

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Инженерных коммуникаций и систем жизнеобеспечения
(134)»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №9 от 26 февраля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ВЕНТИЛЯЦИЯ»

Направление: 08.03.01 Строительство

Теплогазоснабжение и вентиляция

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Тюменцев
Владимир Александрович
Дата подписания: 19.06.2025

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил и согласовал: Толстой Михаил
Юрьевич
Дата подписания: 08.04.2026

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Вентиляция» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-3 Способность выполнять работы по проектированию объектов систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПКС-3.3, ПКС-3.4

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-3.3	Демонстрирует знания объёмно-планировочного, компоновочного и конструктивного решения систем вентиляции	Знать методы и способы объёмно-планировочного, компоновочного и конструктивного решения систем вентиляции Уметь обосновывать и принимать схемные и конструктивные технологические решения по вентиляции зданий и сооружений различного назначения с учетом особенностей объёмно-планировочных решений и осуществляющихся в них технологий Владеть навыками проектной работы с учетом стадии проектирования объектов
ПКС-3.4	Демонстрирует знания значения объёмно-планировочных решений зданий при организации воздушных потоков в помещениях и размещении оборудования	Знать нормативные требования по обеспечению параметров воздушных потоков и размещению оборудования вентиляционных систем Уметь выбирать наиболее оптимальные приборы и оборудование, обеспечивающие снижение экономических, энергетических и экологических нагрузок. Владеть навыками проектирования и измерения параметров работы вентиляционных систем при наладке и регулировании

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Вентиляция» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Инженерная и компьютерная графика», «Физика»,

«Техническая термодинамика», «Инженерные коммуникации», «Основы гидравлики и теплофизики», «Теоретические основы создания микроклимата в помещении»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Проектная деятельность», «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение», «Производственная практика: преддипломная практика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 6 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Семестр № 6	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины	216	72	144
Аудиторные занятия, в том числе:	96	48	48
лекции	32	16	16
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	64	32	32
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	84	24	60
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	0	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет, Экзамен, Курсовой проект	Зачет	Экзамен, Курсовой проект

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 6

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Санитарно-гигиенические основы вентиляции. Принципы и способы вентилирования помещений. Классификация вентиляционных систем.	1	4			1	4	1, 2	5	Устный опрос
2	Поступления	2	2			2	8	2, 3	5	Отчет

	теплоты, влаги и вредных выделений в воздух помещений.									
3	Местная вентиляция	3	6			3, 4	14	1, 2	8	Устный опрос
4	Организация и расчет воздухообмена в помещении	4	4			5	6	1, 2, 3	6	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		16				32		24	

Семестр № 7

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Распределение приточного воздуха	1	4			1, 2	12	1, 2	16	Устный опрос
2	Аэродинамика воздухопроводов и вентиляционных каналов	2	4			3	8	1, 3	16	Отчет
3	Конструктивные элементы вентиляционных систем	3	4			4	8	1, 3	18	Устный опрос
4	Основы аэродинамики здания. Организованный воздухообмен в зданиях. Аэрация.	4	2			5	2	1, 3	6	Отчет
5	Пневматический транспорт дисперсных материалов, аспирационные вытяжные системы. Аварийная и противодымная вентиляция	5	2			6	2	1, 2	4	Отчет
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен, Курсовой проект
	Всего		16				32		96	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 6

№	Тема	Краткое содержание
1	Санитарно-	Вентиляция - регулируемый воздухообмен в

	гигиенические основы вентиляции. Принципы и способы вентилирования помещений. Классификация вентиляционных систем.	помещении. Влияние воздушной среды на самочувствие и работоспособность человека. Предупреждение профзаболеваний. Рабочие места с постоянным и временным пребыванием людей в помещении. Параметры микроклимата в рабочей зоне. Основная задача вентиляции. Способы циркуляции воздуха в помещении и в каналах. Предварительная подготовка подаваемого в помещение воздуха. Приточные и вытяжные системы. Общеобменные и местные системы
2	Поступления теплоты, влаги и вредных выделений в воздух помещений.	Теплопоступления от искусственного освещения, электрооборудования, солнечной радиации, нагретых тел и поверхностей. Влаговыведения с открытых поверхностей ванн, бассейнов. Выделения газов, паров, аэрозолей в технологических процессах
3	Местная вентиляция	Аэродинамика всасывающего факела и приточной вентиляционной струи. Местная вытяжная вентиляция. Местные отсосы, классификация, минимальный объем вытяжки. Отсосы открытого, полуоткрытого, закрытого типа. Расчет производительности. Местная приточная вентиляция. Воздушное душирование, воздушные оазисы. Воздушно-тепловые завесы шибирующего типа. Завесы для общественных зданий
4	Организация и расчет воздухообмена в помещении	Балансовые уравнения по вредностям и расходам вентиляционного воздуха. Решение систем уравнения для общего и частных случаев. Определение расчетного общеобменного воздухообмена и температуры притока по периодам года. Стратификационные явления и определение параметров удаляемого воздуха. Схемы организации воздухообмена в помещениях, коэффициент эффективности.

Семестр № 7

№	Тема	Краткое содержание
1	Распределение приточного воздуха	Требования, предъявляемые к температуре и скорости приточного воздуха. Схемы воздухораспределения. Приточные вентиляционные струи. Коэффициенты стеснения, взаимодействия, неизотермичности.
2	Аэродинамика воздуховодов и вентиляционных каналов	Виды давлений в сети воздуховодов. Распределение давлений в сети вентиляционных воздуховодов, присоединенных к вентилятору. Определение потерь давления в воздуховодах и каналах. Аналитическое определение коэффициентов местного сопротивления тройников. Расчет сети вытяжных воздуховодов с наименьшими потерями давления. Аэродинамический расчет вентиляционных систем

3	Конструктивные элементы вентиляционных систем	Вентиляционные каналы, сборные короба и воздуховоды. Регулирующие устройства. Воздухораспределители. Приточные камеры гражданских и производственных зданий. Воздухозабор. Размещение приточных и вытяжных камер. Очистка приточного воздуха и вентиляционных выбросов от пыли и загрязнений. Фильтры для очистки приточного воздуха. Пылеуловители для очистки вентиляционных выбросов. Воздухонагреватели: конструктивные особенности, установка, подбор. Защита калориферов от замерзания. Вентагрегаты. Применение крышных, канальных и др. вентиляторов.
4	Основы аэродинамики здания. Организованный воздухообмен в зданиях. Аэрация.	Неорганизованный воздухообмен в помещениях под действием естественных сил. Подobie аэродинамических процессов, автомодельность. Аэродинамическая труба, гидравлический лоток. Внутреннее избыточное давление. Расчетное давление вытяжных систем с гравитационным побуждением. Эпюры давлений в помещении и на поверхности ограждений . Аэрация, определение, конструктивные элементы, организация воздухообмена
5	Пневматический транспорт дисперсных материалов, аспирационные вытяжные системы. Аварийная и противодымная вентиляция	Определение, классификация, схемы систем пневматического транспорта. Основные определения и закономерности, используемые в теории и практике расчетов пневмотранспортных и аспирационных систем. Межцеховые системы пневматического транспорта. Внутрицеховые системы пневматического транспорта и аспирационные системы . Элементы систем пневмотранспорта. Особенности расчета систем пневмотранспорта. Параметры аварийной вентиляции на основе закономерностей нестационарного режима вентилируемого помещения. Вытяжная противодымная вентиляция. Приточная противодымная вентиляция.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 6

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Характеристики теплого, переходного, холодного периодов года. Категории тяжести	4

	труда в помещениях пром. предприятий и категории помещений общественных зданий	
2	Теплообмен на нагретой (охлажденной) поверхности. Солнечная радиация, теплопоступления через светопрозрачные и массивные ограждения. Искусственное освещение. Электрооборудование промышленных цехов. Расчет влагопоступлений от смоченных поверхностей, открытых поверхностей воды, неплотности паропроводов, оборудования текстильных предприятий. Оборудование влажных цехов. Гальваническое, сварочное производство, термические цеха	8
3	Расчет местных отсосов открытого типа. Зонты, боковые панели. Бортовые отсосы. Шкафные укрытия. Укрытия камерного и витринного типа. Активированные местные отсосы	8
4	Местная приточная вентиляция. Воздушное душирование. Воздушно-тепловые завесы. Воздушные оазисы	6
5	Частные случаи расчета воздухообменов. Расчет приточного воздуха по тепловому балансу. Расчет удаляемого воздуха по градиенту температур, коэффициенту эффективности воздухообмена. Воздушные балансы.	6

Семестр № 7

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Схемы воздухораспределения. Виды струйных течений.	6
2	Критические сечения в вентиляционных струях. Параметры струй при входе в рабочую зону, в обратном потоке. Критерий Архимеда, всплывание струй	6
3	Аэродинамика воздуховодов. Полное, статическое и динамическое давление в вентиляционных каналах. Инструменты, приборы для измерения параметров вентиляционных сетей	8
4	Нагрев приточного воздуха. Расчет и подбор калориферной установки. Очистка воздуха от пыли. Подбор вентиляторов, приточных камер, приточно-вытяжных установок	8
5	Расчет аэрации	2
6	Расчет и подбор оборудования системы пневмотранспорта	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 6

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	8
2	Подготовка к практическим занятиям	12
3	Проработка разделов теоретического материала	4

Семестр № 7

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание курсового проекта (работы)	28
2	Подготовка к практическим занятиям	10
3	Проработка разделов теоретического материала	22

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Круглый стол (round table) — групповое обсуждение нескольких проблемных вопросов, участники которого выражают собственное мнение на равноправной основе.

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по курсовому проектированию/работе:

<https://el.istu.edu/course/view.php?id=7335>

5.1.2 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

<https://el.istu.edu/course/view.php?id=7335>

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

<https://el.istu.edu/course/view.php?id=7335>

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 6 | Устный опрос

Описание процедуры.

В конце занятия задаются вопросы по рассмотренной теме и проверяется активность студентов при ответе

Критерии оценивания.

Студент демонстрирует знание основных характеристик инженерных систем, владеет терминологией. Оценка положительная при правильных ответах на поставленные вопросы.

6.1.2 семестр 6 | Отчет

Описание процедуры.

Отчет по изучению данной темы

Критерии оценивания.

Структура отчета, содержание параграфов, полнота отражения материала, соответствие оформления

6.1.3 семестр 7 | Устный опрос

Описание процедуры.

В конце занятия задаются вопросы по рассмотренной теме и проверяется активность студентов при ответе.

Критерии оценивания.

Студент демонстрирует знание основных характеристик инженерных систем, владеет терминологией. Оценка положительная при правильных ответах на поставленные вопросы

6.1.4 семестр 7 | Отчет

Описание процедуры.

Отчет по изучению данной темы

Критерии оценивания.

Структура отчета, содержание параграфов, полнота отражения материала, соответствие оформления

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПКС-3.3	Знает основные принципы устройства систем вентиляции, исходя из условий выделения технологических вредностей и объемно-планировочных особенностей зданий	Устный опрос или тестирование
ПКС-3.4	Способен самостоятельно выполнить анализ формирования воздушных потоков в помещениях различного назначения с учетом размещения приточных и вытяжных устройств	Защита результатов проекта, экзамен

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 6, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет – форма промежуточной аттестации, направленная на проверку успешного освоения обучающимися учебного материала лекционных курсов, практических и семинарских занятий, прохождения практики. Зачеты принимаются в последнюю неделю теоретического обучения, до начала экзаменационной сессии

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Оценки «зачтено» заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой, демонстрирующий систематический характер знаний по дисциплине и способный к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности	Оценка «незачтено» выставляется обучающимся, обнаружившим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают ответы, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда обучающийся не понимает существа излагаемых им вопросов

6.2.2.2 Семестр 7, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Экзамены проводятся по билетам, составленным в соответствии с программой курса и утвержденным заведующим кафедрой.

Перечень теоретических и практических вопросов, включенных в билеты, форма и порядок проведения экзамена доводятся до сведения обучающихся не позднее, чем за месяц до начала экзаменационной сессии.

Экзаменатор имеет право с целью более глубокого выяснения уровня знаний студента задавать ему дополнительные вопросы, а также задачи в рамках программы дисциплины.

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Выставляется, если обучающийся, обнаруживший всестороннее,	Выставляется, если обучающийся, обнаруживший полное знание	Оценки «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, обнаруживший	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, обнаружившему

<p>систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную образовательную программу дисциплины и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Оценка «отлично» выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала</p>	<p>учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка «хорошо» выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работе и профессиональной деятельности</p>	<p>знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя</p>	<p>пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза</p>
--	--	--	--

6.2.2.3 Семестр 7, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

6.2.2.3.1 Описание процедуры

В курсовой проект входит пояснительная записка и чертежи. Студент предоставляет курсовой проект и защищает его

6.2.2.3.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительн	Неудовлетворительно
---------	--------	------------------	---------------------

		о	
<p>Чертежи выполнены правильно и аккуратно в соответствии с ГОСТами. В пояснительной записке представлено полное описание проектируемых систем и точные расчеты в соответствии с СП. Студент правильно отвечает на все вопросы</p>	<p>Чертежи выполнены правильно в соответствии с ГОСТами, но неаккуратно. В пояснительной записке представлено описание проектируемых систем и точные расчеты. Студент правильно отвечает не на все вопросы.</p>	<p>Есть замечания по чертежам. Не все элементы соответствуют ГОСТу. В пояснительной записке представлено описание проектируемых систем, есть небольшие замечания по расчетам. Студент правильно отвечает не на все вопросы.</p>	<p>Есть замечания по чертежам. Элементы не соответствуют ГОСТу. В пояснительной записке представлено неполное описание проектируемых систем, серьезные ошибки в расчетах. Студент не отвечает на вопросы или отвечает неправильно</p>

7 Основная учебная литература

1. Методические указания по дипломному проектированию для специальностей 270109 "Теплогазоснабжение и вентиляция" / Иркут. гос. техн. ун-т, Каф. "Теплогазоснабжения, вентиляции и охраны воздушного бассейна", 2007. - 128.
2. Отопление и вентиляция промышленных зданий : методические указания по самостоятельной работе курсу "Вентиляция" / Иркут. гос. техн. ун-т, 2007. - 33.
3. Аверкин А. Г. Примеры и задачи по курсу "Кондиционирование воздуха и холодоснабжение" : учеб. пособие для вузов по специальности "Теплогазоснабжение и вентиляция"... / А. Г. Аверкин, 2003. - 125.
4. Справочник проектировщика: Внутренние сан.-техн. устройства [Текст] : в 2 ч. / под ред. И. Г. Староверова. Ч. 2 : Вентиляция и кондиционирование воздуха / В. Н. Богословский, И. А. Шепелев, В. М. Эльтерман, 1977. - 502.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Эльтерман В. М. Вентиляция химических производств / В. М. Эльтерман, 1980. - 284.
2. Талиев В. Н. Аэродинамика вентиляции : учеб. пособие для вузов, обучающихся по спец. "Теплоснабжение и вентиляция" / В. Н. Талиев, 1979. - 295.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Мой Офис

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Столы компьютер.
2. 10577 Цифров.измер.компл. Р 386К
3. компьютер Celeron