

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емец Валерий Сергеевич
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 19.06.2026 15:44:51
Уникальный программный ключ:
f2b8a1573c931f1098cfe699d1debd94fcff35d7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Рязанский институт (филиал)

Московского политехнического университета

Рабочая программа дисциплины

«Кондиционирование воздуха и холодоснабжение»

Направление подготовки

08.03.01 Строительство

Направленность образовательной программы

Теплогазоснабжение и вентиляция

Квалификация, присваиваемая выпускникам

Бакалавр

Форма обучения

Очно-заочная

Год набора 2026

Рязань, 2026

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (бакалавриат), утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 481 от 31.05.2017 года, зарегистрированным в Минюсте 23.06.2017 рег. номер N 47139 (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2021);

- учебным планом (очной, очно-заочной формам обучения) по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.7 Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации).

Автор: Т.Е. Храпова старший преподаватель кафедры «Промышленное и гражданское строительство»

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры «Промышленное и гражданское строительство» (протокол № 9 от 30.04.2026).

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

- формирование у обучающихся профессиональных компетенций, необходимых для решения следующих задач профессиональной деятельности.

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство	Проектные	Расчет и проектирование инженерных систем вентиляции, отопления и кондиционирования, а так же подбор оборудования для них

К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению следующих трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами.

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
16.149 специалист по проектированию систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	В, Разработка проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха объекта капитального строительства, 6	В/01.6, Выполнение расчетов для проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха объекта капитального строительства В/02.6 Разработка текстовой и графической частей проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха объекта капитального строительства

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение» у обучающегося формируются следующие профессиональные компетенции ПК-2, ПК-3.

Содержание указанных компетенций и перечень планируемых результатов обучения по данной дисциплине представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование	Код и наименование	Планируемые результаты	Основание
--------------------	--------------------	------------------------	-----------

нование компетенции	индикатора достижения компетенции	обучения по дисциплине	(ПС) для ПК
ПК-4 Разработка проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха объекта капитального строительства	ПК-4.2 Разработка текстовой и графической частей проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха объекта капитального строительства	Знать: - принципы и методы проектирования систем кондиционирования; - устройство и принципы работы различных систем кондиционирования; Уметь: - рассчитывать и проектировать системы кондиционирования; Владеть: - методикой проектирования систем кондиционирования.	16.149

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение» входит в состав дисциплин части Блока 1 формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплины, на освоении которых базируется дисциплина «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение»:

- Физика,
- Инженерная графика,
- Насосы вентиляторы и компрессоры.

Дисциплины, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения дисциплины «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение»:

- Основы организации и управления в строительстве.

Основные положения дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение» составляет 4 зачетные единицы, т.е. 144 академических часов.

Объем дисциплины «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение» в академических часах с распределением по видам учебных занятий указан в таблице 3.

Таблица 3 – Объем дисциплины «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение» в академических часах

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоемкость, час
Формат изучения дисциплины (традиционный или с использованием элементов электронного обучения)	традиционный с использованием элементов электронного обучения
Общая трудоемкость дисциплины, час	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:	32
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	16
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	16
лабораторные работы	-
Самостоятельная работа всего, в т.ч.:	112
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	72
Выполнение курсового проекта /курсовой работы	40

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоемкость, час
Контроль (часы на экзамен, зачет)	
Промежуточная аттестация	Экзамен

3.1. Содержание дисциплины «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение», структурированное по темам, для студентов заочной формы обучения

Таблица 4 – Разделы дисциплины «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение» и их трудоемкость по видам учебных занятий (для заочной формы обучения)

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)					Вид промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Седьмой семестр							
1	Общие сведения о системах кондиционирования воздуха	13	2	-	-	11	Устный опрос	
2	Процессы изменения состояния влажного воздуха в системах кондиционирования и способы их реализации	15	2	2	-	11	Устный опрос	
3	Центральные системы кондиционирования, процессы изменения состояния воздуха в них	17	2	4	-	11	Устный опрос	
4	Основное оборудование центральных систем кондиционирования воздуха, методы расчета и подбора	41	2	4	-	35	Устный опрос	
5	Местные и местно-центральные системы кондиционирования воздуха, основное оборудование	17	2	4	-	11	Устный опрос	
6	Круглогодичный режим работы систем кондиционирования воздуха.	15	2	2	-	11	Устный опрос	
7	Холодо- и теплоснабжение систем кондиционирования воздуха	17	2	4	-	11	Устный опрос	
8	Способы снижения энергопотребления системами кондиционирования воздуха	13	2	-	-	11	Устный опрос	
	Форма аттестации							Э
	Всего часов по дисциплине	144	16	16	-	112		

3.2 Содержание дисциплины «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение», структурированное по разделам (темам)

Содержание лекционных занятий приведено в таблице 5, содержание практических занятий – в таблице 6.

Таблица 5 – Содержание лекционных занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины
1	2	3
1	Общие сведения о системах кондиционирования воздуха	Определение основных понятий. Структурная схема систем кондиционирования воздуха. Классификация систем кондиционирования воздуха по признаку обеспеченности параметров внутреннего микроклимата, а также по признакам конструктивного и технологического характера. Комфортное, технологическое и комфортно-технологическое кондиционирование воздуха. Выбор параметров приточного и удаляемого воздуха. Минимальный расход приточного воздуха.
2	Процессы изменения состояния влажного воздуха в системах кондиционирования и способы их реализации	Понятие о поверхностных и контактных аппаратах для тепловлажностной обработки воздуха в установках и системах кондиционирования, процессы изменения состояния воздуха в них. Процессы изменения состояния воздуха при контакте с водой. Увлажнение воздуха паром. Процессы изменения состояния воздуха при его контакте с твердыми и жидкими влагопоглощающими веществами.
3	Центральные системы кондиционирования, процессы изменения состояния воздуха в них	Однозональные системы кондиционирования. Кондиционирование воздуха в теплый период года с использованием холодной воды или непосредственного испарения хладонов. Системы приточные и с применением рециркуляции. Применение методов испарительного охлаждения воздуха в системах кондиционирования – прямое, косвенное, двухступенчатое испарительное охлаждение. Кондиционирование воздуха в холодный период года. Применение контактного нагрева наружного воздуха. Системы местного доувлажнения воздуха в помещениях. Многозональные системы кондиционирования с переменным расходом воздуха и зональными подогревателями. Двухканальные системы с одним и двумя кондиционерами. Оценка тепло-холодопотребления системами кондиционирования воздуха. Понятие о способах регулирования воздуха на основе применения жидких и твердых влагопоглощающих веществ.
4	Основное оборудование центральных систем кондиционирования воздуха, методы расчета и подбора	Конструктивное устройство центральных кондиционеров, их типоразмеры, основные элементы. Устройство блок-камер орошения, блоков сотового и парового увлажнения, конструкция форсунок, их характеристики. Орошаемые насадки. Паровые увлажнители. Поверхностные воздухонагреватели и воздухоохладители. Методы расчета режимов работы контактных и поверхностных аппаратов. Воздушные фильтры, клапаны, вентиляторные секции,

		секции шумоглушителей. Принцип каркасно-панельной конструкции кондиционеров.
5	Местные и местно-центральные системы кондиционирования воздуха, основное оборудование	Местные автономные и неавтономные системы кондиционирования воздуха. Моноблочные установки и установки с отдельным расположением компрессорно-конденсаторного агрегата и испарительно-воздухоохлаждающих агрегатов. Вентиляторные доводчики. Понятие о системах с переменным расходом хладагента для многокомнатных зданий. Характеристика оборудования, его устройство и подбор. Местно-центральные системы кондиционирования воздуха. Устройство эжекционных кондиционеров-доводчиков, их характеристика. Процессы кондиционирования воздуха в местно-центральных системах в теплый и холодный периоды года.
7	Круглогодичный режим работы систем кондиционирования воздуха.	Способы представления характеристик наружного климата для анализа круглогодичного режима работы систем кондиционирования воздуха. Анализ работы элементов систем кондиционирования воздуха в круглогодичном режиме. Понятие о выборе оптимальных режимов работы системы кондиционирования воздуха.
8	Холодо- и теплоснабжение систем кондиционирования воздуха	Основные сведения об естественных и искусственных источниках холода. Применение артезианской воды и природного льда для охлаждения воздуха. Парокомпрессионные холодильные машины, их устройство. Основные типы холодильных компрессоров, конденсаторов и испарителей. Холодильные агенты, их характеристика, требования к ним. Холодильные и теплонасосные циклы. Холодильный коэффициент. Коэффициент преобразования в теплонасосном режиме. Холодильные станции, принципиальные схемы. Градири, баки, хладопровода, дренажные трубопроводы. Комплектные водоохлаждающие агрегаты. Абсорбционные, воздушные, парожетторные и термоэлектрические установки. Достоинства и недостатки, область применения. Холодо- и теплоснабжение поверхностных теплообменников кондиционеров и эжекционных кондиционеров-доводчиков. Двух- и четырехтрубные системы теплохолодоснабжения. Схемы холодного водоснабжения оросительных камер и блоков тепло-массообмена. Особенности режимов теплоснабжения воздухонагревателей первого и второго подогревов установок кондиционирования воздуха.

Таблица 6 – Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	2	3
1	Процессы изменения состояния влажного воздуха в системах кондиционирования и способы их реализации	Построение на I-d диаграмме основных процессов обработки воздуха в системах кондиционирования в теплый и холодный периоды года
2	Основное оборудование централь-	Выбор и расчет блоков и секций централь-

	ных систем кондиционирования воздуха, методы расчета и подбора	го кондиционера. Выбор холодильной машины.
3	Местные и местно-центральные системы кондиционирования воздуха, основное оборудование	Подбор сплит-системы для офисных и жилых помещений

4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

4.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде института (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых институтом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- электронное обучение.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует повышенному уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность

ность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует пороговому уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует допороговому уровню.

4.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

4.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях практического (семинарского) типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

4.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Вся литература, включенная в данный перечень, представлена в виде электронных ресурсов в электронной библиотеке института (ЭБС). Литература, используемая в печатном виде, представлена в научной библиотеке университета в объеме не менее 0,25 экземпляров на одного обучающегося.

Основная литература

1. Калиниченко, М. Ю. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий : учебное пособие : [16+] / М. Ю. Калиниченко ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017. – 136 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483078>

2. Ямлеева, Э. У. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение: учебно-практическое пособие / Э. У. Ямлеева ; Ульяновский государственный технический университет, Институт дистанционного образования. – Ульяновск : Ульяновский государственный технический университет (УлГТУ), 2010. – 143 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363093>

3. Вентиляция, кондиционирование и очистка воздуха на предприятиях пищевой промышленности. Под ред. Штокмана М.: Издательство АСВ, 2007.

Дополнительная литература

1. Аверкин А.Г. Примеры и задачи по курсу «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение»: учеб. пособие.- М.: Издательство АСВ, 2007.- 126с.

Нормативно-техническая документация

1. СП 131.13330.2020 Строительная климатология
2. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий
3. СП 60.13330.2020 Кондиционирование воздуха и холодоснабжение, Кондиционирование воздуха и холодоснабжение и кондиционирование воздуха

5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. БИЦ Московского политехнического университета [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://lib.mospolytech.ru/> - Загл. с экрана.
2. ЭБС "Университетская Библиотека Онлайн" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://biblioclub.ru/> - Загл. с экрана.
3. Электронно-библиотечная система «Издательства Лань» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://lanbook.com/> . - Загл. с экрана.
4. Электронно-библиотечная система Юрайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://urait.ru/>- Загл. с экрана.

5.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства:

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3	КонсультантПлюс	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
4	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется до-

		ступ к сети Интернет (лицензионный договор)
--	--	---

5.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение»

Перечень разделов дисциплины «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение» и рекомендуемой литературы (из списка основной и дополнительной литературы) для самостоятельной работы студентов приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Литература (ссылка на номер в списке литературы)
1	2	3
1	Общие сведения о системах кондиционирования воздуха	Основная: 1,2 Дополнительная: 1, 2
2	Процессы изменения состояния влажного воздуха в системах кондиционирования и способы их реализации	Основная: 1,2 Дополнительная: 1, 2, 3
3	Центральные системы кондиционирования, процессы изменения состояния воздуха в них	Основная: 1,2 Дополнительная: 1, 2
4	Основное оборудование центральных систем кондиционирования воздуха, методы расчета и подбора	Основная: 1,2 Дополнительная: 1, 2
5	Местные и местно-центральные системы кондиционирования воздуха, основное оборудование	Основная: 1,2 Дополнительная: 1, 2
6	Круглогодичный режим работы систем кондиционирования воздуха.	Основная: 1,2 Дополнительная: 1, 2
7	Холодо- и теплоснабжение систем кондиционирования воздуха	Основная: 1,2 Дополнительная: 1, 2

6. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Занятия лекционного типа. Учебные аудитории для занятий лекционного типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия (презентации по темам лекций), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие данной программе дисциплины.

Занятия практического типа. Учебные аудитории для занятий практического типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Промежуточная аттестация. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и/или учебные аудитории, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к элек-

тронной информационно-образовательной среде института. Для организации самостоятельной работы обучающихся используются:

- компьютерные классы института;
- библиотека, имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет.

Электронная информационно-образовательная среда института (ЭИОС). Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории института, так и вне ее.

ЭИОС института обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации образовательной программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий ЭИОС дополнительно обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательной программы;
- проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

Аудитории задействованные для проведения лекционных и практических занятий указаны в таблице 8.

Таблица 8 - Аудитории для лекционных и практических занятий

Кондиционирование воздуха и холодоснабжение	Аудитория № 221, Лекционная аудитория Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций Столы, стулья, классная доска, кафедра для преподавателя, экран, проектор, ноутбук, жалюзи	390000, Рязанская область, г. Рязань, ул. Праволыбедская, 26/53
	Аудитория № 212, Аудитория для практических и семинарских занятий, Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, Столы, стулья, классная доска, кафедра для преподавателя	390000, Рязанская область, г. Рязань, ул. Праволыбедская, 26/53
	Аудитория № 208 Компьютерная аудитория Аудитория для курсового проектирования Аудитория для самостоятельной работы оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в Электронную информационно-образовательную среду института Рабочее место преподавателя: - персональный компьютер;	390000, Рязанская область, г. Рязань, ул. Праволыбедская, 26/53

	Рабочее место учащегося: - персональный компьютер программное обеспечение - Microsoft Win Starter 7 Russian Academic OPEN 1 License No Level Legalization Get Genuine. Лицензия № 47945625 от 14.01.2011 - Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level. Лицензия № 47945625 от 14.01.2011 - Kaspersky Security Cloud 21.1.15.500. Отечественного производства, бесплатная версия - LibreOffice 7.0.3. Свободно распространяемая Срок действия Лицензий: до 30.08.2025.	
--	--	--

7. Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Паспорт фонда оценочных указан в таблице 9.

Таблица 9 – Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Общие сведения о системах кондиционирования воздуха	ПК-4	Вопросы к экзамену. Курсовой проект
2	Процессы изменения состояния влажного воздуха в системах кондиционирования и способы их реализации		
3	Центральные системы кондиционирования, процессы изменения состояния воздуха в них		
4	Основное оборудование центральных систем кондиционирования воздуха, методы расчета и подбора		
5	Местные и местно-центральные системы кондиционирования воздуха, основное оборудование		
6	Круглогодовой режим работы систем кондиционирования воздуха.		
7	Холодо- и теплоснабжение систем кондиционирования воздуха		
8	Общие сведения о системах кондиционирования воздуха		

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

7.1. Курсовой проект

Курсовой проект является предварительным перед экзаменом этапом в изучении дисциплины "Кондиционирование воздуха и холодоснабжение". Выполняется в 9 семестре.

Целью курсового проектирования является:

- закрепление, углубление и обобщение знаний, полученных студентами за время обучения, и применение этих знаний к комплексному решению конкретной инженерной задачи.
- развитие навыков пользования научно-технической и справочной литературой.

Темы включают в себя проект системы центрального кондиционирования зданий различного назначения.

Объектами курсового проектирования являются:

- общественные здания различного назначения.

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине экзамен.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену (ПК-2, ПК-3):

1. Санитарно-гигиенические и технологические требования, предъявляемые к СКВ. Функциональная взаимосвязь систем О, В и КВ.

2. Классификация СКВ.

3. Выбор рабочей разности температур для СКВ, связь этой величины с организацией воздухообмена. Параметры удаляемого воздуха.

4. Минимальный расход наружного воздуха. Назначение и условия применения рециркуляции.

5. СКВ на основе испарительного охлаждения. Достоинства, недостатки, область применения.

6. Организация процесса испарительного охлаждения в контактных аппаратах.

7. Метод косвенного испарительного охлаждения. Аппарат совмещенного типа.

8. СКВ с двухступенчатым испарительным охлаждением в теплый период года.

9. Прямоточная СКВ в теплый период года.

10. СКВ с 1-ой рециркуляцией в теплый период года.

11. СКВ с 1-ой и 2-ой рециркуляцией в теплый период года.

12. Прямоточная СКВ в холодный период года.

13. СКВ с 1-ой рециркуляцией в холодный период года.

14. СКВ с двумя рециркуляциями в холодный период года.

15. Совмещение функций СКВ и отопления. Двухступенчатая испарительная СКВ в холодный период года.

16. Многозональная СКВ с зональными подогревателями.

17. Местно-центральная СКВ с агрегатами доводчиками.

18. Двухканальная СКВ.

19. Центральные кондиционеры, типоразмерный ряд, компоновки, унификация элементов основные камеры и блоки.

20. Камеры орошения, назначение, устройство, принцип действия.

21. Воздухонагреватели центральных кондиционеров, их устройство.

22. Поверхностные охладители центральных кондиционеров, их устройство.

23. Фильтры, приемные блоки, вентагрегаты, сотовые и паровые увлажнители и центральных кондиционеров, их назначение и устройство.

24. Утилизация теплоты удаляемого воздуха с помощью пластинчатых рекуператоров.

25. Утилизация теплоты удаляемого воздуха с помощью вращающихся регенераторов.

26. Система утилизации теплоты удаляемого воздуха с промежуточным теплоносителем.

27. Эжекционные кондиционеры-доводчики, устройство, принцип действия.

28. Вентиляторные кондиционеры-доводчики, устройство, принцип действия.

29. Агрегатные неавтономные кондиционеры, устройство, принцип действия.

30. Испарительные кондиционеры.

31. Природные источники холода.

32. Устройство, принцип действия, цикл ПКХМ.

33. Хладагенты для ПКХМ.

34. Использование холодильных машин в режиме теплового насоса. Эффективность выработки тепла.
35. Компрессоры для ПКХМ.
36. Конденсаторы и испарители ПКХМ.
37. Абсорбционная холодильная машина.
38. Воздушная холодильная машина (вихревая труба).
39. Термоэлектрические холодильные аппараты.
40. Автономные кондиционеры оконного типа, устройство, принцип действия.
41. Сплит-системы, конструкции наружных и внутренних блоков.
42. Автономные кондиционеры с водяным охлаждением конденсатора.
43. Двухагрегатные автономные кондиционеры с воздушным охлаждением конденсатора.
44. Чиллеры, их разновидности. Особенности применения.
45. Закрытая схема холодоснабжения.
46. Схема холодоснабжения небольшой группы камер орошения.
47. Схемы присоединения камер орошения и воздухоохладителей к системе холодоснабжения.
48. Схема теплоснабжения и регулирования нагревателей 1-ой ступени, их защита от замораживания.
49. Схема теплоснабжения и регулирования нагревателей 2-ой ступени.
50. Регулирование СКВ в течение года.

8. Тематика вопросов для самостоятельного изучения обучающимися

1. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение высотных зданий и сооружений
2. Методы автоматического регулирования СКВ

9. Организация проведения промежуточной аттестации по дисциплине с использованием средств ДО и ЭОС

9.1. Общие положения

1 Положение о порядке проведения ПА с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий разработано на основе:

— Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

— приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.06.2015 № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;

— приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

— Устава Московского политехнического университета;

— Положения о Рязанском институте (филиале) Московского политехнического университета;

2. Требования и правила настоящего Положения распространяются на случаи проведения государственной итоговой аттестации с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий по всем направлениям (специальностям) подготовки, реализуемым в Институте по образовательным программам высшего образования: программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

9.2. Решение технических и организационных проблем при проведении ПА с использованием ЭОС, ДОТ

1. Основной задачей при организации и проведении ПА с применением ЭО, ДОТ является обеспечение мер контроля и идентификации личности обучающихся, гарантирующих самостоятельное прохождение процедуры итоговой аттестации. Аппаратно-программное

обеспечение проведения итоговой аттестации с применением ЭО, ДОТ предоставляют сотрудники технических служб Института.

2. Ответственность за соблюдение правил проведения ИА с применением ЭО, ДОТ несет заведующий выпускающей кафедрой. В целях обеспечения прозрачности ИА с применением ЭО, ДОТ во время проведения итоговой аттестации применяется видеозапись. Необходимость видеозаписи должна учитываться при планировании ИА. Факт видеозаписи доводится до сведения студентов.

3. Перед началом ИА с применением ЭО, ДОТ в обязательном порядке проводится идентификация личности обучающегося по фотографиям в паспорте и (или) в зачётной книжке, оглашается перечень материалов, разрешённый к использованию при проведении ИА. Пользование иными неразрешёнными материалами запрещено. Перед ответом обучающийся называет фамилию, имя и отчество (при наличии), демонстрирует в камеру страницу паспорта с фотографией для визуального сравнения, а также для сравнения с фотографией, фамилией, именем и отчеством (при наличии) в зачётной книжке.

4. При проведении аттестационных испытаний в режиме видеоконференции, применяемые технические средства и используемые помещения должны обеспечивать:

- идентификацию личности обучающегося, проходящего государственные аттестационные испытания;
- видеонаблюдение в помещении, задействованном для проведения государственных аттестационных испытаний: обзор помещения, входных дверей; обзор обучающегося, проходящего государственные аттестационные испытания с возможностью контроля используемых им материалов;
- возможность демонстрации обучающимся презентационных материалов;
- возможность для экзаменатора задавать вопросы, а для обучающегося, отвечать на них как в процессе сдачи зачета или экзамена;
- возможность оперативного восстановления связи в случае технических сбоев каналов связи или оборудования.

5. Камера, установленная в месте нахождения обучающегося, должна охватывать изображение его самого и его рабочего места и быть установленной не напротив источника света (окно, лампа и т.п.).

6. На подготовку обучающегося предоставляется не менее 30 и не более 45 минут. В период подготовки обучающегося к ответу на вопросы осуществляется видеозапись и визуальное наблюдение за обучающимся экзаменатором.

7. При возникновении технического сбоя в период проведения ИА с применением ЭО, ДОТ и невозможности устранить проблемы в течение 1 часа принимается решение о переносе ИА на другой день в пределах срока проведения.

8. Если в период проведения ГИА с применением ЭО, ДОТ (включая наблюдение за обучающимися в период подготовки к ответу) замечены нарушения со стороны обучающегося, а именно: подмена сдающего аттестационного испытания посторонним, пользование посторонней помощью, появление сторонних шумов, пользование электронными устройствами кроме компьютера (планшеты, мобильные телефоны и т. п.), пользование наушниками, списывание, выключение веб-камеры, выход за пределы веб-камеры, иное «подозрительное поведение», что также подтверждается видеозаписью, аттестационное испытание прекращается. Обучающемуся выставляется оценка «неудовлетворительно».

10. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты вос-

приятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифло-сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.