

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет
имени Владимира Даля»

Институт строительства, архитектуры и жилищно-коммунального
хозяйства

Кафедра вентиляции, теплогазо- и водоснабжения

УТВЕРЖДАЮ

Директор института строительства,
архитектуры и жилищно-
коммунального хозяйства
д.т.н., профессор Андрийчук Н.Д.

«14»  2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ВЕНТИЛЯЦИЯ»

По направлению подготовки: 08.03.01 Строительство

Для студентов профиля: Теплогазоснабжение и вентиляция

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Вентиляция» по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. – 26 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Вентиляция» составлена на основании требований составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 мая 2017 года № 481;

СОСТАВИТЕЛЬ:

д.т.н, проф., профессор кафедры вентиляции, теплогазо- и водоотведения Соколов В.И.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры вентиляции, теплогазо- и водоснабжения «12» 04 2023 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой ВТГВ  /Андрийчук Н.Д./

Переутверждена: «__» ____ 20__ г., протокол № ____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства «13» 04 2023 года, протокол № 8.

Председатель учебно-методической комиссии института ИСА и ЖКХ  /Ремень В.И./

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – изучение научно-методических основ расчета и организации воздухообмена, изучение проектирования, наладки и эксплуатации систем вентиляции в помещениях зданий различного назначения, изучение методов проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных прикладных расчетных и графических программных пакетов.

Задачи:

-изучение конструктивных особенностей вентиляционных систем и составляющих ее элементов, овладение методами их расчета;

-приобретение студентом навыков проектной работы, умения обосновывать и принимать схемные и конструктивные технические решения различных зданий и сооружений с увязкой со строительными решениями зданий и особенностями технологического процесса, осуществляемого в нем;

-овладение приемами экономической, энергетической и экологической оценки проектного решения;

-знакомство с методами наладки и регулирования систем вентиляции особенностями технологического процесса, осуществляемого в нем;

-овладение приемами экономической, энергетической и экологической оценки проектного решения;

-знакомство с методами наладки и регулирования систем вентиляции.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Вентиляция» относится к вариативной части обязательных дисциплин.

Содержание дисциплины «Вентиляция» является логическим продолжением дисциплин Экология, Механика жидкости и газа, Теоретические основы теплотехники (теоретическая термодинамика и теплообмен), Теоретические вопросы создания микроклимата в помещении (включая строительную теплофизику) и служит основой для дисциплин Кондиционирование воздуха и холодоснабжение, Механизация и автоматизация процессов ТГВ.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем отопления, вентиляции,	ПК-1.1. Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решений в сфере отопления,	<i>Знать:</i> -способы выбора нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения

<p>кондиционирования воздуха, холодоснабжения и газоснабжения</p>	<p>вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения ПК-1.3. Оценка основных техничко-экономических показателей систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения</p>	<p>в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения; -способы оценки основных техничко-экономических показателей системы отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения</p> <p><i>Уметь:</i> -выбирать нормативно-технические документы, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения; - оценивать основные техничко-экономические показатели систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения</p>
---	---	--

		<p><i>Владеть:</i> -способами выбора нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения.</p> <p>- способами оценки основных технико-экономических показателей системы отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения.</p>
<p>ПК-2. Способность выполнять работы по проектированию систем отопления, вентиляции, кондиционированию воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения</p>	<p>ПК-2.1. Выбор исходных данных для проектирования элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения</p> <p>ПК-2.4. Выбор компоновочных решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения</p> <p>ПК-2.6. Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения</p>	<p><i>Знать:</i> -способы выбора исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения;</p> <p>-способы выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения;</p> <p>- способы подготовки и оформления графической части и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения</p> <p><i>Уметь:</i> -анализировать процесс выбора исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования</p>

		<p>воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения; -выбирать компоновочные решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения; -готовить и оформлять графическую часть проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения</p>
		<p><i>Владеть:</i> -способами выбора исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения; - способами внедрения результатов анализа выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения - способами подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения</p>

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)
--------------------	------------------------

Объем учебной дисциплины (всего)	Очная форма		Заочная форма	
	252 (7 зач. ед)		252 (7 зач. ед)	
	6 семестр	7 семестр	6 семестр	7 семестр
	144	108	108	144
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего)	68	56	14	14
в том числе:				
Лекции	34	28	6	6
Семинарские занятия	-	-	-	-
Практические занятия	34	28	8	8
Лабораторные работы	-	-	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.)	-	-	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	76	52	94	130
Форма аттестации	зачет	экзамен	зачет	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Семестр 6.

Тема 1. ВЕНТИЛЯЦИЯ, КАК ТЕХНОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ В ПОМЕЩЕНИЯХ

Введение. Вентиляция, как технология формирования воздушной среды в помещениях. Классификация систем вентиляции.

Тема 2. ВОЗДУШНО-ТЕПЛОВОЙ БАЛАНС ПОМЕЩЕНИЙ

Воздушный баланс помещения и методы расчета воздухообмена. Тепловой баланс в помещениях.

Тема 3. РАСЧЕТ ВОЗДУХООБМЕНА

Вредности в помещениях. Балансы вредных выделений в помещениях. Расчет воздухообмена.

Тема 4. ОРГАНИЗАЦИЯ ВОЗДУХООБМЕНА В ПОМЕЩЕНИЯХ

Распределение вредностей в помещениях. Способы вентилирования. Организация воздухообмена в помещениях.

Тема 5. СИСТЕМЫ ПРИТОЧНОЙ И ВЫТЯЖНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

Системы приточной и вытяжной вентиляции. Конструирование вентиляционных систем. Системы вентиляции с механическим и естественным побуждением.

Тема 6. АЭРОДИНАМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ СИСТЕМ

Аэродинамический расчет вентиляционных систем.

Тема 7. ВОЗДУШНЫЕ ФИЛЬТРЫ

Обработка приточного воздуха. Фильтры. Классификация. Методика расчета.

Семестр 7.

Тема 8. МЕСТНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ

Местная вентиляция. Типы местных отсосов.

Тема 9. ВЕНТИЛЯЦИЯ РАЗЛИЧНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Особенности вентиляции помещений различного назначения.

Тема 10. ШУМ В СИСТЕМАХ ВЕНТИЛЯЦИИ

Борьба с шумом и вибрацией вентсистем. Вентиляционные камеры. Шумоглушители.

Тема 11. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТОВ

Экономические показатели и эксплуатация систем вентиляции. Технико-экономическое обоснование проектов.

4.3. Лекции (6 семестр)

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Вентиляция, как технология формирования воздушной среды в помещениях	4	-
2	Воздушный баланс помещения и методы расчета воздухообмена	6	2
3	Балансы вредных выделений в помещениях	6	2
4	Организация воздухообмена в помещениях	4	2
5	Конструирование вентиляционных систем	4	2
6	Аэродинамический расчет вентиляционных систем	6	2
7	Обработка приточного воздуха	4	2
Итого:		34	6

Лекции (7 семестр)

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Местная вентиляция	8	2
2	Особенности вентиляции помещений различного назначения	8	2
3	Борьба с шумом и вибрацией вентсистем	10	-
4	Экономические показатели и эксплуатация систем вентиляции	8	2

Итого:	34	6
---------------	-----------	----------

4.4. Практические занятия (5 семестр)

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Выбор расчетных параметров наружного и внутреннего воздуха	2	-
2	Расчет тепло-влаго-газовыделений от людей. Расчет тепlopоступлений от солнечной радиации	2	-
3	Расчет тепловыделений от нагретых поверхностей, электродвигателей, машин и механизмов	2	1
4	Расчет влаговывделений с открытых поверхностей испарения. Расчет тепловыделений, сопровождающих процессы испарения. Расчет газовыделений.	2	1
5	Таблицы тепловых балансов для разных периодов года	2	1
6	Расчет воздухообмена в помещениях, где действуют только общеобменные СВ. Параметры воздуха удаляемого из помещений. Температура приточного воздуха зимой. Расчет интенсивности общеобменных СВ в помещениях, где действуют и общеобменные и местные СВ	2	1
7	Расчет воздухообмена с помощью 1-d диаграммы	2	1
8	Рециркуляция, нормы подачи наружного воздуха. Определение расхода тепла на подогрев приточного воздуха зимой. Кратности воздухообмена	2	1
9	Выбор схемы воздухораспределения и конструкции воздухораспределителя	2	1
10	Расчет воздухораспределения	2	1
11	Подбор калориферов. Подбор фильтров	2	-
12	Расчет систем доувлажнения	2	-
13	Размещение и компоновка приточных и вытяжных центов	2	-
14	Расчетная схема вентсистемы	2	-
15	Расчет потерь давления по основной магистрали. Подбор венагрегата	2	-
16	Увязка давлений по ответвлениям. Особенности расчета естественных СВ	2	-
17	Нормативные документы по проектированию СВ в зданиях различного назначения	2	-
Итого:		34	8

Практические занятия (6 семестр)

№ п/п	Название темы	Объем часов
-------	---------------	-------------

		Очная форма	Заочная форма
1	Расчет необходимой интенсивности отсосов открытого типа: зонты, зонты-козырьки, боковые отсосы.	2	1
2	Расчет необходимой интенсивности отсосов открытого типа: бортовые отсосы, нижние отсосы	2	1
3	Расчет необходимой интенсивности отсосов от полных укрытий	2	1
4	Расчет воздушныхдушей	2	-
5	Расчет воздушных завес у ворот промышленных зданий	2	1
6	Расчет воздушных завес у входов в общественные здания	2	-
7	Расчет аэрации однопролетного здания	2	1
8	Расчет аэрации здания при наличии температурного расслоения по высоте	2	-
9	Подбор конструирование дефлекторов	2	1
10	Расчет обестуманивающей СВ в помещении с влаговыведениями	2	1
11	Конструирование аспирационных систем	2	-
12	Расчет аспирационных систем	2	-
13	Конструирование и расчет систем дымоудаления	4	1
14	Акустический расчет СВ	4	-
15	Составление паспорта вентсистемы	2	-
Итого:		34	8

4.5. Лабораторные работы. Не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа студентов (6 семестр)

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Воздушный баланс помещения и методы расчета воздухообмена	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	10	20
2	Балансы вредных выделений в помещениях	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	10	20
3	Организация воздухообмена в помещениях	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и	10	20

		промежуточному контролю знаний и умений.		
4	Конструирование вентиляционных систем	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	10	40
5	Аэродинамический расчет вентиляционных систем	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	10	30
6	Обработка приточного воздуха	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	16	20
Итого:			76	130

Самостоятельная работа студентов (7 семестр)

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Местная вентиляция	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	10	30
2	Особенности вентиляции помещений различного назначения	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	10	30
3	Борьба с шумом и вибрацией вентсистем	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	20	30
4	Экономические показатели и эксплуатация систем вентиляции	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному	12	30

		контролю знаний и умений.		
Итого:			52	94

4.7. Курсовые работы/проекты

Темы курсового проекта:

1. Расчет и проектирование вентиляционных систем производственных помещений:

- 1.1. Производственные помещения с избытками тепла.
- 1.2. Производственные помещения с избытками влаги.
- 1.3. Производственные помещения с вредными выделениями.
- 1.4. Здания агропромышленного комплекса.

2. Расчет и проектирование вентиляции жилых зданий.

3. Расчет и проектирование вентиляции общественных зданий различного назначения.

4. Расчет внешней и внутренней аэродинамики зданий.

2. Техничко-экономического обоснования проектов по вентиляции.

3. Обоснование использования альтернативных источников энергии для систем вентиляции.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Расчеты вентиляционных систем: учебное пособие [Электронный ресурс] / Е.И. Тертичник; М-во образования и науки Рос. Федерации, Нац. исследоват. Моск. гос.строит. ун-т. Москва : Изд-во Моск. гос. строит. ун-та, 2016. - 88 с. - Режим доступа: <http://lib.mgsu.ru>.
2. Дорошенко Ю.Н. Проектирование вентиляции общественного здания [Электронный ресурс] / Ю.Н. Дорошенко, В.С. Рекунов. - Томский государственный архитектурно-строительный университет, 2017. – 109 с. – Режим доступа: <https://www.litres.ru>.
3. Дорошенко Ю.Н. Проектирование вентиляции промышленного здания [Электронный ресурс] / Ю.Н. Дорошенко, В.С. Рекунов. - Томский государственный архитектурно-строительный университет, 2017. – 129 с. – Режим доступа: <https://www.litres.ru>.
4. Гусенцова Я.А. Термодинамика для инженеров строителей: Учебное пособие/ Я.А. Гусенцова, А.А. Коваленко, Н.Д. Андрийчук, М.В. Пилавов. - Луганськ. - Изд. ЛНУ им. В. Даля, 2019. - 348 с.

б) дополнительная литература:

1. Толстых А.В., Отопление и вентиляция : практикум / А.В. Толстых, В.В. Пенявский, Ю.Н. Дорошенко - Томск : Изд-во Том. гос. archit.-строит. ун-та, 2017. - 186 с. (Серия "Учебники ТГАСУ") - ISBN 978-5-93057-777-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930577778.html>
2. Посохин В.Н., Вентиляция : Учебное издание / Под общей ред. проф. В.Н. Посохина. - М. : Издательство АСВ, 2015. - 624 с. - ISBN -- - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN89785432301024.html>

3. Тертичник Е.И., Вентиляция : Учебник / Тертичник Е.И. - М. : Издательство АСВ, 2015. - 608 с. - ISBN 978-5-4323-0065-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300652.html>
4. Штокман Е.А., Теплогазоснабжение и вентиляция : Учебное пособие / Штокман Е.А., Карагодин Ю.Н. - М. : Издательство АСВ, 2013. - 176 с. - ISBN 978-5-93093-737-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930937374.html>ГОСТ 12.1.005-88. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. – Действующий – М. : Изд-во стандартов, 1988. – 86 с.
5. СНиП 02.01.01-82. Строительная климатология и геофизика. – Действующий до 1.10.2011. – М. : ЦНТИ, 1983. – 137 с.
6. СНиП 2.04.05-91*. Отопление, вентиляция и кондиционирование. – Действующий. – М. : Стройиздат, 1994. – 92 с.

в) методические указания:

- Гусенцова Я.А. Методические указания для практических занятий и самостоятельной работы по курсу «Вентиляция» для студентов профессионального уровня подготовки бакалавр, направления ТГВ / Я.А. Гусенцова. – Луганск.: ГОУ ВПО ЛНУ им. В. Даля, 2017. - 32 с.
- Гусенцова Я.А. Пособие к выполнению курсового проекта по дисциплине «Вентиляция» / Я.А. Гусенцова. - Луганск.: ГОУ ВПО ЛНУ им. В. Даля, 2018. - 42 с.

г) интернет-ресурсы:

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>
2. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>
3. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>
4. Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>
5. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>
6. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>
7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>
9. Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства ЛНР – <https://minstroylnr.su/>
10. Министерство природных ресурсов и экологической безопасности ЛНР – <https://mprlnr.su/>
11. Государственный комитет метрологии, стандартизации и технических измерений ЛНР – <https://gkmsti-lnr.su/>
12. <http://lib.mgsu.ru>

13. <https://www.litres.ru>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

14. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

15. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

Научно-техническая библиотека ИСА и ЖКХ

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Вентиляция» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «Вентиляция»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ПК-1	Способность проводить оценку технических и технологических решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	ПК-1.1, ПК-1.3.	Тема 1. Вентиляция, как технология формирования воздушной среды в помещениях	6
				Тема 2. Воздушный баланс помещения и методы расчета воздухообмена	6
				Тема 3. Балансы вредных выделений в помещениях	6
				Тема 4. Организация воздухообмена в помещениях	6
				Тема 5. Конструирование вентиляционных систем	6
				Тема 6. Аэродинамический расчет вентиляционных систем	6

				Тема 7. Обработка приточного воздуха	6
				Тема 8. Местная вентиляция	7
				Тема 9. Особенности вентиляции помещений различного назначения	7
				Тема 10. Борьба с шумом и вибрацией вентсистем	7
				Тема 11. Экономические показатели и эксплуатация систем вентиляции	7
2	ПК-2	Способность проводить оценку технических и технологических решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	ПК-2.1, ПК-2.4, ПК-2.6	Тема 1. Вентиляция, как технология формирования воздушной среды в помещениях	6
				Тема 2. Воздушный баланс помещения и методы расчета воздухообмена	6
				Тема 3. Балансы вредных выделений в помещениях	6
				Тема 4. Организация воздухообмена в помещениях	6

				Тема 5. Конструирование вентиляционных систем	6
				Тема 6. Аэродинамический расчет вентиляционных систем	6
				Тема 7. Обработка приточного воздуха	6
				Тема 8. Местная вентиляция	7
				Тема 9. Особенности вентиляции помещений различного назначения	7
				Тема 10. Борьба с шумом и вибрацией вентсистем	7
				Тема 11. Экономические показатели и эксплуатация систем вентиляции	7

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ПК-1	ПК-1.1 ПК-1.3	<i>Знать:</i> -способы выбора нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере; -способы оценки	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9,	Вопросы для обсуждения (в виде сообщений), тестирование.

			<p>основных технико-экономических показателей систем; <i>Уметь:</i> -выбирать нормативно-технические документы, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере; - оценивать основные технико-экономические показатели систем; <i>Владеть:</i> -способами выбора нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере; - способами оценки основных технико-экономических показателей систем.</p>	<p>Тема 10, Тема 11</p>	
2.	ПК-2	ПК-2.1, ПК-2.4, ПК-2.6.	<p><i>Знать:</i> -способы выбора исходных данных для проектирования систем; -способы выбора компоновочного решения систем; - способы подготовки и оформления графической части и рабочей документации систем <i>Уметь:</i> -анализировать процесс выбора исходных данных для проектирования; -выбирать компоновочные решения систем; -готовить и оформлять графическую часть проектной и рабочей документации систем <i>Владеть:</i> -способами выбора исходных</p>	<p>Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9, Тема 10, Тема 11</p>	<p>Вопросы для обсуждения (в виде сообщений), тестирования.</p>

			<p>данных для проектирования систем;</p> <p>- способами внедрения результатов анализа выбора компоновочного решения систем</p> <p>- способами подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации систем</p>		
--	--	--	---	--	--

Фонды оценочных средств по дисциплине «Газоснабжение»

Вопросы для обсуждения (в виде сообщений):

1. Общее представление о формировании микроклимата.
2. Классификация систем вентиляции.
3. Задачи проектирования вентсистем.
4. Расчет систем вентиляции производственных зданий. Особенности проектирования. Оборудование.
5. Особенности расчета вентиляции жилых зданий. Санитарные требования, оборудование.
6. Расчет систем вентиляции общественных зданий различного назначения. Особенности проектирования. Оборудование.
7. Аэродинамический расчет вентиляционных систем.
8. Наладка и эксплуатация вентсистем и технологического оборудования.
9. Методы повышения надежности. Профилактика производственного травматизма.
10. Составление технико-экономического обоснования вентиляционных систем. Сравнительный анализ.
11. Альтернативные источники теплоснабжения в вентиляционных системах.
12. Тепловая нагрузка систем воздушного отопления-охлаждения.
13. Способы удаления воздуха.
14. Нестационарный режим вентилирования.
15. Внешняя и внутренняя аэродинамика зданий.
16. Дифференциальное уравнение нестационарного режима вентилирования, его решение.
17. Энергопотребление при обеспечении систем воздушного отопления.
18. Эксплуатация вентиляционного оборудования.
19. Повышение надежности и безопасной эксплуатации вентсистем.
20. Охрана труда и техника безопасности при эксплуатации.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству доклад, сообщение

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
---------------------------------------	---------------------

5	Доклад (сообщение) представлен(о) на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Доклад (сообщение) представлен(о) на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Доклад (сообщение) представлен(о) на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Доклад (сообщение) представлен(о) на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Вопросы к контрольным работам:

1. Основные задачи и назначение систем вентиляции.
2. Исторический обзор развития вентиляционных систем.
3. Особенности развития вентиляции за последние годы.
4. Выбор расчетных параметров внутреннего и наружного воздуха при проектировании систем вентиляции.
5. Требования, предъявляемые к системам вентиляции.
6. Тепловой баланс общественного здания.
7. Составляющие теплового баланса общественного здания.
8. Теплопоступления в помещения.
9. Способы борьбы с вредными выделениями.
10. Тепло - и влагообмен на свободной поверхности воды.
11. Основные виды вредных выделений и их воздействие на организм человека.
12. Определение производительности систем общеобменной вентиляции.
13. Расчет воздухообмена по удельным показателям. Кратность воздухообмена.
14. Основное дифференциальное уравнение вентиляции.
15. Применение рециркуляции воздуха в системах вентиляции.
16. Аэродинамические основы организации воздухообмена в помещении (струи).
17. Принципиальные схемы решения вентиляции помещений в зданиях различного назначения.
18. Принципы расчета воздухораспределительных устройств.
19. Выбор способов подачи приточного воздуха, типов и количества воздухораспределителей.
20. Аэродинамический расчет механических систем вентиляции.
21. Энергосбережение в системах вентиляции.
22. Эксплуатация, наладка систем вентиляции.
23. Технико-экономическое обоснование проектов по вентиляции зданий и

сооружений.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству контрольная работа

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Курсовой проект

Темы курсового проекта:

1. Расчет и проектирование вентиляционных систем производственных помещений:
 - 1.1. Производственные помещения с избытками тепла.
 - 1.2. Производственные помещения с избытками влаги.
 - 1.3. Производственные помещения с вредными выделениями.
 - 1.4. Здания агропромышленного комплекса.
 2. Расчет и проектирование вентиляции жилых зданий.
 3. Расчет и проектирование вентиляции общественных зданий различного назначения.
 4. Расчет внешней и внутренней аэродинамики зданий.
2. Техничко-экономического обоснования проектов по вентиляции.
 3. Обоснование использования альтернативных источников энергии для систем вентиляции.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству курсовой проект

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Проект выполнен самостоятельно, имеет научно-практический характер, содержит элементы новизны. Студент показал знание теоретического и практического материала, умение анализировать, делать обобщение и выводы. Материал излагается грамотным техническим языком, логично, последовательно. Оформление курсового проекта отвечает требованиям. Во время защиты студент показал умение представить результаты, адекватно ответить на поставленные вопросы.
4	Проект выполнен самостоятельно, имеет научно-практический характер, содержит элементы новизны. Студент показал знание теоретического материала по теме курсового проекта, однако умение анализировать, аргументировать свою точку зрения, делать обобщения и выводы вызывают у него затруднения. Материал не всегда излагается логично, последовательно.

	Имеются недочеты в оформлении курсового проекта. Во время защиты студент показал умение представить разработку, однако затруднялся отвечать на поставленные вопросы.
3	Курсовой проект не содержит элементы новизны. Студент не в полной мере владеет теоретическим материалом по рассматриваемой теме, умение анализировать, аргументировать свою точку зрения, делать обобщение и выводы вызывают у него затруднения. Материал не всегда излагается логично, последовательно. Имеются недочеты в оформлении курсового проекта. Во время защиты студент затрудняется в представлении работы и ответах на поставленные вопросы.
2	Выполнено менее 50% требований к курсового проекта и студент не допущен к защите.

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Свойства и характеристики влажного воздуха.
2. Классификация приточных струй.
3. Методика расчета воздухопроводов равномерного всасывания.
4. Классификация систем вентиляции воздуха.
5. Системы вентиляции высотных зданий
6. Распространение струи в ограниченном пространстве.
7. Вентиляторы. Классификация вентиляторов, области применения.
8. Движение воздуха в помещениях. Взаимодействие притока и вытяжки.
9. Оформление приточных и вытяжных отверстий. Воздухораспределители.
10. Методика расчета вытяжных воздухопроводов постоянного сечения.
11. Воздушные завесы. Классификация. Методика расчета.
12. Изотермические струи, тепловые струи.
13. Потери давления на трение в воздуховоде постоянного сечения. Коэффициент сопротивления трения.
14. Системы пневматического транспорта. Методика расчета.
15. Воздушные струи. Основные положения теории свободной струи.
16. Методика аэродинамического расчета воздухопроводов систем вентиляции.
17. Воздухораспределители с продольной щелью переменной ширины. Методика расчета.
18. Принципы расчета воздухораспределителей.
19. Расчет воздухопроводов равномерного всасывания.
20. Методика определения теплопотерь зданий.
21. Расчет воздухораспределителей с отверстиями различной площади.
22. Классификация воздухопроводов. Аэродинамический расчет воздухопроводов.
23. Основы математического моделирования систем вентиляции.

24. Расчет воздухопроводов. Статическое, динамическое и полное давление воздуха в воздухопроводах.
25. Распространение струи в ограниченном пространстве.
26. Принцип действия и конструктивные характеристики вентиляторов.
27. Расчет разветвленной сети воздухопроводов.
28. Воздуховоды систем вентиляции. Классификация, область применения.
29. Методика расчета естественной канальной вентиляции.
30. Обтекание тел потоком, распределение давлений на поверхности обтекаемых тел, аэродинамический момент и сила, коэффициент лобового сопротивления симметричных тел, скорости витания и трогания.
31. Классификация приточных струй. Изотермические струи.
32. Способы равномерной раздачи воздуха.
33. Движение воздуха в помещениях. Взаимодействие притока и вытяжки.
34. Оформление приточных и вытяжных отверстий. Воздухораспределители.
35. Методика расчета вытяжных воздухопроводов постоянного сечения. Способы обеспечения равномерного всасывания.
36. Воздушные завесы. Классификация. Методика расчета.
37. Изотермические струи, тепловые струи.
38. Потери давления на трение в воздуховоде постоянного сечения. Коэффициент сопротивления трения.
39. Системы пневматического транспорта. Скорости витания и трогания.
40. Воздушные струи. Основные положения теории свободной струи.
41. Воздухораспределители с продольной щелью переменной ширины. Методика расчета.
42. Принципы расчета воздухораспределителей.
43. Расчет воздухораспределителей с отверстиями различной площади.
44. Способы обеспечения равномерного всасывания воздуха.
45. Распространение струи в ограниченном пространстве. Взаимодействие приточных и вытяжных струй.
46. Расчет аэродинамических характеристик струйных течений.
47. Естественная вентиляция. Распределение давления воздуха в помещении.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (экзамен)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые

	решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Форма листа изменений и дополнений, внесенных в ФОС

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)