

**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 №8 от 07 марта 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА И ХОЛОДОСНАБЖЕНИЕ»

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: 10.06.2025

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил и согласовал: Толстой Михаил
Юрьевич
Дата подписания: 20.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-5 Способность осуществлять организацию производства отдельных этапов строительных работ, контроль качества выполнения работ на объектах систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПКС - 5.4

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС - 5.4	Демонстрирует знания методов и способов диагностики, эксплуатации и наладки систем кондиционирование воздуха и холодоснабжение	Знать Знать методы и способы проведения мероприятий по контролю качества работы систем кондиционирование воздуха и холодоснабжения. Уметь Уметь рассчитать параметры установки кв, холодильной машины, выбрать хладагент. Владеть Владеть навыками для диагностики, эксплуатации и наладки систем кондиционирования воздуха и холодо-снабжения

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Инженерная и компьютерная графика», «Математика», «Физика», «Архитектура зданий и сооружений», «Теоретические основы создания микроклимата в помещении», «Вентиляция»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: преддипломная практика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 8
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	40	40
лекции	16	16
лабораторные работы	16	16
практические/семинарские занятия	8	8
Самостоятельная работа (в т.ч.	68	68

курсовое проектирование)		
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет, Курсовая работа	Зачет, Курсовая работа

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 8

№ 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	Общие сведения о системах кондиционирования воздуха	1	2								Устный опрос
2	Процессы изменения состояния влажного воздуха в системах кондиционирования и способы их реализации	2	2	1, 2	4	1	2				Устный опрос
3	Центральные системы кондиционирования. Процессы изменения состояния воздуха в них	3	4	3	2	2	2	3, 6	44		Устный опрос
4	Местные и местно-центральные системы кондиционирования	4	2	4	2	3	2				Устный опрос
5	Режимы работы систем кондиционирования воздуха.	5	2	5, 6	4	4	2	1, 7	16		Устный опрос
6	Источники получения холода, используемые в системах кондиционирования воздуха	6	2	7, 8	4			4	2		Устный опрос
7	Способы снижения энергопотребления систем кондиционирования	7	2					2, 5	6		Устный опрос

	ия воздуха.									
	Промежуточная аттестация									Зачет, Курсовая работа
	Всего		16		16		8		68	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 8

№	Тема	Краткое содержание
1	Общие сведения о системах кондиционирования воздуха	Характеристика и расчетные параметры для систем кондиционирования воздуха. Роль систем кондиционирования воздуха в системах поддержания микроклимата. Требования к системам кондиционирования воздуха. Структурная схема системы кондиционирования воздуха. Классификация систем кондиционирования воздуха.
2	Процессы изменения состояния влажного воздуха в системах кондиционирования и способы их реализации	Построение на I-d диаграмме процессов состояния влажного воздуха. Процессы сухого нагрева и охлаждения. Процессы теплообмена и влагообмена между воздухом и водой. Процессы адиабатного увлажнения, изотермическое увлажнение. Политропные процессы теплообмена и влагообмена. Процессы смешения.
3	Центральные системы кондиционирования. Процессы изменения состояния воздуха в них	Центральные установки кондиционирования воздуха. Контактные аппараты для обработки воздуха в установках кондиционирования воздуха. Поверхностные теплообменники. Устройства очистки, регулирования и перемещения воздуха
4	Местные и местно-центральные системы кондиционирования	Местные системы кондиционирования воздуха на базе неавтономных установок кондиционирования воздуха. Местные системы кондиционирования воздуха на базе неавтономных вентиляторных кондиционеров-доводчиков. Местные системы кондиционирования воздуха на базе испарительных кондиционеров. Местные системы кондиционирования воздуха на базе автономных кондиционеров
5	Режимы работы систем кондиционирования воздуха.	Изменение теплового состояния помещения и характеристик процесса кондиционирования воздуха в течение суток и года. Выбор контуров регулирования. Автоматизация процессов регулирования работы систем кондиционирования воздуха.
6	Источники получения холода, используемые в системах кондиционирования воздуха	Схемы и классификация источников холодоснабжения систем кондиционирования воздуха. Природные и искусственные источники холода. Конструктивные особенности и подбор оборудования парокомпрессионных холодильных машин. Конструктивные особенности

		абсорбционных холодильных машин. Методы испарительного охлаждения воздуха
7	Способы снижения энергопотребления систем кондиционирования воздуха.	Повышение эффективности использования энергии в системах кондиционирования воздуха. Классификация рекуператоров и их термодинамические характеристики (перекрестноточные, с промежуточным теплоносителем, регенеративные, тепловыенасосы). Эффективность и технико-экономическая целесообразность утилизации тепловой энергии в системах кондиционирования воздуха.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 8

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Определение параметров влажного воздуха	2
2	Определение параметров оросительной камеры	2
3	Изучение и испытание автономного кондиционера	2
4	Определение коэффициента преобразования энергии COP	2
5	Определение углового луча процесса	2
6	Определение характеристик адиабатического процесса увлажнения	2
7	Определение характеристик процесса сухого нагрева влажного воздуха	2
8	Определение параметров воздухонагревателя	2

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 8

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Определение параметров внутреннего воздуха.	2
2	Процессы нагрева и увлажнения на I-d диаграмме	2
3	Построение процессов изменения состояния воздуха в центральном кондиционере на I-d диаграмме	2
4	Системы кондиционирования на основе чиллера и фэнкойлов	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 8

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
---	---------	----------------------------

		часов
1	Выполнение тренировочных и обучающих тестов	4
2	Итоговый тест	2
3	Написание курсового проекта (работы)	40
4	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	2
5	Подготовка к зачёту	4
6	Проработка разделов теоретического материала	4
7	Расчетно-графические и аналогичные работы	12

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: «МОЗГОВОЙ ШТУРМ

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:

Курсовое и дипломное проектирование по вентиляции гражданских и промышленных зданий [Текст] : учеб. пособие по спец. "Теплогазоснабжение и вентиляция" / В.П. Титов, Э.В. Сазонов, Ю.С. Краснов, В.И. Новожилов, 1985. - 208 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Тюменцев В.А. Методические указания по проведению практических занятий и самостоятельной работы по дисциплине «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение» для студентов направления 08.03.01 «Строительство», профиль: Теплогазоснабжение и вентиляция. Издательство Иркутского национального исследовательского технического университета. Иркутск, 2018 (электронный ресурс).

5.1.3 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Кондиционирование воздуха и холодоснабжение [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов ЗВФ специальность "Теплогазоснабжение и вентиляция" / Иркут. гос. техн. ун-т, 2011. - 20 с.
<http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-4582.pdf>

5.1.4 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Тюменцев В.А. Методические указания по проведению практических занятий и самостоятельной работы по дисциплине «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение» для студентов направления 08.03.01 «Строительство», профиль: Теплогазоснабжение и вентиляция. Издательство Иркутского национального исследовательского технического университета. Иркутск, 2018 (электронный ресурс)

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 8 | Устный опрос

Описание процедуры.

Получение вопросов на основании которых необходимо провести:
Предварительное ознакомление с материалами
Детальный анализ содержания
Оценка практической составляющей
Формулировка экспертного заключения

Критерии оценивания.

Соответствие целям и задачам дисциплины:
Актуальность содержания
Научная достоверность
Доступность изложения
Полнота охвата темы
Логичность структуры
Наличие современных примеров

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 - 5.4	Способен определить основные характеристики системы кондиционирования воздуха. Умеет обосновывать и принимать решения по вопросам повышения качества работы этих систем.	Защита результатов проекта. Устный опрос

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 8, 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
Использует знания в области кондиционирования воздуха жилых,	Нерешенная задача, количество правильных ответов менее 30%

<p>общественных зданий и их холодоснабжения в практической деятельности при разработке проектной и рабочей документации. Владеет терминологией, демонстрирует знания основных требований строительных норм и правил, способен пройти тестирование на знание теоретической части дисциплины с количеством правильных ответов не менее чем 70%.</p>	
---	--

6.2.2.2 Семестр 8, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

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

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
<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. Богословский В. Н. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение : учебник для вузов по спец. "Теплогасоснабжение и вентиляция" / Вячеслав Николаевич Богословский; Под ред. В. Н. Богословского, 1985. - 367.

2. 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.

3. Внутренние санитарно-технические устройства Вентиляция и кондиционирование воздуха, Кн. 2, 2013, 2013. - 416.

4. Внутренние санитарно-технические устройства Вентиляция и кондиционирование воздуха, Кн. 1, 2013, 2013. - 319.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Кокорин О. Я. Энергосберегающие технологии функционирования систем вентиляции, отопления, кондиционирования воздуха (систем ВОК) / О. Я. Кокорин, 1999. - 203.

2. Росляков Е. М. Холодоснабжение : учеб. пособие для вузов по специальности "Теплогазоснабжение и вентиляция" направления подгот. дипломир. специалистов "Стр-во" / Е. М. Росляков, 2004. - 152.

3. Бодров М. В. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение : учебник для вузов / М. В. Бодров, В. Ю. Кузин, 2022. - 228.

4. Сибикин Ю. Д. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха : учеб. пособие для учреждений сред. проф. образования по специальности 1006 "Теплоснабжение и теплотехн. оборудование" / Ю. Д. Сибикин, 2006. - 303.

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. Свободно распространяемое программное обеспечение Microsoft Windows (Подписка DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years). Сублицензионный договор №14527/МОС2957 от 18.08.16г.)

2. Свободно распространяемое программное обеспечение Microsoft Office Standard 2010_RUS_ поставка 2010 от ЗАО "СофтЛайн Трейд"

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Проектор HDMI Gold Plated Connector .Ver1.4
2. Мультим. проектор Acer P1265

3. Проектор BENQ MW523
4. 315285 Компьютер H2JVFB00349
5. Анемометр ТКА-ПКМ