



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

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы


(подпись) А.А. Еськин
(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Директор выпускающего
структурного подразделения


(подпись) К.А. Штым
(И.О. Фамилия)

« 17 » января 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Вентиляция

Направление подготовки 08.04.01 Строительство
Теплогазоснабжение и вентиляция
Форма подготовки очная

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

Директор Департамента энергетических систем
(реализующего структурного подразделения)

К.А. Штым

Составитель: Е.В. Тарасова

Владивосток
2023

Оборотная сторона титульного листа РПД

1. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «_»_20_г. №

2. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «_»_20_г. №

3. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «_»_20_г. №

4. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «_»_20_г. №

5. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «_»_20_г. №

Аннотация дисциплины

Вентиляция

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачётных единиц / 288 академических часов. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений ОП, изучается на 1 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме *72 часов*, практических/лабораторных *54/18 часов*, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - *108 часов* (в том числе с включением онлайн-курса в объеме 54 часа).

Язык реализации: русский.

Цель:

Целью изучения дисциплины «Вентиляция» является приобретение студентами знаний конструктивных решений и методологии проектирования вентиляции гражданских и производственных зданий. Изучить принципы регулирования и пути совершенствования систем вентиляции, овладеть навыками и основами профессионального проектирования систем вентиляции.

Задачи:

Задачами дисциплины «Вентиляция» является подготовка магистра, умеющего рассчитать составляющие теплового режима помещений; рассчитать воздушные балансы для различного вида помещений; строить вентиляционные процессы любого назначения на I-d диаграмме; проводить конструктивные и аэродинамические расчеты вентиляционных систем; выбирать оборудование и материалы, отвечающие условиям безопасности и энергетической эффективности; проводить испытание вентиляционных установок и регулирование систем механической и естественной вентиляции.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ОПК-1.1, ОПК-1.3, ОПК-2 полученные в результате изучения *прикладной математики*, обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как

теплоснабжение, отопление, газоснабжение формирующих компетенции ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3, ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине вентиляция:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
проектные	ПК-2	ПК-2.1 Составление и проверка технического задания на подготовку проектной документации систем теплогазоснабжения, вентиляции	<p>Знает принципы составления технического задания на подготовку проектной документации систем вентиляции.</p> <p>Умеет рассчитывать необходимые характеристики систем вентиляции для технического задания на подготовку проектной документации.</p> <p>Владет навыками составления и проверки технического задания на подготовку проектной документации для проектирования систем вентиляции.</p>
		ПК-2.2 Выбор варианта проектного технического решения систем теплогазоснабжения, вентиляции	<p>Знает различные варианты технических решений систем вентиляции.</p> <p>Умеет рассчитывать технические и экономические характеристики систем вентиляции.</p> <p>Владет навыками выбора варианта проектного технического решения систем вентиляции.</p>
		ПК-2.3 Оценка соответствия проектных решений требованиям технического задания и требованиям нормативно-технических документов	<p>Знает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования систем вентиляции.</p> <p>Умеет использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности, формулировать и</p>

		<p>решать задачи в области проектирования систем вентиляции.</p> <p>Владеет навыками оценки соответствия проектных решений требованиям технического задания и требованиям нормативно-технических документов для систем вентиляции.</p>
--	--	---

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Вентиляция» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: лекция-визуализация, обсуждение, дискуссия, выводы по теме с применением презентационного материала; расчетно-графическая работа; доклад, сообщение с применением презентационного материала.

I. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель:

Целью изучения дисциплины «Вентиляция» является приобретение студентами знаний конструктивных решений и методологии проектирования вентиляции гражданских и производственных зданий. Изучить принципы регулирования и пути совершенствования систем вентиляции, овладеть навыками и основами профессионального проектирования систем вентиляции.

Задачи:

Задачами дисциплины «Вентиляция» является подготовка магистра, умеющего рассчитать составляющие теплового режима помещений; рассчитать воздушные балансы для различного вида помещений; строить вентиляционные процессы любого назначения на I-d диаграмме; проводить конструктивные и аэродинамические расчеты вентиляционных систем; выбирать оборудование и материалы, отвечающие условиям безопасности и энергетической эффективности; проводить испытание вентиляционных установок и регулирование систем механической и естественной вентиляции.

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО (в учебном плане):

Дисциплина «Вентиляция» изучается на 1 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме *72 часов*, практических/лабораторных *54/18 часов*, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - *108 часов (в том числе с включением онлайн-курса в объеме 54 часа)*.

Профессиональные компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине «Вентиляция»:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
проектные	ПК-2	ПК-2.1 Составление и проверка технического задания на подготовку проектной документации систем теплогаснабжения, вентиляции	<p>Знает принципы составления технического задания на подготовку проектной документации систем вентиляции.</p> <p>Умеет рассчитывать необходимые характеристики систем вентиляции для технического задания на подготовку проектной документации.</p> <p>Владеет навыками составления и проверки технического задания на подготовку проектной документации для проектирования систем вентиляции.</p>
		ПК-2.2 Выбор варианта проектного технического решения систем теплогаснабжения, вентиляции	<p>Знает различные варианты технических решений систем вентиляции.</p> <p>Умеет рассчитывать технические и экономические характеристики систем вентиляции.</p> <p>Владеет навыками выбора варианта проектного технического решения систем вентиляции.</p>
		ПК-2.3 Оценка соответствия проектных решений требованиям технического задания и требованиям нормативно-технических документов	<p>Знает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования систем вентиляции.</p> <p>Умеет использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности, формулировать и решать задачи в области проектирования систем вентиляции.</p> <p>Владеет навыками оценки соответствия проектных решений требованиям технического задания и требованиям нормативно-технических документов для систем вентиляции.</p>

II. Трудоёмкость дисциплины и виды учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 8 зачётных единиц (288 академических часов).

III. Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	С е м е с т р	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Конт роль	Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР		
1	Раздел 1. Введение в курс «вентиляции». Параметры микроклимата в помещениях, обеспечиваемые системами вентиляции	1	2		2			72	
2	Раздел 2. Вентиляция общественных и жилых зданий	1	34		34		36 час. лек. и 18 час. пр.		
	Итого:	1	36		36			72	зачет
3	Раздел 3. Вентиляция промышленных зданий, в том числе опасных производственных объектов	2	36	18	18			36	36
	Итого:	2	36	18	18			36	36
	Итого за 2 семестра:	1и2	72	18	54	54		108	36

IV. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел 1. Введение в курс «вентиляции». Параметры микроклимата в помещениях, обеспечиваемые системами вентиляции (2 часа).

Тема 1. Введение в курс «вентиляции». Классификация систем вентиляции (1 час).

Основные понятия и определение систем организации микроклимата в помещении. Требования, предъявляемые к системам организации микроклимата в помещениях зданий различного назначения. Классификация способов вентилирования. Варианты систем вентиляции.

Тема 2. Параметры микроклимата в помещениях, обеспечиваемые системами вентиляции (1 час).

Нормативные параметры наружного воздуха для проектирования систем вентиляции. Санитарно-гигиенические требования к системам вентиляции. Классификация работ по степени тяжести. Оптимальные и допустимые температурно-влажностные условия.

Раздел 2. Вентиляция общественных и жилых зданий (34 час.).

Тема 1. Вредные выделения в помещениях общественных зданий (2 часа).

Классификация вредных выделений. Выделение углекислого газа, тепло- и влагопоступления от людей. Теплопоступления от солнечной радиации. Расчет выделения вредностей в помещениях столовых и кафе; Расчет выделения вредностей в зрительных залах; Расчет выделения вредностей в спортивных залах; Расчет выделения вредностей в бассейнах.

Тема 2. Параметры, характеризующие состояние вентиляционного воздуха. Особенности построения процессов изменения тепловлажностного состояния воздуха на I-d диаграмме для помещений общественных зданий (2 часа).

Теплосодержание, температура, влагосодержание, относительная влажность, парциальное давление. Тепловлажностное отношение. Угловой коэффициент луча процесса. Процессы нагрева и охлаждения вентиляционного воздуха и их отображение на I-d диаграмме. Смешение двух потоков влажного воздуха. Отображение на I-d диаграмме типовых процессов обработки воздуха в венткамерах систем вентиляции общественных зданий.

Тема 3. Расчет расхода и температуры приточного воздуха. Воздушный и тепловой баланс помещений общественных зданий (2 часа).

Способы определения воздухообменов помещений: по избыткам явной теплоты, по избыткам полной теплоты, по влаговыделениям, по минимально требуемому воздухообмену, по избыткам углекислого газа и других вредных веществ. Воздушный и тепловой баланс помещений общественных зданий. Расчет расхода и температуры приточного воздуха.

Тема 4. Аэродинамический расчет систем механической вентиляции (2 час).

Основные понятия. Распределение давлений в системах вентиляции. Аэродинамический расчет систем вентиляции.

Тема 5. Принципиальные схемы систем механической вентиляции в общественных зданиях (6 часа).

Принципиальные схемы систем механической вентиляции в помещениях столовых и кафе; Принципиальные решения системы механической вентиляции в зрительных залах; Принципиальные решения системы механической вентиляции в спортивных залах; Принципиальные решения системы механической вентиляции в бассейнах.

Тема 6. Основное оборудование систем общеобменной вентиляции (4 часа).

Приточно-вытяжные решетки, их конструкции. Воздуховоды, тройники, отводы, шиберы, заслонки, переходы, соединительные элементы. Современные приточные и вытяжные установки. Воздушные фильтры. Вентиляторы, калориферы, шумоглушители.

Тема 7. Естественная вентиляция и особенности её аэродинамического расчета (2 час).

Влияние разности плотностей воздуха. Типовые схемы систем естественной вентиляции. Расчет воздуховодов систем вентиляции при естественном побуждении.

Тема 8. Принципиальные схемы систем вентиляции в многоэтажных жилых зданиях (4 часа).

Способы организации вентиляции. Регулирование воздухообмена. Материалы и оборудование. Расчет систем естественной и гибридной вентиляции.

Тема 9. Воздушные струи, их виды. Расчетные зависимости (2 час).

Общая характеристика приточных струй. Схемы струй при различных способах подачи воздуха. Расчетные зависимости для начального участка струи: длина начального участка по температуре, скорости и концентрации вредных веществ; максимальная скорость и избыточная температура. Расчетные зависимости для основного участка приточных струй: максимальная скорость и разность температур; геометрическая характеристика; текущий критерий Архимеда и др.

Тема 10. Типы воздухораспределителей. Расчет воздухораспределителей. (2 час).

Типы воздухораспределителей. Последовательность расчета воздухораспределителей. Расчет воздухораспределителя, на примере подачи воздуха сверху вниз настилающийся на потолок струями.

Тема 11. Рекуперация теплоты воздуха. Виды рекуператоров и их эффективность (2 час).

Понятие рекуперации воздуха и эффективности рекуперации. Пластинчатые теплообменники. Роторные теплообменники. Водяные

циркуляционные системы. Тепловы трубы. Тепловые насосы. Тепловые камеры. Динамическая теплоизоляция.

Тема 12. Вытесняющая вентиляция в общественных зданиях (4 час).

Конвективные потоки — двигатели вытесняющей вентиляции. Особенности способа вытесняющей вентиляции, ее преимущества и недостатки. Воздухораспределители для систем вытесняющей вентиляции. Разница между распределением воздуха под полом и вытесняющей вентиляцией. Основы расчета систем вытесняющей вентиляции.

Раздел 3. Вентиляция промышленных зданий, в том числе опасных производственных объектов (36 час.).

Тема 1. Основы промышленной безопасности (4 час).

Основы промышленной безопасности. Взрывоопасность паров и газов. Требования к системам вентиляции и кондиционирования воздуха опасных производственных объектов. Основные виды вредных выделений и их воздействие на организм человека. Краткая характеристика газов и паров, наиболее часто встречающихся в воздухе производственных помещений.

Тема 2. 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 3. 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 укрытые отсосы. Определение объёма местной вытяжки в отдельных цехах производственных зданий.

Тема 4. 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.

Тема 5. 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 6. Воздуховоды равномерной раздачи, равномерного всасывания и перфорированные воздуховоды. Вытесняющая вентиляция в производственных зданиях (2 час).

Воздуховоды равномерной раздачи, равномерного всасывания, перфорированные воздуховоды, основные положения их расчета. Вытесняющая вентиляция в производственных зданиях

Тема 7. 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 8. 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 9. Аэрация помещений промышленного здания (2 час).

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

Тема 10. Аварийная вентиляция (2 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.

Тема 11. Борьба с шумом и вибрациями в вентиляционных установках (2 час).

Звук и шум, их природа и особенности. Пути распространения шума. Нормирование шумов. Основные положения акустического расчета вентиляционных систем. Мероприятия по снижению уровней звукового давления. Виброизоляция вентиляционных установок.

Тема 12. 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 строительного-монтажных и заготовительных работ систем вентиляции опасных производственных объектов. Пусконаладочные работы. Предохранение вентиляционных установок от коррозии. Эксплуатация систем вентиляции.

Тема 13. Чистые помещения (4 часа).

Общие понятия, область применения. Классификация чистых помещений. Классификация чистых помещений. Методы обеспечения чистоты. Системы подготовки воздуха для чистых помещений.

V. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия, проводимые в 1-ом семестре (36 час.)

Занятие 1. Выдача заданий на курсовое проектирование. Определение расчетных параметров микроклимата в помещениях общественного здания (4 часа).

1. Выдача заданий на курсовое проектирование.
2. Определение нормативных параметров наружного воздуха для проектирования систем вентиляции.
3. Определение степени тяжести работ в расчетных помещениях.
4. Нахождение допустимых температурно-влажностных условий.

Занятие 2. Расчет вредных выделений в помещениях общественного здания (4 час.).

1. Расчет поступления углекислого газа, теплоты и влаги от людей в расчетные помещения.
2. Определение теплоступлений от солнечной радиации.
3. Расчет выделения вредностей от других источников в расчетных помещениях.

Занятие 3. Построения процессов изменения тепловлажностного состояния воздуха на I-d диаграмме для помещений общественного здания (4 часа).

1. Нахождение точек состояния воздуха на I-d диаграмме характеризующих состояние приточного и вытяжного воздуха.
2. Построение процессов изменения тепловлажностного состояния воздуха на I-d диаграмме для расчетных помещений общественного здания.

Занятие 4. Расчет расхода и температуры приточного воздуха. Составление воздушного и теплового баланса помещений общественного здания (4 час.).

1. Определение требуемого расхода воздуха по избыткам явной теплоты, по избыткам полной теплоты, по влаговыведениям, по минимально требуемому воздухообмену, по избыткам углекислого газа и других вредных веществ.
2. Составление воздушного и теплового баланса расчетных помещений общественных зданий.
3. Расчет расхода и температуры приточного воздуха.

Занятие 5. Составление схематичного решения систем механической вентиляции в общественном здании (4 часа).

1. Составление схемы систем механической вентиляции в помещениях столовых и кафе.
2. Составление схемы системы механической вентиляции в зрительных залах.
3. Составление схемы системы механической вентиляции в спортивных залах.
4. Составление схемы системы механической вентиляции в бассейнах.

Занятие 6. Аэродинамический расчет систем механической вентиляции (4 часа).

1. Построение аксонометрических схем систем вентиляции.
2. Разделение систем вентиляции на расчетные участки.
3. Аэродинамический расчет систем вентиляции.
4. Определение невязки потерь давления на параллельных ветках системы вентиляции, сведение невязки к минимуму.

Занятие 7. Расчет системы естественной вентиляции (4 часа).

1. Составление схем систем естественной вентиляции.
2. Расчет воздуховодов систем вентиляции при естественном побуждении.

Занятие 8. Подбор основного оборудования для систем общеобменной вентиляции общественного здания (4 час).

1. Подбор наружных воздухозаборных решеток.
2. Подбор фильтров.
3. Подбор отсечных клапанов.
4. Подбор шумоглушителей.

5. Подбор калориферов.
6. Подбор вентиляторов.

Занятие 9. Защита курсового проекта «Вентиляция общественного здания» (4 час).

1. Представление курсовых проектов.
2. Дискуссия.

Практические занятия, проводимые во 2-ом семестре (18 час.)

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

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.

Занятие 2. Расчет поступления тепла и влаги в помещения промышленного здания (2 часа).

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

Занятие 3. Расчет поступления вредных веществ в помещения промышленного здания (2 часа).

1. Расчет поступлений вредных газов.
2. Расчет поступления пыли.

Занятие 4. Расчет местной вытяжной вентиляции в помещениях промышленного здания (2 часа).

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

Занятие 5. Расчет очистки вентиляционных выбросов и подбор пыле-и газоуловителей для вентиляции в помещениях промышленного здания (2 часа).

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

Занятие 6. Составление уравнений теплового и воздушного баланса производственных зданий, расчет воздухообмена и параметров приточного воздуха (4 часа).

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

Лабораторные работы (2-ой семестр, 18 час.)

Лабораторная работа 1. Изучение стенда «Вентиляционные системы» (2 часа).

Лабораторная работа 2. Приборы и методы определения давления (4 часа).

Лабораторная работа 3. Эпюра распределения скоростей. Определение расхода по эпюре скоростей (4 часа).

Лабораторная работа 4. Исследование характеристик воздуховодов различного типа (4 часа).

Лабораторная работа 5. Исследование потерь напора на местном сопротивлении регулируемой задвижке (4 часа).

VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы/темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
1 семестр					
1	Раздел 1. Введение в курс «вентиляции». Параметры микроклимата в помещениях, обеспечиваемые системами вентиляции	ПК-2.1 Составление и проверка технического задания на подготовку проектной документации систем теплогазоснабжения, вентиляции	Знает принципы составления технического задания на подготовку проектной документации систем вентиляции. Умеет рассчитывать необходимые характеристики систем вентиляции для технического задания на подготовку проектной документации. Владет навыками составления и проверки технического задания на подготовку проектной документации для проектирования систем вентиляции.	УО-1 ПР-9 (Курсовой проект)	
	Раздел 2. Вентиляция общественных и жилых зданий		Знает различные варианты технических решений систем вентиляции. Умеет рассчитывать технические и экономические характеристики систем вентиляции. Владет навыками выбора варианта проектного технического решения систем вентиляции.		
	ПК-2.3 Оценка соответствия проектных решений требованиям технического задания и требованиям нормативно-технических документов	Знает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования систем вентиляции. Умеет использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности, формулировать и решать задачи в области проектирования систем вентиляции. Владет навыками оценки соответствия проектных решений требованиям технического задания и требованиям нормативно-технических документов для систем вентиляции.	УО-1 ПР-9 (Курсовой проект)		
	Зачет	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3.		-	ПР-1

2 семестр					
2	Раздел 3. Вентиляция промышленны х зданий, в том числе опасных производственн ых объектов	ПК-2.1 Составление и проверка технического задания на подготовку проектной документации систем теплогазоснабжения, вентиляции	Знает принципы составления технического задания на подготовку проектной документации систем вентиляции. Умеет рассчитывать необходимые характеристики систем вентиляции для технического задания на подготовку проектной документации. Владет навыками составления и проверки технического задания на подготовку проектной документации для проектирования систем вентиляции.	УО-1 ПР-1 ПР-11 ПР-7	
		ПК-2.2 Выбор варианта проектного технического решения систем теплогазоснабжения, вентиляции	Знает различные варианты технических решений систем вентиляции. Умеет рассчитывать технические и экономические характеристики систем вентиляции. Владет навыками выбора варианта проектного технического решения систем вентиляции.	УО-1 ПР-1 ПР-11 ПР-7	
		ПК-2.3 Оценка соответствия проектных решений требованиям технического задания и требованиям нормативно-технических документов	Знает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования систем вентиляции. Умеет использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности, формулировать и решать задачи в области проектирования систем вентиляции. Владет навыками оценки соответствия проектных решений требованиям технического задания и требованиям нормативно-технических документов для систем вентиляции.	УО-1 ПР-1 ПР-11 ПР-7	-
	Экзамен	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3.		-	ПР-1

VII. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа - это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровней, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности.

Формы самостоятельной работы студентов:

- работа с основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами;
- самостоятельное ознакомление с лекционным материалом, представленным на электронных носителях, в библиотеке образовательного учреждения;
- выполнение тестовых заданий, решение задач;
- написание курсового проекта;
- подготовка к зачетам и экзаменам;
- другие виды деятельности, организуемые и осуществляемые образовательным учреждением и органами студенческого самоуправления.

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

(для онлайн-курса)

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.

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.

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

Задачи выполняются в соответствии с вариантом, назначенным преподавателем. План здания, 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. Работа считается выполненной, если соответствует содержанию проектной задачи и основными нормативными рекомендациями.

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.

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: 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. Готовиться к сдаче экзамена лучше систематически: прослушивая очередную лекцию, проработав очередное практическое занятие, выполнив и защитив практические задания.

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.

VIII. СПИСОК 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. 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>
3. Вентиляция: теоретические основы расчета [Электронный ресурс] : учебное пособие для спо / Э. В. Сазонов. - 2-е изд., испр. и доп. - Электрон. дан. col. - Москва : Юрайт, 2020. - 201 с. - (Профессиональное образование). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-11915-2 URL: <https://urait.ru/bcode/457202> (дата обращения: 02.03.2023).
3. Вентиляция: производственные здания: Учебное пособие / Васильев В. Ф. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2021. - 184 с. - ISBN 978-5-9227-1167-8 Книга находится в Премиум-версии IPR SMART. База данных: ЭБС IPR BOOKS
4. 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>
5. Система проектной документации для строительства: ГОСТ 21.602-2016. Правила выполнения рабочей документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования. – Москва, Стандартинформ 2016. — Режим доступа: <https://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>

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. Проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования промышленных зданий : Учебно-методическое пособие / Абрамкина Д. В. - Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. - 61 с. - ISBN 978-5-7264-2328-9 Книга находится в Премиум-версии IPR SMART

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. Вентиляция: теоретические основы расчета [Электронный ресурс] : учебное пособие для спо / Э. В. Сазонов. - 2-е изд., испр. и доп. - Электрон. дан.col. - Москва : Юрайт, 2022. - 201 с. - (Профессиональное образование). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-11915-2 URL: <https://urait.ru/bcode/496119> (дата обращения: 02.03.2023).

11. Способы очистки воздуха в условиях повышенного загрязнения атмосферы городской среды : монография / Н. А. Литвинова, С. А. Гузеева ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Тюменский индустриальный университет. - Тюмень : Изд-во Тюменского индустриального университета, 2020. - 168 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 138-145. - ISBN 9785996125043 — Режим доступа: <https://library.dvfu.ru/lib/document/EK/697E2A53-EC2A-452D-9B67-E94F3E23BFAD/>

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)

IX. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы: лекциях и практиках,

выполнение аттестационных мероприятий. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на проработку лекционного материала, подготовку к практическим занятиям, выполнение контрольных и творческих работ.

Освоение дисциплины «Вентиляция» предполагает рейтинговую систему оценки знаний студентов и предусматривает со стороны преподавателя текущий контроль за посещением студентами лекций, подготовкой и выполнением всех практических заданий, выполнением всех видов самостоятельной работы.

Промежуточной аттестацией по дисциплине «Вентиляция» является зачет в 1-ом семестре и экзамен во 2-ом семестре.

Студент считается аттестованным по дисциплине при условии выполнения всех видов текущего контроля и самостоятельной работы, предусмотренных учебной программой.

Шкала оценивания сформированности образовательных результатов по дисциплине представлена в фонде оценочных средств (ФОС).

Х. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

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	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 22) Оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA – 1 шт. Проектор.	AutoCAD 2018, Microsoft 365 Apps for enterprise EDU

индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска аудиторная.	
690922, Приморский край, г.Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. А (Лит. П), Этаж 10, каб.А1017. Аудитория для самостоятельной работы	Оборудование: 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.)	AutoCAD 2018, Microsoft 365 Apps for enterprise EDU