

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета А.Е. Енин А.Е.
«31» августа 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Отопление и вентиляция»

Направление подготовки 07.03.01 Архитектура

Профиль Архитектура

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 5 лет

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021

Автор программы

/ Мерщикев А.А./

Заведующий кафедрой
Жилищно-коммунального
хозяйства

/ Драпалюк Н.А./

Руководитель ОПОП

/Капустин П.В./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

- приобрести знания по тепловому, влажностному и воздушному режимам помещений зданий различного назначения;
- освоить методы создания и обеспечения систем микроклимата помещений зданий;
- развить навыки творческого использования полученных знаний при конструировании систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, тепловых и газовых сетей, источников выработки теплоты для системы теплоснабжения в целом.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- освоить особенности тепловлажностного режима зданий и сооружений;
- изучить основы строительной теплофизики;
- научиться выполнять расчет тепловой мощности систем отопления;
- изучить виды систем отопления и вентиляции;
- научиться выполнять расчет поверхности отопительных приборов;
- освоить основы гидравлического и аэродинамического расчета систем отопления и вентиляции;
- рассмотреть способы определения необходимого воздухообмена и основы его организации;
- научиться выполнять расчет и подбор оборудования для транспортировки воздуха;
- рассмотреть способы и устройства для защиты атмосферы от загрязнений;
- изучить основы методики расчета поверхности теплогенерирующих установок и тепловых вводов в здания;
- изучить принципы испытания и эксплуатации отопительно-вентиляционных систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Отопление и вентиляция» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Отопление и вентиляция» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

УК-2 - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

УК-3 - Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.

УК-8 - Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в

профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

ПК-1 - Способен разрабатывать отдельные архитектурно-планировочные решения в составе проектной документации объектов капитального строительства согласно функциональным, эстетическим, конструктивно-техническим, экономическим требованиям.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
УК-1	Знать - методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа.
	Уметь - применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников.
	Владеть - методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач.
УК-2	Знать - виды ресурсов и ограничений, основные методы оценки разных способов решения профессиональных задач. - действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность.
	Уметь - проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения, анализировать альтернативные варианты. - использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности.
	Владеть - методиками разработки цели и задач проекта. - методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта. - навыками работы с нормативно-правовой документацией.

УК-3	Знать - основные приемы и нормы социального взаимодействия - основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии. Уметь - устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе. - применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды. Владеть - простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде.
УК-8	Знать - классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения. - причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций. - принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации. Уметь - поддерживать безопасные условия жизнедеятельности. - выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций. - оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению. Владеть - методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций. - навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.
ПК-1	Знать - основные принципы разработки заданий на проектирование отдельных архитектурных и объемно-планировочных решений. - основные принципы разработки вариантов отдельных архитектурных и объемно-планировочных решений в составе

	проектной документации объектов капитального строительства. - методы оценки применимости типовых архитектурных узлов и деталей объемно-планировочных решений. - принципы согласования архитектурных и объемно-планировочных решений с разрабатываемыми решениями по другим разделам проектной документации. - нормы законодательства Российской Федерации и иных нормативных актов, а также стандартов выполнения работ и применяемых материалов. - правила внесение изменений в проектную документацию по отдельным архитектурным и объемно-планировочным решениям в соответствии с требованиями и рекомендациями заказчика, уполномоченных организаций. Уметь - осуществлять анализ содержания проектных задач. - выбирать методы и средства решения проектных задач - осуществлять выбор оптимальных методов и средств разработки отдельных архитектурных и объемно-планировочных решений - определять объемы и сроки выполнения работ по проектированию отдельных архитектурных и объемно-планировочных решений - осуществлять и обосновывать выбор архитектурных и объемно-планировочных решений в контексте заданного концептуального архитектурного проекта и функционально-технологических, эргономических и эстетических требований, установленных заданием на проектирование - осуществлять выбор оптимальных методов и средств формирования безбарьерной среды при разработке проектной документации с учетом требований по беспрепятственному доступу инвалидов к объектам планировки и застройки городов, других населенных пунктов, формированию жилых и рекреационных зон, разработке проектных решений на новое строительство и реконструкцию зданий, сооружений и их комплексов и использования данных объектов инвалидами.
--	--

	- использовать методы моделирования и гармонизации искусственной среды обитания при разработке архитектурных и объемно-планировочных решений. - определять допустимые варианты изменений разрабатываемых архитектурных и объемно-планировочных решений при согласовании с решениями по другим разделам проектной документации. - проводить расчет технико-экономических показателей архитектурных и объемно-планировочных решений объекта капитального строительства. - формулировать обоснования архитектурных и объемно-планировочных решений объекта капитального строительства, включая архитектурно-художественные, объемно-пространственные и технико-экономические обоснования. - использовать средства автоматизации архитектурно-строительного проектирования и компьютерного моделирования.
	Владеть - навыками разработки заданий на проектирование отдельных архитектурных и объемно-планировочных решений. - навыками разработки вариантов отдельных архитектурных и объемно-планировочных решений в составе проектной документации объектов капитального строительства. - навыками оценки применимости типовых архитектурных узлов и деталей объемно-планировочных решений. - навыками согласования архитектурных и объемно-планировочных решений с разрабатываемыми решениями по другим разделам проектной документации. - способами обеспечения соблюдения норм законодательства Российской Федерации и иных нормативных актов, а также стандартов выполнения работ и применяемых материалов. - навыками разработки и осуществления архитектурных и проектных решений зданий, сооружений и их комплексов с учетом требований законодательства Российской Федерации об

	обеспечении беспрепятственного доступа в них инвалидов и использования их инвалидами. - навыками внесения изменений в проектную документацию по отдельным архитектурным и объемно-планировочным решениям в соответствии с требованиями и рекомендациями заказчика, уполномоченных организаций.
--	---

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Отопление и вентиляция» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Самостоятельная работа	72	72
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий
очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Теоретические основы теплотехники	Общие сведения о технической термодинамике. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики. Виды передачи теплоты.	4	2	12	18
2	Микроклимат помещений зданий	Тепловлажностный и воздушный режимы зданий. Микроклимат помещения и системы его обеспечения. Зимний и летний режимы помещения. Тепловой баланс помещения. Расчетная мощность систем отопления.	4	2	12	18
3	Аэродинамика	Аэродинамика зданий. Аэродинамические коэффициенты. Аэродинамика потоков воздуха в помещениях.	4	2	12	18
4	Современные технические решения систем обеспечения микроклимата	Отопление: принципиальные схемы и оборудование. Вентиляция: принципиальные схемы и оборудование. Кондиционирование и холодоснабжение: Принципиальные схемы и оборудование.	2	4	12	18
5	Воздухообмен и воздушораспределение	Принципы организации воздухообмена. Методы расчёта воздухообмена. Графоаналитический способ расчёта воздухообмена. Расчёт	2	4	12	18

		воздухораспределения в помещении.				
6	Энергосбережение	Расчёт производительности систем обеспечения микроклимата. Оценка эффективности воздухообмена в помещении. Энергетический паспорт зданий.	2	4	12	18
Итого			18	18	72	108

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
УК-1	Знать методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа.	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь - применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников.	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть - методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
УК-2	Знать - виды ресурсов и ограничений, основные методы оценки разных способов решения профессиональных задач. - действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	профессиональную деятельность.			
	Уметь - проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения, анализировать альтернативные варианты. - использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности.	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть - методиками разработки цели и задач проекта. - методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта. - навыками работы с нормативно-правовой документацией.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
УК-3	Знать - основные приемы и нормы социального взаимодействия - основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии.	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь - устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе. - применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды.	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть - простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
УК-8	Знать - классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения. - причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций. - принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации.	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь - поддерживать безопасные условия жизнедеятельности. - выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций. - оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению.	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть - методами прогнозирования возникновения опасных или	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок,	Невыполнение работ в срок,

	чрезвычайных ситуаций. - навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.		предусмотренный в рабочих программах	предусмотренный в рабочих программах
ПК-1	Знать - основные принципы разработки заданий на проектирование отдельных архитектурных и объемно-планировочных решений. - основные принципы разработки вариантов отдельных архитектурных и объемно-планировочных решений в составе проектной документации объектов капитального строительства. - методы оценки применимости типовых архитектурных узлов и деталей объемно-планировочных решений. - принципы согласования архитектурных и объемно-планировочных решений с разрабатываемыми решениями по другим разделам проектной документации. - нормы законодательства Российской Федерации и иных нормативных актов, а также стандартов выполнения работ и применяемых материалов. - правила внесения изменений в проектную документацию по отдельным архитектурным и объемно-планировочным решениям в соответствии с требованиями и рекомендациями заказчика, уполномоченных организаций.	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь - осуществлять анализ содержания проектных задач. - выбирать методы и средства решения проектных задач - осуществлять выбор оптимальных методов и средств разработки отдельных архитектурных и объемно-планировочных решений - определять объемы и сроки выполнения работ по проектированию отдельных архитектурных и объемно-планировочных решений - осуществлять и обосновывать выбор архитектурных и объемно-планировочных решений в контексте заданного концептуального архитектурного проекта и функционально-технологических, эргономических и эстетических требований, установленных заданием на проектирование - осуществлять выбор оптимальных методов и средств	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	формирования безбарьерной среды при разработке проектной документации с учетом требований по беспрепятственному доступу инвалидов к объектам планировки и застройки городов, других населенных пунктов, формированию жилых и рекреационных зон, разработке проектных решений на новое строительство и реконструкцию зданий, сооружений и их комплексов и использования данных объектов инвалидами. - использовать методы моделирования и гармонизации искусственной среды обитания при разработке архитектурных и объемно-планировочных решений. - определять допустимые варианты изменений разрабатываемых архитектурных и объемно-планировочных решений при согласовании с решениями по другим разделам проектной документации. - проводить расчет технико-экономических показателей архитектурных и объемно-планировочных решений объекта капитального строительства. - формулировать обоснования архитектурных и объемно-планировочных решений объекта капитального строительства, включая архитектурно-художественные, объемно-пространственные и технико-экономические обоснования. - использовать средства автоматизации архитектурно-строительного проектирования и компьютерного моделирования.			
	Владеть - навыками разработки заданий на проектирование отдельных архитектурных и объемно-планировочных решений. - навыками разработки вариантов отдельных архитектурных и объемно-планировочных решений в составе проектной документации объектов капитального строительства. - навыками оценки применимости типовых архитектурных узлов и деталей объемно-планировочных решений. - навыками согласования архитектурных и объемно-планировочных решений с разрабатываемыми решениями по другим разделам проектной документации.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	- способами обеспечения соблюдения норм законодательства Российской Федерации и иных нормативных актов, а также стандартов выполнения работ и применяемых материалов. - навыками разработки и осуществления архитектурных и проектных решений зданий, сооружений и их комплексов с учетом требований законодательства Российской Федерации об обеспечении беспрепятственного доступа в них инвалидов и использования их инвалидами. - навыками внесения изменений в проектную документацию по отдельным архитектурным и объемно-планировочным решениям в соответствии с требованиями и рекомендациями заказчика, уполномоченных организаций.			
--	--	--	--	--

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 8 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
УК-1	Знать методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь - применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников.	Решение стандартных практических задач	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть - методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
УК-2	Знать - виды ресурсов и ограничений, основные методы оценки разных способов решения профессиональных задач. - действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь - проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения, анализировать альтернативные	Решение стандартных практических задач	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	варианты. - использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности.			
	Владеть - методиками разработки цели и задач проекта. - методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта. - навыками работы с нормативно-правовой документацией.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
УК-3	Знать - основные приемы и нормы социального взаимодействия - основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь - устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе. - применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды.	Решение стандартных практических задач	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть - простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
УК-8	Знать - классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения. - причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций. - принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь - поддерживать безопасные условия жизнедеятельности. - выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций. - оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению.	Решение стандартных практических задач	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть - методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций. - навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-1	Знать	Тест	Выполнение теста	Выполнение менее

	- основные принципы разработки заданий на проектирование отдельных архитектурных и объемно-планировочных решений. - основные принципы разработки вариантов отдельных архитектурных и объемно-планировочных решений в составе проектной документации объектов капитального строительства. - методы оценки применимости типовых архитектурных узлов и деталей объемно-планировочных решений. - принципы согласования архитектурных и объемно-планировочных решений с разрабатываемыми решениями по другим разделам проектной документации. - нормы законодательства Российской Федерации и иных нормативных актов, а также стандартов выполнения работ и применяемых материалов. - правила внесение изменений в проектную документацию по отдельным архитектурным и объемно-планировочным решениям в соответствии с требованиями и рекомендациями заказчика, уполномоченных организаций.		на 70-100%	70%
Уметь - осуществлять анализ содержания проектных задач. - выбирать методы и средства решения проектных задач - осуществлять выбор оптимальных методов и средств разработки отдельных архитектурных и объемно-планировочных решений - определять объемы и сроки выполнения работ по проектированию отдельных архитектурных и объемно-планировочных решений - осуществлять и обосновывать выбор архитектурных и объемно-планировочных решений в контексте заданного концептуального архитектурного проекта и функционально-технологических, эргономических и эстетических требований, установленных заданием на проектирование - осуществлять выбор оптимальных методов и средств формирования безбарьерной среды при разработке проектной документации с учетом требований по беспрепятственному доступу инвалидов к объектам	Решение стандартных практических задач	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены	

	планировки и застройки городов, других населенных пунктов, формированию жилых и рекреационных зон, разработке проектных решений на новое строительство и реконструкцию зданий, сооружений и их комплексов и использования данных объектов инвалидами. - использовать методы моделирования и гармонизации искусственной среды обитания при разработке архитектурных и объемно-планировочных решений. - определять допустимые варианты изменений разрабатываемых архитектурных и объемно-планировочных решений при согласовании с решениями по другим разделам проектной документации. - проводить расчет технико-экономических показателей архитектурных и объемно-планировочных решений объекта капитального строительства. - формулировать обоснования архитектурных и объемно-планировочных решений объекта капитального строительства, включая архитектурно-художественные, объемно-пространственные и технико-экономические обоснования. - использовать средства автоматизации архитектурно-строительного проектирования и компьютерного моделирования.			
	Владеть - навыками разработки заданий на проектирование отдельных архитектурных и объемно-планировочных решений. - навыками разработки вариантов отдельных архитектурных и объемно-планировочных решений в составе проектной документации объектов капитального строительства. - навыками оценки применимости типовых архитектурных узлов и деталей объемно-планировочных решений. - навыками согласования архитектурных и объемно-планировочных решений с разрабатываемыми решениями по другим разделам проектной документации. - способами обеспечения соблюдения норм законодательства Российской Федерации и иных нормативных актов, а также стандартов выполнения работ и	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	применяемых материалов. - навыками разработки и осуществления архитектурных и проектных решений зданий, сооружений и их комплексов с учетом требований законодательства Российской Федерации об обеспечении беспрепятственного доступа в них инвалидов и использования их инвалидами. - навыками внесения изменений в проектную документацию по отдельным архитектурным и объемно-планировочным решениям в соответствии с требованиями и рекомендациями заказчика, уполномоченных организаций.			
--	--	--	--	--

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Металлопластиковые воздуховоды изготавливают из:
 - а) листовых панелей (гофрированный алюминий + пластик);
 - б) стальных спирально-навивных лент;
 - в) алюминиевой фольги;
 - г) из ткани с пропиткой ПВХ.
2. Основной целью аэродинамического расчета каналов естественной системы вентиляции является:
 - а) определение диаметров воздуховодов (каналов) на участках;
 - б) определение скорости воздуха на участках;
 - в) определение потерь давления на участках;
 - г) определение расхода воздуха на участках.
3. В какой форме затрачивается внешняя энергия при политропном охлаждении воздуха:
 - а) в форме холода;
 - б) в форме холода и теплоты;
 - в) в форме теплоты.
4. С какой целью в детских и медицинских учреждениях применяют в системах вентиляции секции бактерицидной обработки воздуха?:
 - а) разрушить белки клетки микроорганизма;
 - б) для уничтожения вирусов;
 - в) для дезактивации бактерий вирусов;
 - г) для продления жизни полезных бактерий для организма.
5. Дефлекторы предназначены для:
 - а) предотвращение попадания атмосферных осадков в вентиляционные шахты;
 - б) регулирование количества воздуха в шахтах;
 - в) усиление тяги в вертикальных шахтах;
 - г) для дымоудаления из помещений.
6. Системы кондиционирования воздуха (СКВ) по назначению

подразделяются на комфортные, комфортно-технологические и технологические. К какому классу относятся СКВ жилого здания:

- а) комфортные;
- б) комфортно-технологические;
- в) технологические.

7. При каких условиях возможно применение адиабатного процесса для изменения состояния воздуха?:

- а) $t_{\text{кон}} < t_{\text{нач}}$; $\phi_{\text{кон}} = \phi_{\text{нач}}$;
- б) $t_{\text{кон}} > t_{\text{нач}}$; $I_{\text{кон}} = I_{\text{нач}}$;
- в) $t_{\text{кон}} < t_{\text{нач}}$; $d_{\text{кон}} > d_{\text{нач}}$;
- г) $t_{\text{кон}} < t_{\text{нач}}$; $d_{\text{кон}} = d_{\text{нач}}$.

8. Фильтры первого класса устанавливают в качестве:

- а) финишная ступень очистки;
- б) для защиты теплообменников;
- в) второй ступени очистки;
- г) если пыль в воздухе превышает предельно-допустимую концентрацию.

9. В какой форме затрачивается внешняя энергия на адиабатный процесс увлажнения воздуха, если $J_{\text{нач}} < J_{\text{кон}}$:

- а) энергия не затрачивается;
- б) энергия затрачивается в форме теплоты;
- в) энергия затрачивается в форме холода;
- г) энергия затрачивается в форме холода и теплоты.

10. Политропные процессы не применяются:

- а) для увеличения температуры и уменьшения влажности воздуха;
- б) для уменьшения температуры и увеличения влажности воздуха;
- в) для уменьшения температуры и влагосодержания воздуха;
- г) для уменьшения температуры и увеличения влагосодержания воздуха.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Для изменения состояния приточного воздуха в СКВ применяются поверхностные воздухонагреватели, воздухоохладители и камеры орошения. Какие массообменные аппараты можно использовать для охлаждения и увлажнения воздуха:

- а) воздухоохладитель;
- б) камера орошения и воздухоохладитель;
- в) камера орошения
- г) воздухоохладитель и воздухонагреватель.

2. Какие тепломассообменные аппараты можно использовать для уменьшения относительной влажности воздуха?:

- а) камера орошения;
- б) воздухонагреватель;
- в) воздухоохладитель.

3. Для каких целей устраивается система отопления здания любого назначения:

а) для поддержания заданной (расчётной) температуры воздуха в помещении;

б) для поддержания заданной (расчётной) температуры воздуха в рабочей или обслуживающей зоне;

в) для поддержания заданной температуры относительной влажности воздуха.

г) для поддержания заданной температуры воздуха в помещении, температуры на внутренней поверхности наружного ограждения и температуры поверхности отопительных приборов и трубопроводов систем отопления.

4. При прохождении воздуха через оросительную камеру его относительная влажность:

а) понижается;

б) повышается;

в) неизменна;

г) может и повышаться и понижаться.

5. В какой форме затрачивается внешняя энергия для политропного охлаждения и осушки воздуха, если начальное состояние воздуха $J_{\text{нач}}=68$ кДж/(кг с.в.) $d_{\text{нач}}=16$ г/м с.в. Конечное состояние воздуха $t_{\text{кон}}=20$ °С, $J_{\text{кон}}=46$ кДж/(кг с.в.):

а) в форме теплоты;

б) в форме холода;

в) в форме холода и теплоты;

г) не затрачивается.

6. Скорость воздуха на магистральных воздуховодах круглого сечения должна быть не выше:

а) 6 м/с;

б) 8 м/с;

в) 2 м/с;

г) 15 м/с.

7. Естественный воздухообмен в здании рассчитывают исходя из:

а) теплоизбытков;

б) влагоизбытков;

в) количества выделяющейся пыли;

г) концентрации газовых вредных веществ.

8. Скорость воздуха на магистральных воздуховодах прямоугольного сечения должна быть не выше:

а) 8 м/с;

б) 6 м/с;

в) 2 м/с;

г) 15 м/с.

9. При прохождении воздуха через поверхностный воздухонагреватель его влагосодержание:

а) понижается;

б) повышается;

в) неизменна;

г) может и повышаться и понижаться.

10. Какие теплообменные аппараты можно использовать для охлаждения и осушки воздуха:

- а) камера орошения;
- б) камера орошения и воздухоохладитель;
- в) воздухоохладитель и воздухонагреватель.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Аэрация промышленных зданий происходит за счёт:

- а) проветривания;
- б) общеобменной механической вентиляции;
- в) действии ветра и гравитационного давления;
- г) работы воздушно-тепловой завесы и местной вытяжной вентиляции.

2. В холодильных машинах СКВ применяются холодильные машины.

Какие хладагенты разрешается использовать в холодильных машинах комфортных СКВ:

- а) альтернативные, озонобезопасные;
- б) R12, NH₃;
- в) NH₃, R22;
- г) любые хладагенты.

3. Для каких целей используется расширительный бак в системах отопления:

- а) для удаления воздуха из системы отопления;
- б) для вмещения прироста объема воды, образующегося при её нагревании;
- в) для создания в системе отопления постоянного давления;
- г) для вмещения прироста объёма воды в системе, образующегося при её нагревании, для восполнения убыли объёма воды в системе при небольшой утечке и для удаления воздуха (в некоторых системах).

4. В холодильных машинах СКВ применяются холодильные машины. Какие хладагенты разрешается использовать в холодильных машинах технологических СКВ:

- а) R12, R22;
- б) R12, NH₃;
- в) NH₃, R22;
- г) любые хладагенты.

5. Приток воздуха при естественной вентиляции в жилом здании производится через:

- а) открытые окна;
- б) открытые двери;
- в) щели окон;
- г) щели дверей.

6. Какие теплообменные аппараты нельзя использовать для увеличения относительной влажности воздуха:

- а) камера орошения;
- б) воздухоохладитель;
- в) воздухонагреватель.

7. От каких факторов зависит полезный объём расширительного бака, применяемого в системе отопления:
- а) от объёма воды в системе отопления;
 - б) от разности температур подающей и обратной воды в системе отопления;
 - в) от места установки расширительного бака;
 - г) от объёма воды в системе при начальной температуре, изменения температуры воды от начальной до средней расчётной и коэффициента объёмного расширения воды.
8. Удаление воздуха из жилой квартиры производится через:
- а) кухню и санузел;
 - б) комнаты;
 - в) коридор;
 - г) комнаты и коридор.
9. Какую размерность величина затраты тепловой энергии в СКВ:
- а) кДж;
 - б) кДж/ч;
 - в) кВт;
 - г) кВт·ч
10. В системах водяного отопления, присоединенных к тепловым сетям по зависимой схеме, используют смесительную установку:
- а) для уменьшения воды, циркулирующей в системе отопления;
 - б) для понижения температуры воды, поступающей из наружного подающего трубопровода тепловой сети, до температуры, допустимой в системе отопления;
 - в) для уменьшения потерь давления;
 - г) для уменьшения расхода теплоты.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Расскажите о назначении систем отопления, теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха. Перечислите требования, предъявляемые к системам обеспечения микроклимата.
2. Дайте определение понятию «микроклимат в помещении». Назовите оптимальные и допустимые параметры микроклимата.
3. Расскажите о влиянии климатических условий на выбор расчетных параметров наружного воздуха для систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.
4. Прокомментируйте расчетные параметры наружного воздуха для проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.
5. Что такое сопротивление теплопередачи конструкций? Поясните понятие «требуемое сопротивление теплопередачи наружных ограждений».
6. Что такое сопротивление воздухопроницанию ограждений? Расскажите о фильтрации воздуха через наружные ограждения и причины ее возникновения.
7. Расскажите о влажности воздуха в помещении и ее влияние на воздушно-тепловой режим помещения. Поясните понятие «конденсационная влага».

8. Расскажите о сопротивлении паропроницаемости строительных конструкций. Каким образом осуществляется проверка наружных ограждений на конденсацию водяных паров?

9. Объясните методику определения основных потерь теплоты через наружные ограждения.

10. Каким образом осуществляется расчет теплоты на нагрев инфильтрующегося воздуха?

11. Каким образом осуществляется расчет тепlopоступлений в помещении? Дайте определение удельной тепловой характеристики здания.

12. Назовите и прокомментируйте основные конструктивные элементы систем отопления.

13. Поясните требования, предъявляемые к системам отопления.

14. Расскажите о классификация систем отопления.

15. Назовите теплоносители, применяемые в системах отопления.

Расскажите о их преимуществах и недостатках.

16. Назовите требования, предъявляемые к отопительным приборам.

Представьте их классификацию.

17. Прокомментируйте виды и конструкции отопительных приборов.

18. Дайте определение теплопередачи отопительных приборов. Расскажите о методике расчета площади поверхности отопительных приборов.

19. Каким образом осуществляется определение естественного циркуляционного давления в водяных системах отопления?

20. Каким образом осуществляется определение располагаемого давления для водяной системы отопления с искусственной циркуляцией?

21. Расскажите об основных принципах гидравлического расчета тепlopроводов систем водяного отопления. Каким образом осуществляется увязка полуколец.

22. Объясните метод расчета тепlopроводов по характеристикам сопротивления.

23. Назовите назначение и принцип работы конденсатоотводчиков.

24. Классифицируйте систем воздушного отопления.

25. Расскажите о местных системах воздушного отопления.

26. Расскажите о центральных системах воздушного отопления.

27. Что такое отопительные агрегаты?

28. Что такое рециркуляционные воздухонагреватели?

29. Поясните методику определения расхода воздуха и температурного режима для систем воздушного отопления.

30. Классифицируйте системы вентиляции.

31. Каким образом осуществляется определение необходимого воздухообмена? Что такое кратность воздухообмена?

32. Расскажите о вытяжных системах вентиляции. Назовите их основные элементы.

33. Расскажите о приточных системах вентиляции. Назовите их основные элементы.

34. Прокомментируйте аэродинамический расчет систем естественной и механической вентиляции.

35. Расскажите о вентиляторах системы вентиляции. Каким образом

осуществляется подбор вентиляторов?

36. Расскажите о назначении и принципе работы дефлекторов.

37. Что такое аэрация зданий? Назовите назначение и область применения аэрационных фонарей.

38. Классифицируйте системы кондиционирования воздуха.

39. Расскажи о центральных системах кондиционирования воздуха.

40. Расскажите о местных кондиционерах.

41. Назовите холодильные установки, применяемые в кондиционировании воздуха.

42. Перечислите контрольно-измерительную аппаратуру, применяемую для испытаний систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения.

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по билетам, каждый из которых содержит 5 вопросов. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 2 баллами. Максимальное количество набранных баллов –10.

1. Оценка «Незачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 3 баллов.

2. Оценка «Зачтено» ставится в случае, если студент набрал от 4 до 10 баллов

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Теоретические основы теплотехники	УК-1, УК-2, УК-3, УК-8, ПК-1	Тест, контрольная работа, защита реферата
2	Микроклимат помещений зданий	УК-1, УК-2, УК-3, УК-8, ПК-1	Тест, контрольная работа, защита реферата
3	Аэродинамика	УК-1, УК-2, УК-3, УК-8, ПК-1	Тест, контрольная работа, защита реферата
4	Современные технические решения систем обеспечения микроклимата	УК-1, УК-2, УК-3, УК-8, ПК-1	Тест, контрольная работа, защита реферата
5	Воздухообмен и воздухораспределение	УК-1, УК-2, УК-3, УК-8, ПК-1	Тест, контрольная работа, защита реферата
6	Энергосбережение	УК-1, УК-2, УК-3, УК-8, ПК-1	Тест, контрольная работа, защита реферата

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется

проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Инженерные системы зданий и сооружений: учеб. пособие для студ. учреждений высш. проф. образования/ И.И. Полосин, Б.П. Новосельцев, В.Ю. Хузин, М.Н. Жерлыкина. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 298 с.

2. Системы обеспечения микроклимата зданий и сооружений: учеб. пособие /М.Н. Жерлыкина, С.А. Яременко. – Воронежский ГАСУ. – Воронеж, 2013. – 158 с.

3. Теплогазоснабжение многоквартирного жилого дома: учеб.-метод. пособие / Д.М. Чудинов [и др.]; Воронежский ГАСУ. – Воронеж, 2014. – 89 с.

4. Новосельцев Б.П. Отопление зданий жилищно-гражданского назначения/ учебное пособие. – Воронеж: Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2012. – 104 с.

5. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха промышленных, жилых и общественных зданий: метод. указания к составу и содержанию проекта./ Воронеж. гос. арх. строит. ун-т; сост.: И.И. Полосин, Б.П. Новосельцев, С.А. Ярёмченко. – Воронеж, 2009. – 18 с.

6. Тихомиров К.В. Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция / учебник для вузов. – Москва: Бастет, 2007. – 480 с.

7. Бабкин В.Ф. Инженерные сети / учебное пособие. Воронеж: Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2012. – 95 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Microsoft Office (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint, MS Access);-ABBYY FineReader 9.0; AutoCAD Revit Structure Suite 2009; Adobe Acrobat 8.0 Pro; MAPK-SQL; Autodesk 2015; Kompas 3D v14; CorelDRAW Graphics Suite X6; «Стройконсультант»; Программные средства серии «Эколог»; УПРОЗА «Эколог Про» – унифицированная программа расчёта

загрязнения атмосферы; «ПДВ – Эколог» – программа подготовки и выпуска таблиц тома ПДВ; «Справочник веществ» – программа содержит информацию о ПДК (ОБУВ) и кодах веществ, загрязняющих атмосферный воздух.

Работа в глобальной сети с целью поиска и применения новых технологий организации строительных производств:

www.gost.ru – «Росстандарт. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии».

www.abok.ru – «Некоммерческое партнерство инженеров. Инженеры по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизики».

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Лабораторный стенд «Возобновляемые источники энергии. Солнечный коллектор»; система воздухораспределения; приточная камера Klimatex Q2; научно-лабораторный комплекс «Отопление»; комплект учебнолабораторного оборудования «Устройство, работа и учет в системах отопления здания» (ЛС/ПО-УРУСОЗ) с целью энергосбережения.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Отопление и вентиляция» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета систем отопления и вентиляции. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому

работа	усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начинаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.