4. Электронные базы данных EBSCO <http://search.ebscohost.com/>

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины. Приступить к освоению дисциплины следует незамедлительно в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы дисциплины. Обратите внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, практические занятия) планируется самостоятельная работа, итоги которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все задания (аудиторные и самостоятельные) необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с графиком.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: чтение лекций, практические занятия, задания для самостоятельной работы.

Лекционные занятия ориентированы на освещение вводных тем в каждый раздел курса и призваны ориентировать студентов в предлагаемом материале, заложить научные и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы студентов.

Практические занятия акцентированы на наиболее принципиальных и проблемных вопросах курса и призваны стимулировать выработку практических умений.

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является *самостоятельная работа* по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают

необходимый материал по изучаемому вопросу и анализируют его. Студентам необходимо ознакомиться с основными источниками, без которых невозможно полноценное понимание проблематики курса.

Освоение курса способствует развитию навыков обоснованных и самостоятельных оценок фактов и концепций. Поэтому во всех формах контроля знаний, особенно при сдаче зачета, внимание обращается на понимание проблематики курса, на умение практически применять знания и делать выводы.

Работа с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

Подготовка к экзамену. К сдаче экзамена допускаются обучающиеся, выполнившие все задания (практические и самостоятельные), предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 85% аудиторных занятий.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус Е, ауд. Е814. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 22) Оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA – 1 шт. Проектор. Доска аудиторная.	AutoCAD 2018, Microsoft 365 Apps for enterprise EDU
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский,	Оборудование:	AutoCAD 2018, Microsoft 365 Apps for enterprise EDU

полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. А (Лит. П), Этаж 10, каб.А1017. Аудитория для самостоятельной работы	Моноблок Lenovo C360G- i34164G500UDK – 15 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт.)	
---	---	--

Для проведения учебных занятий по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступны аудитории и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для дисциплины «Специальные разделы вентиляции и кондиционирования воздуха» используются следующие оценочные средства:

Устные работы:

Доклад, сообщение (УО-3)

Письменные работы:

1. Тест (ПР-1)

2. Разноуровневые задачи и задания (ПР-11)

3. Курсовой проект (ПР-9)

Устные работы

Доклад, сообщение УО-3 - продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Письменные работы

Письменный ответ приучает к точности, лаконичности, связности изложения мысли. Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе.

Тест (ПР-1) – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Курсовой проект ПР-9 - конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в

информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

Разноуровневые задачи и задания (ПР-11) – Различают задачи и задания:

а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;

б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;

в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Специальные разделы вентиляции и кондиционирования воздуха» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчетности по дисциплине – экзамен (1,3-й семестр), зачет (2-й семестр). Экзамен проводится в устной форме, с обязательным кратким письменным конспектированием ответов на вопросы. Билет содержит 3 вопроса.

Методические указания по сдаче экзамена

Экзамен принимается ведущим преподавателем. При большом количестве групп у одного преподавателя или при большой численности потока по распоряжению директора департамента (заместителя директора по учебной и воспитательной работе) допускается привлечение в помощь ведущему преподавателю других преподавателей. В первую очередь привлекаются преподаватели, которые проводили практические занятия по дисциплине в группах.

В исключительных случаях, по согласованию с заместителем директора Политехнического института по учебной и воспитательной работе, директор департамента имеет право принять зачет в отсутствие ведущего преподавателя.

Во время проведения экзамена студенты могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя, проводящего экзамен, справочной литературой и другими пособиями (учебниками, учебными пособиями, рекомендованной литературой и т.п.).

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на экзамене, должно составлять не более 45 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

В аудитории, где принимается устный экзамен, могут одновременно находиться не более 8 человек. Выходить из аудитории во время подготовки к ответам без разрешения экзаменатора не допускается.

Присутствие на экзамене посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной и воспитательной работе, директора Политехнического института, руководителя ОПОП или заведующего кафедрой), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются зачет с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «не удовлетворительно».

Оценки, выставленные экзаменатором по итогу экзамена, пересмотру не подлежат.

При неявке студента на экзамен в ведомости делается запись «не явился».

Вопросы к экзамену

Курс 1.

Семестр 1.

1. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны в помещениях производственных зданий.
2. Классификация систем вентиляции.
3. Варианты систем вентиляции.
4. Основные виды вредных выделений и их воздействие на организм человека.
5. Основы промышленной безопасности.
6. Требования к системам вентиляции и кондиционирования воздуха опасных производственных объектов.
7. Нормативно-правовые и нормативно-технические документы, определяющие требования к промышленной безопасности.
8. Взрывоопасность паров и газов.
9. Экспертиза промышленной безопасности.
10. Нормативно-правовые и нормативно-технические документы, определяющие требования к экспертизе промышленной безопасности.
11. Методика проведения экспертизы промышленной безопасности.
12. Требования к организации производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности и управления промышленной безопасностью.
13. Определение вредных выделений в цехах с выделением пыли.
14. Определение вредных выделений в цехах покрытия металлов.
15. Определение вредных выделений в деревообрабатывающих цехах.
16. Определение вредных выделений в сварочных цехах.

17. Определение вредных выделений в цехах механической обработки металлов.
18. Определение вредных выделений в окрасочных цехах.
19. Определение вредных выделений в кузнечно-прессовых цехах.
20. Определение вредных выделений в термических цехах.
21. Определение вредных выделений в цехах нефтехимических предприятий.
22. Полностью открытые отсосы: зонты, бортовые отсосы, панели равномерного всасывания.
23. Полуоткрытые отсосы: вытяжные шкафы, окрасочные камеры, укрытия шлифовальных и полировальных станков.
24. Полностью закрытые отсосы.
25. Определение объема местной вытяжки в отдельных цехах производственных зданий.
26. Нормативы выброса вредных веществ в атмосферу.
27. Источники загрязнений.
28. Основные положения расчета рассеивания вредных выбросов.
29. Классификация обеспыливающих устройств и характеристика их действия.
30. Развитие холодильной техники.
31. Парокомпрессионные холодильные машины, типы и принцип работы.
32. Абсорбционные холодильные машины, типы и принципы работы.
33. Определение эффективности работы холодильной машины.
34. Общая классификация СКВ.
35. Сплит системы, мультисплит системы - типы сплит систем, их преимущества и недостатки.
36. Системы чиллер-фанкойл, типы фэнкойлов, двух и четырех трубные системы, их преимущества и недостатки.
37. Мультизональные сплит системы (VRV, VRF системы), принцип работы.
38. Типы и конструкции внутренних блоков.
39. Мультизональные системы кондиционирования воздуха (VRF системы): комбинированной серии, с рекуперацией тепла, с водяным охлаждением конденсатора, с газовым тепловым насосом, с функцией горячего водоснабжения.
40. Использование VRF систем в качестве компрессорно-конденсаторных блоков. Системы управления и автоматизации.
41. Выбор расчетной температуры внутреннего воздуха. Комфортные параметры микроклимата.
42. Влияние особенностей метаболизма на воздушный баланс человека.
43. Прогрессивные схемы вентиляции.
44. Расчет тепло- влагопоступлений в кондиционируемое помещение.
45. Построение на I-d диаграмме процессов изменения состояния воздуха с независимой обработкой наружного воздуха в центральном кондиционере и рециркуляционного воздуха в фэнкойле [без смешения].

46. Построение на I-d диаграмме процессов изменения состояния воздуха с независимой обработкой наружного воздуха в центральном кондиционере и рециркуляционного воздуха во внутреннем блоке мультисплит системы [без смешения].
47. Построение на I-d диаграмме процессов изменения состояния воздуха, когда наружный воздух подается непосредственно в помещение местными приточными аппаратами и обрабатывается только рециркуляционный воздух в фэнкойле [без смешения].
48. Построение на I-d диаграмме процессов изменения состояния воздуха, когда наружный воздух подается непосредственно в помещение местными приточными аппаратами и обрабатывается только рециркуляционный воздух во внутреннем блоке мультисплит системы [без смешения].
49. Построение на I-d диаграмме процессов изменения состояния воздуха со смешением наружного необработанного и рециркуляционного воздуха и обработкой смеси в фэнкойле.
50. Построение на I-d диаграмме процессов изменения состояния воздуха со смешением наружного необработанного и рециркуляционного воздуха и обработкой смеси во внутреннем блоке мультисплит системы.
51. Построение на I-d диаграмме процессов изменения состояния воздуха со смешением наружного воздуха, обработанного в центральном кондиционере, и рециркуляционного воздуха в смесительной камере фэнкойла и обработкой смеси в фэнкойле.
52. Построение на I-d диаграмме процессов изменения состояния воздуха со смешением наружного воздуха, обработанного в центральном кондиционере, и рециркуляционного воздуха в смесительной камере фэнкойла и обработкой смеси во внутреннем блоке мультисплит системы.

Курс 2.

Семестр 3.

1. Воздушный и тепловой баланс в цехах покрытия металлов.
2. Воздушный и тепловой баланс в деревообрабатывающих цехах.
3. Воздушный и тепловой баланс в сварочных цехах.
4. Воздушный и тепловой баланс в цехах механической обработки металлов.
5. Воздушный и тепловой баланс в окрасочных цехах.
6. Воздушный и тепловой баланс в кузнечно-прессовых цехах, термических цехах.
7. Воздушный и тепловой баланс в нефтехимических предприятиях.
8. Определение расхода и температуры приточного воздуха с помощью уравнений воздушного и теплового баланса.
9. Схемы организации воздухообмена в цехах производственных зданий в

- том числе, в помещениях опасных производственных объектов.
10. Расчетное обоснование выбора способа воздухораспределения в цехах производственных зданий в том числе, в помещениях опасных производственных объектов.
 11. Аспирационные вытяжные системы. Определение, классификация.
 12. Схемы систем пневматического транспорта и аспирации.
 13. Элементы систем пневмотранспорта и аспирации. Методы расчета.
 14. Области применения аэрации.
 15. Способы расчета аэрации: однопролетные здания; двухпролетные здания, трехпролетные здания со средним «холодным» пролетом.
 16. Способы расчета аэрации: трёхпролетные здания, в которых все полёты горячие; двухэтажные здания.
 17. Аэрация зданий. Оборудованные местной механической вентиляцией. Конструктивное оформление аэрационных устройств.
 18. План строительного производства работ.
 19. Составление технологической карты производства работ.
 20. Методика расчета потребности строительного производства.
 21. График производства работ.
 22. Технологическая документация при производстве монтажных работ систем вентиляции опасных производственных объектов.
 23. Исполнительно-техническая документация производства строительно-монтажных и заготовительных работ систем вентиляции опасных производственных объектов.
 24. Пусконаладочные работы систем вентиляции.
 25. Предохранение вентиляционных установок от коррозии.
 26. Организация аварийной вентиляции в производственных помещениях.
 27. Расчет аварийных систем вентиляции при работающих и выключенных системах общеобменной вентиляции.
 28. Оборудование и конструктивные элементы аварийных систем вентиляции.

Критерии выставления оценки студенту на экзамене

К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

Оценка	Требования к сформированным компетенциям
Отлично (100-85 баллов)	Ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемых дисциплиной «Пожарная безопасность систем теплогоснабжения и вентиляции», отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемых дисциплиной «Специальные разделы вентиляции и кондиционирования воздуха».
Хорошо (84-75 баллов)	Ответ, обнаруживает прочные знания основных процессов изучаемых дисциплиной «Специальные разделы вентиляции и кондиционирования воздуха», отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.
Удовлетворительно (76-60 баллов)	Ответ, свидетельствует в основном о знании процессов изучаемых дисциплиной «Специальные разделы вентиляции и кондиционирования воздуха», отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.
Не удовлетворительно (59-0 баллов)	Ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой дисциплины «Специальные разделы вентиляции и кондиционирования воздуха», отличающийся неглубоким раскрытием темы;

	незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики дисциплины «Специальные разделы вентиляции и кондиционирования воздуха».
--	--

Методические указания по сдаче зачета

(1 курс, семестр 2)

Зачет принимается ведущим преподавателем. При большом количестве групп у одного преподавателя или при большой численности потока по распоряжению заместителя директора департамента допускается привлечение в помощь ведущему преподавателю других преподавателей. В первую очередь привлекаются преподаватели, которые проводили лабораторные занятия по дисциплине в группах.

В исключительных случаях, по согласованию с проректором Политехнического института по учебной и воспитательной работе, директор департамента имеет право принять зачет в отсутствие ведущего преподавателя.

Форма проведения зачета (устная, письменная и др.) утверждается на заседании департамента по согласованию с руководителем в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Во время проведения зачета студенты могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя, проводящего зачет, справочной литературой и другими пособиями (учебниками, учебными пособиями, рекомендованной литературой и т.п.).

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на зачете, должно составлять не более 20 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

Присутствие на зачете посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной и воспитательной работе, директора департамента или руководителя ОПОП), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются зачет с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка «зачтено» или «не зачтено».

В зачетную книжку студента вносится только запись «зачтено», запись «не зачтено» вносится только в экзаменационную ведомость. При неявке студента на зачет в ведомости делается запись «не явился».

Вопросы к зачету

1. Преимущества и недостатки мультizonальных сплит систем.
2. Преимущества и недостатки системам чиллер-фанкойлы.
3. Сравнение VRF систем с системами чиллер-фанкойлами.
4. Основные технико-экономические показатели проектов СКВ.
5. Воздушный режим обслуживаемых помещений и выбор типа внутренних блоков.
6. Шум, нормативные требования к уровню шума обслуживаемых помещений.
7. Энергоэффективность мультizonальных систем кондиционирования воздуха и регулирование производительности компрессоров.
8. Надежность VRF систем и схема компрессионного узла.
9. Ограничение на длину соединительных трубопроводов и выбор места установки наружных блоков.
10. Расчет аварийной ПДК фреона и определение оптимальной конфигурации системы.
11. Обоснованный выбор трехтрубных VRF систем.
12. Методика расчета фактической производительности внутренних и наружных блоков мультizonальных систем кондиционирования воздуха.
13. Методика подбора компрессорно-конденсаторных блоков. Расчет фреоновых и дренажных трубопроводов.
14. Приборы и инструменты для проведения монтажных работ мультizonальных систем кондиционирования.
15. Особенности монтажа внутренних и наружных блоков.
16. Монтаж трубопроводов хладагента.
17. Продувка, опрессовка и вакуумирование трубопроводов хладагента.
18. Расчет количества хладагента и заправка системы.
19. Установка адресации внутренних и наружных блоков.
20. Тестирование и запуск VRF системы.
21. Системный подход к поиску неисправностей VRF систем.
22. Фреоны и их характеристики.
23. Холодильные масла, маслоотделители, маслоподъемные петли.
24. Работа систем при стандартных и нестандартных параметрах наружного воздуха.
25. Определение неисправностей по величине переохлаждения или перегрева фреона.

Критерии выставления оценки студенту на зачете

К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

Оценка	Требования к сформированным компетенциям
«зачтено»	Студент показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Студент обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, способность применить полученные знания на практике. Допускаются некоторые неточности в ответе, которые студент исправляет самостоятельно.
«не зачтено»	Студент обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса, допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.

Оценочные средства для текущей аттестации

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (доклад, тест, курсовая работа, разноуровневые задачи и задания) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, активности обучающихся на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий ведётся на основе журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.

Темы докладов (УО-3)

Семинар №1. Особенности вентиляции в цехах производственных зданий в том числе, в помещениях опасных производственных объектов.

1. Особенности вентиляции в сборочно-сварочных цехах
2. Особенности вентиляции в термических цехах
3. Особенности вентиляции в деревообрабатывающих цехах
4. Особенности вентиляции в окрасочных цехах
5. Особенности вентиляции в гаражах и станциях технического обслуживания транспортных средств
6. Особенности вентиляции на предприятиях нефтехимической промышленности.

Семинар №2. Экспертиза промышленной безопасности в помещениях опасных производственных объектов.

1. Экспертиза промышленной безопасности в сборочно-сварочных цехах
2. Экспертиза промышленной безопасности в термических цехах
3. Экспертиза промышленной безопасности в деревообрабатывающих цехах
4. Экспертиза промышленной безопасности в окрасочных цехах
5. Экспертиза промышленной безопасности в гаражах и станциях технического обслуживания транспортных средств
6. Экспертиза промышленной безопасности на предприятиях нефтехимической промышленности.

Семинар №3. Очистка вентиляционных выбросов производственных объектов и рассеивание выбросов в атмосфере.

1. Очистка вентиляционных выбросов в сборочно-сварочных цехах.
2. Очистка вентиляционных выбросов в термических цехах.
3. Очистка вентиляционных выбросов в деревообрабатывающих цехах.
4. Очистка вентиляционных выбросов в окрасочных цехах.
5. Очистка вентиляционных выбросов в гаражах и станциях технического обслуживания транспортных средств.
6. Очистка вентиляционных выбросов на предприятиях нефтехимической промышленности.

Критерии оценки докладов УО-3

Оценка	2 балла (неудовлетворительно)	3 балла (удовлетворительно)	4 балла (хорошо)	5 баллов (отлично)
Критерии	Содержание критериев			

Раскрытие Проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины. Отсутствует иллюстративный материал в виде блок-диаграмм, профилей	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использовано 1-2 профессиональных термина. Иллюстративный материал в виде блок-диаграмм, профилей заимствован	Представляемая информация не систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов. Представлен иллюстративный материал в виде блок-диаграмм, профилей	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов. Представлен самостоятельно сделанный иллюстративный материал в виде блок-диаграмм, профилей
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (Power Point и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений

Пример теста (ПР-1)

1. Фанкойл - это:
 - а. Агрегат, устанавливаемый в помещении и включающий теплообменник с вентилятором, фильтр, пульт управления (встроенный или выносной).
 - б. Законченная холодильная машина, предназначенная для охлаждения/нагрева внутреннего воздуха.
 - в. Законченный моноблок, предназначенный для установки в помещении, где необходимо круглосуточно и ежедневно регулировать температуру и чистоту воздуха.

2. ВЫБРАТЬ ЛИШНЕЕ. Принципиальное отличие VRF-систем от мультисплит-систем заключается в следующем:

а. Наличие клапанов регулирования хладагента перед каждым внутренним блоком (или внутри него);

б. От наружного блока VRF-систем отходит коллекторный трубопровод от которого, в свою очередь, идет ответвления на внутренние блоки;

г. Количество внутренних блоков для VRF-систем всегда больше чем для мультисплит систем.

3. В VRF-системах с рекуперацией тепла для переключения внутренних блоков с режима охлаждения на режим нагрева и наоборот необходимы:

а. Блоки распределения хладагента;

б. Клапаны регулирования хладагента;

в. Четырехходовые клапаны;

г. Трехходовые клапаны.

4. Чиллер - это:

а. Агрегат, устанавливаемый в помещении и включающий теплообменник с вентилятором, фильтр, пульт управления (встроенный или выносной).

б. Законченная холодильная машина, предназначенная для охлаждения жидкости (вода, незамерзающие жидкости).

в. Законченный моноблок, предназначенный для установки в помещении, где необходимо круглосуточно и ежедневно регулировать температуру и чистоту воздуха.

г. холодильная машина, конструктивно выполненная в виде моноблока, предназначенного для установки на плоских кровлях зданий.

5. Классификация VRF-систем по режимам функционирования:

а. Только холод

б. Только тепло

в. Тепло или холод

г. С рекуперацией тепла

6. ВЫБРАТЬ ЛИШНЕЕ. По основному назначению (объекту применения) СКВ разделяются на:

а. комфортные

б. технологические

в. местные

7. Температура кипения фреона во внутреннем блоке:

а. 5°C;

б. 10°C;

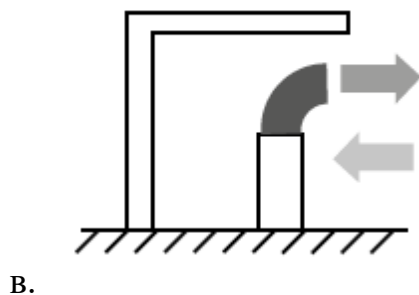
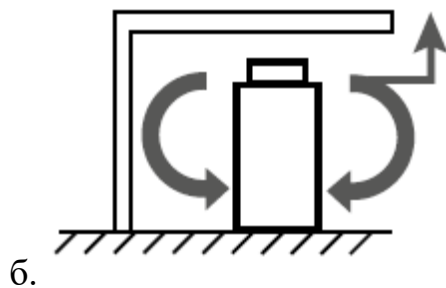
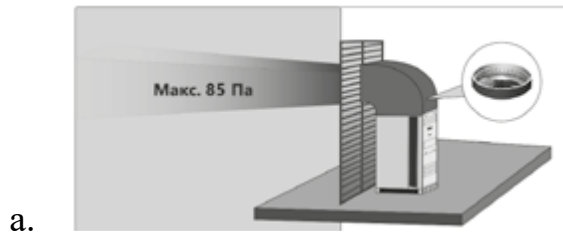
в. 7°C;

г. 12°C.

8. ВЫБРАТЬ ЛИШНЕЕ. Фанкойлы могут быть:

- а. Двухтрубными;
- б. Четырехтрубными;
- в. Однотрубными.
- г. Канальными

9. Выберите неправильное расположение наружного блока для VRF-систем



10. Шкафный кондиционер это

а. Агрегат, устанавливаемый в помещении и включающий теплообменник с вентилятором, фильтр, пульт управления (встроенный или выносной).

б. Законченная холодильная машина, предназначенная для охлаждения жидкости (вода, незамерзающие жидкости).

в. Законченный моноблок, предназначенный для установки в помещении, где необходимо круглосуточно и ежедневно регулировать температуру и чистоту воздуха.

г. холодильная машина, конструктивно выполненная в виде шкафа, предназначенного для установки на плоских кровлях зданий.

11. ВЫБРАТЬ ЛИШНЕЕ. Чтобы организовать центральное управление VRF-систем внутренние блоки разделяют на группы, что может быть в одной

группе:

- а. Одиночный внутренний блок, не оснащенный пультом управления;
- б. Одиночный внутренний блок, оснащенный пультом управления;
- в. До 16 внутренних блоков, управляемых одним пультом управления;
- г. До 16 внутренних блоков, управляемых пультами управления;

12. Центральная станция включения/выключения внутренних блоков VRF-систем предназначена:

а. для включения и выключения отдельных блоков или всех систем одновременно, поддерживает подключение до 16 групп по 8 блоков.

б. обеспечивает управление всеми функциями любого внутреннего блока.

г. позволяет управлять максимум 16 внутренними блоками (в одном режиме) и задавать стандартные параметры работы внутреннего блока: температура внутреннего воздуха; режим работы; скорость вентилятора; положение воздушных жалюзи.

Критерии оценивания теста ПР-1

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент ответил правильно на 50% вопросов
«не зачтено»	Студент ответил менее чем на 50% вопросов

Курсовой проект ПР-9

Темы индивидуальных проектов мультizonальных СКВ, имеющих пояснительную записку, включающую расчетную часть, и графическую часть, выполненную на листах формата А1 в профессиональной программе:

1. Проект мультizonальной системы кондиционирования воздуха для помещения общественного здания в г. Архангельск.
2. Проект мультizonальной системы кондиционирования воздуха для помещения общественного здания в г. Ангарск.
3. Проект мультizonальной системы кондиционирования воздуха для помещения общественного здания в г. Барнаул.
4. Проект мультizonальной системы кондиционирования воздуха для помещения общественного здания в г. Благовещенск.
5. Проект мультizonальной системы кондиционирования воздуха для помещения общественного здания в г. Брянск.
6. Проект мультizonальной системы кондиционирования воздуха для помещения общественного здания в г. Витебск.
7. Проект мультizonальной системы кондиционирования воздуха для помещения общественного здания в г. Владивосток.
8. Проект мультizonальной системы кондиционирования воздуха для помещения общественного здания в г. Владимир.
9. Проект мультizonальной системы кондиционирования воздуха для

помещения общественного здания в г. Вологда.

10. Проект мультizonальной системы кондиционирования воздуха для помещения общественного здания в г. Волгоград.

11. Проект мультizonальной системы кондиционирования воздуха для помещения общественного здания в г. Воркута.

12. Проект мультizonальной системы кондиционирования воздуха для помещения общественного здания в г. Воронеж.

13. Проект мультizonальной системы кондиционирования воздуха для помещения общественного здания в г. Иркутск.

14. Проект мультizonальной системы кондиционирования воздуха для помещения общественного здания в г. Казань.

15. Проект мультizonальной системы кондиционирования воздуха для помещений общественного здания в г. Комсомольск-на-Амуре.

16. Проект мультizonальной системы кондиционирования воздуха для помещений общественного здания в г. Красноярск.

17. Проект мультizonальной системы кондиционирования воздуха для помещений общественного здания в г. Магнитогорск.

18. Проект мультizonальной системы кондиционирования воздуха для помещений общественного здания в г. Москва.

19. Проект мультizonальной системы кондиционирования воздуха для помещений общественного здания в г. Новгород.

20. Проект мультizonальной системы кондиционирования воздуха для помещений общественного здания в г. Новосибирск.

21. Проект мультizonальной системы кондиционирования воздуха для помещений общественного здания в г. Петропавловск-Камчатский.

22. Проект мультizonальной системы кондиционирования воздуха для помещений общественного здания в г. Хабаровск.

23. Проект мультizonальной системы кондиционирования воздуха для помещений общественного здания в г. Чита.

24. Проект мультizonальной системы кондиционирования воздуха для помещений общественного здания в г. Южно-Сахалинск.

25. Проект мультizonальной системы кондиционирования воздуха для помещений общественного здания в г. Тюмень.

В индивидуальном задании указываются следующие данные:

1. Наименование объекта
2. Район застройки
3. Дополнительные условия (высота помещения, количество людей)

Критерии оценивания курсового проекта ПР-9

Оценка	Требования
«отлично»	продемонстрировано знание и владение навыками самостоятельной проектно-исследовательской

	<p>работы по теме проектирования; методами и приемами анализа различных программ расчета и этапов энергосбережения, применяемых на практике. Работа выполнена в соответствии с СП и СНиП, использовано отечественное и зарубежное оборудование, с учетом анализа его достоинств. Фактических ошибок нет.</p>
«хорошо»	<p>продемонстрировано знание и владение навыками самостоятельной проектно-исследовательской работы по теме проектирования; методами и приемами анализа различных программ расчета и этапов энергосбережения, применяемых на практике при этом допущено не более 1 ошибки. Работа выполнена в соответствии с СП и СНиП, использовано отечественное и зарубежное оборудование, с учетом анализа его достоинств. Фактических ошибок нет.</p>
«удовлетворительно»	<p>проектно-исследовательской работа по теме проектирования выполнена самостоятельно; очевидно овладение методами расчетных алгоритмов и графических программ. Допущено не более 2 ошибок. Работа выполнена в соответствии с СП и СНиП, использовано отечественное и зарубежное оборудование, но нет обоснования его выбора.</p>
«неудовлетворительно»	<p>выставляется студенту, если проектно-исследовательская работа представляет собой скопированный материал, не соответствующий теме проекта без должного анализа используемого алгоритма расчета, проектирования и подбора отечественного и зарубежного оборудования. Допущено три или более трех ошибок, работоспособность запроектированных систем вызывает сомнение.</p>

ПР-11 Разноуровневые задачи и задания

**1 курс
1 семестр**

**Работа №1. Расчет поступления вредных веществ в помещения
промышленного здания**

Преподаватель выдает задание для работы №1. Студент должен в работе

выполнить расчет воздухообмена и параметров приточного воздуха в помещениях производственного здания.

Комплект заданий:

1. Определить нормативные параметры наружного воздуха для проектирования систем промышленной вентиляции.
2. Определить тяжести работ в расчетных помещениях.
3. Найти допустимые температурно-влажностных условия помещений производственных зданий.
5. Рассчитать поступления явной и полной теплоты.
6. Рассчитать теплопотери для холодного периода года.
7. Рассчитать поступления влаги.
8. Составить тепловой баланс.
9. Рассчитать поступления вредных газов.
10. Рассчитать поступления пыли.

Работа №2. Расчет местной вытяжной вентиляции в помещениях промышленного здания

Преподаватель выдает задание для работы №2. Студент должен в работе выполнить расчет местной вытяжной вентиляции в помещениях промышленного здания.

Комплект заданий:

1. Рассчитать полностью закрытые местные отсосы.
2. Рассчитать полуоткрытые местные отсосы.
3. Рассчитать полностью открытые местные отсосы.
4. Рассчитать требуемую эффективность очистки вентиляционных выбросов.
5. Подобрать пылеуловители.
6. Подобрать газуловители.

**2 курс
2 семестр**

Работа №1. Расчет воздухообмена и параметров приточного воздуха в помещениях производственного здания

Преподаватель выдает задание для работы №1. Студент должен в работе выполнить расчет воздухообмена и параметров приточного воздуха в помещениях производственного здания.

Комплект заданий:

1. Составить уравнения теплового баланса производственного здания для теплого и холодного периодов года.

2. Составить уравнения воздушного баланса помещений производственного здания для теплого и холодного периодов года.
3. Рассчитать воздухообмен.
4. Рассчитать параметры приточного воздуха.

**Работа №2. Организация воздухообмена и расчет
воздухораспределителей в помещениях производственного здания**

Преподаватель выдает задание для работы №2. Студент должен в работе выполнить расчет воздухораспределителей в помещениях производственного здания и принять схему организации воздухообмена.

Комплект заданий:

1. Обосновать выбор принципиальных решений вентиляции помещения.
2. Выбрать место расположения воздухораспределителей.
3. Выбрать место прокладки воздуховодов на плане здания.
4. Определить схему подачи воздуха в помещение и тип воздухораспределителя.
5. Подобрать количество и размер воздухораспределителей.
6. Рассчитать перепад температуры в месте внедрения струи в рабочую зону.
7. Рассчитать скорости воздуха в месте внедрения струи в рабочую зону.
8. Сравнить полученные параметры перепада температуры и скорости струи с нормируемыми.

**Работа №3. Аэродинамический расчет систем вентиляции и подбор
основного оборудования для системы вентиляции производственного здания**

Преподаватель выдает задание для работы №3. Студент должен в работе выполнить аэродинамический расчет систем вентиляции и подбор основного оборудования для системы вентиляции производственного здания.

Комплект заданий:

1. Построить аксонометрические схемы системы вентиляции.
2. Разбить на участки схемы вентиляции, определить расходы воздуха на каждом участке.
3. Подобрать размеры воздуховодов, подсчитать коэффициенты аэродинамических местных сопротивлений на участках, уравнять основные ветви.
4. Подобрать наружные воздухозаборные решетки.
5. Подобрать фильтры.
6. Подобрать отсечные клапаны.
7. Подобрать шумоглушители.
8. Подобрать калориферы.

9. Подобрать охладители.
10. Подобрать вентиляторы.
11. Выполнить оформление чертежа плана помещений.
12. Выполнить оформление чертежа схемы системы вентиляции.
13. Выполнить чертеж разреза здания.
14. Выполнить чертеж плана венткамеры.
15. Выполнить чертеж разреза венткамеры.
16. Выполнить чертеж узлов и деталей системы вентиляции.

Работа №4. Расчет аварийных систем вентиляции при работающих и выключенных системах общеобменной вентиляции

Преподаватель выдает задание для работы №4. Студент должен в работе выполнить расчет аварийных систем вентиляции при работающих и выключенных системах общеобменной вентиляции.

Комплект заданий:

1. Выбрать исходные данные для проектирования системы аварийной вентиляции.
2. Рассчитать производительность системы аварийной вентиляции.
3. Подобрать оборудование системы аварийной вентиляции.

Критерии оценивания разноуровневых задач и заданий ПР-11

Оценка	Требования
«зачтено»	В работе соблюдены все требования и рекомендации нормативных документов в области вентиляции. Студент может обосновать принятые технические решения.
«не зачтено»	В работе не соблюдаются основные требования нормативных документов в области вентиляции. Студент не может обосновать принятые технические решения.