

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор

Дата подписания: 01.10.2024 11:02:11

Уникальный программный ключ:

9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

## Аннотация к рабочей программе

### «Современные системы климатизации»

#### **Цель преподавания дисциплины**

Формирование у будущих бакалавров высокого уровня теоретических и практических навыков по организации надежной и эффективной работы систем вентиляции, включая подбор типового оборудования и определение его оптимальных характеристик. Приобретение студентами знаний конструктивных решений и методологии проектирования систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения гражданских и производственных зданий.

#### **Задачи изучения дисциплины**

- изучение способов организации воздухообменов в помещении и схем воздухообменов;
- изучение аэродинамических основ воздухораспределения;
- формирование умения применять методы и приёмы расчета оборудования систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения и его подбор;
- формирование умения выполнять аэродинамические расчеты любых систем кондиционирования воздуха;
- формирования навыков владения методами и приёмами выполнения графических работ по кондиционированию воздуха и холодоснабжения;
- формирование навыков разработки эффективных решений при проектировании систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения;
- изучение эффективных и рациональных способов использования новейшего современного оборудования систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения;
- приобретение знаний, необходимых для выполнения производственной, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в области проектирования, монтажа и наладки систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения.

#### **Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины**

- |      |   |
|------|---|
| ПК-1 | Способен выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции      |
| ПК-2 | Способен выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции |

ПК-6 Способен организовывать работы по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции

### **Разделы дисциплины**

Введение в кондиционирование воздуха и холодоснабжение

Теоретические основы кондиционирования воздуха

Системы кондиционирования воздуха

Конструктивные элементы центральных систем кондиционирования воздуха

Холодо- и теплоснабжение систем кондиционирования воздуха

Монтаж систем кондиционирования

Автоматизация систем кондиционирования воздуха

Экономия энергии в системах кондиционирования воздуха

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета строительства и архитектуры

  
Е.Г. Пахомова  
« 18 / 11 / 2021 » 20 21 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Современные системы климатизации

*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО 08.03.01 Строительство

*шифр и наименование направления подготовки (специальности)*

направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция»

*наименование направленности (профиля, специализации)*

форма обучения очная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО бакалавриат по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 Строительство на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 «15» июля 2021 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция» на заседании кафедры теплогазоснабжения № 15 «26» июля 2021 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой ТГВ, к.т.н., доцент

Н.Е. Семичева

Разработчик программы к.г.н., доцент

Н.Е. Семичева

Директор научной библиотеки

В.Г. Макаровская

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» июля 2021 г., на заседании кафедры

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № 15 «06» июля 2021 г., на заседании кафедры

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № 15 «05» июля 2021 г., на заседании кафедры

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой

# 1. Цель и задачи дисциплины. Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

## 1.1. Цель дисциплины

Формирование у будущих бакалавров высокого уровня теоретических и практических навыков по организации надежной и эффективной работы систем вентиляции, включая подбор типового оборудования и определение его оптимальных характеристик. Приобретение студентами знаний конструктивных решений и методологии проектирования современных систем климатизации гражданских и производственных зданий.

## 1.2. Задачи дисциплины

- изучение способов организации воздухообменов в помещении и схем воздухообменов;
- изучение аэродинамических основ воздухораспределения;
- формирование умения применять методы и приёмы расчета оборудования современных систем климатизации и его подбор;
- формирование умения выполнять аэродинамические расчеты любых современных систем климатизации;
- формирования навыков владения методами и приёмами выполнения графических работ по современным системам климатизации;
- формирование навыков разработки эффективных решений при проектировании современных систем климатизации;
- изучение эффективных и рациональных способов использования новейшего современного оборудования современных систем климатизации;
- приобретение знаний, необходимых для выполнения производственной, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в области проектирования, монтажа и наладки современных систем климатизации.

## 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы.

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ПК-1	Способен выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-1.1 Использует нормативную базу в области принципов проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции	<p><b>Знать:</b> исчерпывающе знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования вентиляционных систем</p> <p><b>Уметь:</b> применять исчерпывающие знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования вентиляционных</p>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			<p>систем</p> <p><b>Владеть:</b> в полном объеме знаниями нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования вентиляционных систем</p>
		<p>ПК-1.2</p> <p>Применяет методы проектирования систем теплогаснабжения и вентиляции</p>	<p><b>Знать:</b> в полном объеме методы проведения инженерных изысканий, технологии проектирования вентиляционных систем в соответствии с техническим заданием</p> <p><b>Уметь:</b> использовать в полном объеме методы проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием</p> <p><b>Владеть:</b> исчерпывающими методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования вентиляционных систем в соответствии с техническим заданием</p>
		<p>ПК-1.3</p> <p>Применяет технологии проектирования систем теплогаснабжения и вентиляции с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования</p>	<p><b>Знать:</b> основные универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы, и системы автоматизированного проектирования</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять использование универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного</p>

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			проектирования
ПК-2	Способен выполнять обоснование проектных решений систем теплогаснабжения и вентиляции	ПК-2.1 Проводит предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- исчерпывающе методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений систем вентиляции</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять в практике проектирования систем вентиляции в полном объеме методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в полном объеме методами предварительного технико-экономического обоснования проектных решений систем вентиляции</li> </ul>
		ПК-2.2 Разрабатывает проектную и рабочую техническую документацию, оформляет законченные проектно-конструкторские работы	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные требования разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и способами разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ</li> </ul>
		ПК-2.3 Контролирует соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и др.	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
		гим нормативным документам	- применять методы контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам <b>Владеть:</b> - методами контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
ПК-6	Способен организовывать работы по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-6.1 Организует текущие работы по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции	<b>Знать:</b> передовые приемы и методы труда, передовой отечественный и зарубежный опыт организации и осуществления эксплуатации систем климатизации по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем <b>Уметь:</b> выполнять контроль герметичности трубопроводов, исправности автоматики безопасности при различных видах прокладки, работоспособности запорных устройств <b>Владеть:</b> методами приема в эксплуатацию систем и оборудования во вновь построенных объектах и после реконструкции, после ремонта и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании
		ПК- 6.2 Организует работы по ремонту систем теплогазоснабжения и вентиляции в аварийных ситуациях	<b>Знать:</b> нормативную документацию и правила выполнения работ по ремонту систем климатизации в аварийных ситуациях с использованием передового отечественного и зарубежного опыта эксплуатации наружных и внутренних систем



<p>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</p>		<p>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</p>	<p>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций</p>
код компетенции	наименование компетенции		
			<p><b>Уметь:</b> выявлять нарушения герметичности теплового оборудования, неисправности автоматики безопасности, нарушения работоспособности запорных устройств, причины утечек воздуховодах.</p> <p><b>Владеть:</b> методами организации работ по ликвидации нарушений герметичности оборудования и воздухопроводов, неисправностей автоматики безопасности, нарушения работоспособности систем климатизации.</p>
		<p>ПК-6.3 Организует работы по капитальному ремонту и реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции</p>	<p><b>Знать:</b> нормативную документацию и правила проведения капитального ремонта, реконструкции и приема в эксплуатацию систем климатизации после ремонта и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании</p> <p><b>Уметь:</b> применять передовые присмы и методы труда, передовой отечественный и зарубежный опыт организации и осуществления эксплуатации теплопроводов после проведения капитального ремонта, реконструкции и приема в эксплуатацию и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании</p> <p><b>Владеть:</b> методами контроля результатов проведения капитального ремонта, реконструкции и приема в эксплуатацию теплопроводов и оборудования, и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании</p>

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Современные системы климатизации» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция». Дисциплина изучается на 4 курсе.

**3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетных единиц (з.е.), 72 академических часа.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	36,1
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	0
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	35,9
Контроль (подготовка к экзамену)	
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрен
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

#### 4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Введение в современные системы климатизации	История и перспективные направления развития систем климатизации. Классификация систем климатизации. Значение кондиционирования воздуха. Тепловые комфортные условия. Параметры воздушной среды, влияющие на комфортное состояние. Физические свойства влажного воздуха.
2	Теоретические основы кондиционирования воздуха	Выбор расчетных параметров наружного и внутреннего воздуха. Процессы изменения состояния влажного воздуха в климатизации и способы их реализации; процессы изменения состояния

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
		воздуха при контакте с водой; увлажнение воздуха паром; процессы изменения состояния воздуха при контакте с твердыми и жидкими влагопоглощающими веществами. Процессы смешения воздуха. Отображение процессов на I-d диаграмме влажного воздуха.
3	Современные системы климатизации	Центральные системы - назначение, область применения, основные конструктивные и функциональные особенности центральных однозональных систем кондиционирования воздуха с постоянным и переменным расходом воздуха; принцип действия, назначение, область применения и конструктивные особенности центральных многозональных систем кондиционирования воздуха с зональными поверхностными теплообменниками, с переменным количеством воздуха; центрально-местные системы кондиционирования воздуха – назначение и область применения, основные схемы; кондиционеры – доводчики, кондиционеры сплит-систем, канальные кондиционеры и кондиционеры сплит-систем с приточной вентиляцией, крышные кондиционеры, автономные кондиционеры с водяным и воздушным охлаждением конденсатора, шкафные кондиционеры, прецизионные кондиционеры; выносные конденсаторы и теплообменники с воздушным охлаждением - общие сведения, состав, принципы работы, область применения.
4	Конструктивные элементы центральных систем кондиционирования воздуха	Компоненты систем кондиционирования: компрессоры, конденсаторы, испарители, дроссельные устройства, вентиляционное оборудование, функциональные элементы промышленных систем кондиционирования, трубопроводы систем кондиционирования. Назначение и конструктивные особенности блоков для распределения, смешения потоков воздуха; воздушных фильтров; воздухонагревателей; блоков увлажнения и осушения; теплообменников для утилизации и регенерации теплоты с промежуточным теплоносителем.
5	Холодо- и теплоснабжение систем кондиционирования воздуха	Источники холода для систем кондиционирования воздуха; естественные и искусственные источники холода; холодильные агенты и холодоносители; требования, применяемые к холодильным агентам; парокомпрессионные холодильные машины; принцип действия, принципиальная схема, режим работы; рабочий цикл парокомпрессионной холодильной машины; холодильные станции; чиллеры – назначение, классификация, устройство, режимы работы, подбор чиллеров; насосные станции – назначение, классификация, устройство, режимы работы, подбор насосной станции; абсорбционные, воздушные, парожеткорные и термоэлектрические холодильные машины; холодо- и теплоснабжение поверхностных теплообменников в центральных и центрально-местных системах кондиционирования воздуха; холодо- и теплоснабжение оросительных камер и блоков теплообмена; особенности режимов теплоснабжения воздухонагревателей первого и второго подогрева установок кондиционирования воздуха.

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
6	Монтаж систем кондиционирования	Оборудование, инструменты и приборы: оборудование для заправки холодильных систем, термометры, манометры, течеискатели, оборудование для пайки трубопроводов, сервисные инструменты и устройства. Монтаж оборудования систем кондиционирования: кондиционеров сплит-систем, мультizonальных систем, компрессорно-конденсатных блоков, чиллеров, фанкойлов. Монтаж трубопроводов и воздуховодов.
7	Автоматизация систем климатизации	Принципы автоматического регулирования. Основные элементы автоматики: датчики, регуляторы и контроллеры, регулирующие органы и исполнительные механизмы, устройства защиты и управления. Автоматизация вентиляторов, воздушных фильтров, воздухонагревателей, паровых увлажнителей, воздухо-воздушных утилизаторов. Объекты регулирования систем кондиционирования воздуха; обобщенная функциональная модель обслуживаемого помещения как объекта регулирования; современные решения по автоматизации агрегатов и систем
8	Экономия энергии в системах климатизации	Способы снижения энергопотребления систем климатизации воздуха; устройства для утилизации теплоты и холода, их характеристики; показатели эффективности теплоутилизации

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час.	№ лаб.	№ практ.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение в современные системы климатизации	2			У-1, У-2, У-3, МУ-2	КО1	ПК-1, ПК-2, ПК-6
2	Теоретические основы кондиционирования воздуха	2		1, 2	У-1, У-2, У-3, У-5, МУ-1, МУ-2	КО2	ПК-1, ПК-2, ПК-6
3	Современные системы климатизации	2		3	У-1, У-2, У-3, У-4, У-5, МУ-1, МУ-2	КО3	ПК-1, ПК-2, ПК-6
4	Конструктивные элементы центральных систем кондиционирования воздуха	2		3	У-1, У-3, У-5, МУ-1, МУ-2	КО4	ПК-1, ПК-2, ПК-6
5	Холодо- и теплоснабжение систем кондиционирования воздуха	4		4, 5, 6	У-1, У-2, У-5, МУ-1, МУ-2	КО5, РР1	ПК-1, ПК-2, ПК-6

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час.	№ лаб.	№ практ.			
1	2	3	4	5	6	7	8
6	Монтаж систем кондиционирования	2			У-1, У-4, МУ-2	КО6	ПК-1, ПК-2, ПК-6
7	Автоматизация систем климатизации	2			У-1, У-2, У-4, МУ-2	КО7	ПК-1, ПК-2, ПК-6
8	Экономия энергии в системах климатизации	2		7	У-1, У-3, У-4, МУ-1, МУ-5	КО8	ПК-1, ПК-2, ПК-6

КО – контрольный опрос, РР – домашняя расчетная работа.

### 1.1. Лабораторные и (или) практические занятия

#### 4.2.1. Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№ п/п	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	
1	Выбор расчетных параметров наружного и внутреннего воздуха	3
2	Составление тепловых и влажностных балансов помещения. Выбор схемы воздухораспределения	2
3	Построение процессов изменения состояния воздуха для теплого и холодного периодов года (центральные системы кондиционирования воздуха)	4
4	Расчет и подбор контактных теплообменных аппаратов для тепло-влажностной обработки воздуха в тёплый и холодный период года	4
5	Расчет и подбор контактных теплообменных аппаратов для нагрева и охлаждения воздуха в тёплый и холодный период года.	2
6	Разработка принципиальной схемы холодоснабжения	2
7	Расчет системы кондиционирования воздуха с чиллерами и фанкойлами	2
Итого		18

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	Введение в современные системы климатизации	2 неделя	2

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
2	Теоретические основы кондиционирования воздуха	3 неделя	4
3	Современные системы климатизации	4 неделя	4
4	Конструктивные элементы центральных систем кондиционирования воздуха	5 неделя	4
5	Холодо- и теплоснабжение систем кондиционирования воздуха	6 неделя	6
6	Монтаж систем кондиционирования	7 неделя	4
7	Автоматизация систем климатизации	8 неделя	6,9
8	Экономия энергии в системах климатизации	8-9 неделя	5
Итого			35,9

### 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплины студенты могут пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с учебным планом и настоящей рабочей программой дисциплины;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;

- путем разработки методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

- путем разработки заданий для самостоятельной работы;

- путем разработки вопросов к зачету;

- путем разработки вопросов к экзамену;

- путем разработки методических указаний к выполнению практических занятий.

*типографией университета:*

- помощью авторам в подготовке и изданию научной, учебной и методической литературы;

- удовлетворением потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

### 6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеау-

диторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи со специалистами ООО «Квадр» – компании по разработке и внедрению энергосберегающих технологий в строительстве, аттестованным негосударственным экспертом в области строительства, ОБУ «Проектный институт гражданского строительства, планировки и застройки городов и поселков «Курскгражданпроект».

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры. Содержание дисциплины способствует правовому, экономическому, профессионально-трудовому, экологическому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и (или) лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки (производства, экономики, культуры), высокого профессионализма ученых (представителей производства, деятелей культуры), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, экономики и производства, а также примеры творческого мышления;

- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, проектное обучение, деловые игры, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов, и др.);

- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качества, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Построение процессов изменения состояния воздуха для теплого и холодного периодов года (центральные системы кондиционирования воздуха)	Использование сети Internet	4
2	Расчет и подбор контактных теплообменных аппаратов для тепловлажностной обработки воздуха в теплый и холодный период года.	Разбор конкретных ситуаций Подбор оборудования на портале KORFonline <a href="https://v2.korfonline.ru/">https://v2.korfonline.ru/</a>	4
Итого:			8

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенции и дисциплины (модули) и практики, при изучении/прохождении которых формируется компетенция		
	Начальный	Основной	Завершающий
ПК-1 Способен выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции	<p>Отопление</p> <p>Газоснабжение</p> <p>Вентиляция</p> <p>Теплоснабжение</p> <p>Децентрализованное отопление и горячее водоснабжение</p> <p>Автономное теплоснабжение</p> <p>Кондиционирование воздуха</p> <p>Современные системы климатизации</p> <p>Автоматизированное проектирование систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>Автоматизация инженерных расчетов систем теплогазоснабжения и вентиляции</p>		<p>Отопление</p> <p>Вентиляция</p> <p>Теплогенерирующие установки</p> <p>Системы снабжения потребителей сжиженным природным газом</p> <p>Производство, хранение и транспортировка сжиженного природного газа</p> <p>Производственная преддипломная практика</p> <p>Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</p>
ПК-2 Способен выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции	<p>Тепломассообмен</p> <p>Отопление</p> <p>Техническая термодинамика</p> <p>Газоснабжение</p> <p>Вентиляция</p> <p>Теплоснабжение</p> <p>Кондиционирование воздуха</p> <p>Современные системы климатизации</p> <p>Технические средства и методы защиты окружающей среды от вредных выбросов</p> <p>Энергосбережение в системах теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>Автоматизированное проектирование систем теплогазоснабжения и вентиляции</p>		<p>Отопление</p> <p>Вентиляция</p> <p>Теплогенерирующие установки</p> <p>Производственная преддипломная практика</p> <p>Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</p>



Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенции и дисциплины (модули) и практики, при изучении/прохождении которых формируется компетенция		
	Начальный	Основной	Завершающий
	Автоматизация инженерных расчетов систем теплогазоснабжения и вентиляции Производственная технологическая практика		
ПК-6 Способен организовывать работы по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции	Газоснабжение	Основы технологии систем теплогазоснабжения и вентиляции Кондиционирование воздуха Современные системы климатизации Производственная исполнительская практика	Теплогенерирующие установки Системы снабжения потребителей сжиженным природным газом Производство, хранение и транспортировка сжиженного природного газа Производственная преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

Таблица 7.2 – Описание показателей, критериев, шкал оценивания

Код компетенции / этап	Показатели оценивания компетенции (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенции		
		Пороговый уровень (удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ПК 1/основной	ПК-1.1 Использует нормативную базу в области принципов проектирования систем теплогасоснабжения и вентиляции	<b>Знать:</b> некоторые знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест;	<b>Знать:</b> основные знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест;	<b>Знать:</b> основные некоторые знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест в полном объеме
	ПК-1.2 Применяет методы проектирования систем теплогасоснабжения и вентиляции	<b>Уметь:</b> применять некоторые знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	<b>Уметь:</b> применять основные знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	<b>Уметь:</b> применять исчерпывающе знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест

	<p>ПК-1.3 Применяет технологии проектирования систем теплогасоснабжения и вентиляции с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования</p>	<p><b>Владеть:</b> некоторыми знаниями нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования. планировки и застройки населенных мест</p>
ПК 2/основной	<p>ПК-2.1 Проводит предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений ПК-2.2 Разрабатывает проектную и рабочую техническую документацию,</p>	<p><b>Знать:</b> некоторые методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений систем климатизации</p> <p><b>Уметь:</b> применять некоторые методы контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>

<p><b>Владеть:</b> основными знаниями нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест</p>	<p><b>Владеть:</b> в полном объеме знаниями нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест</p>
<p><b>Знать:</b> основные методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений систем климатизации</p>	<p><b>Знать:</b> исчерпывающе методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений систем климатизации в полном объеме</p>
<p><b>Уметь:</b> применять большинство методов контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p><b>Уметь:</b> применять методы контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам в полном объеме</p>

	<p>оформляет законченные проектно-конструкторские работы</p> <p>ПК-2.3 Контролирует соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p><b>Владеть:</b> некоторыми методами контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p><b>Владеть:</b> основными методами контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p><b>Владеть:</b> основными методами контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам в полном объеме</p>
ПК 6/завершающий	<p>ПК-6.1 Организует текущие работы по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>ПК-6.2 Организует работы по ремонту систем теплогазоснабжения и вентиля-</p>	<p><b>Знать:</b> некоторые передовые приемы и методы труда, передовой отечественный и зарубежный опыт организации и осуществления эксплуатации систем климатизации по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем</p> <p><b>Уметь:</b> применять некоторые передовые приемы и методы труда, передовой отечественный и зарубежный опыт организации и осуществления эксплуатации теплопроводов после проведения капиталь-</p>	<p><b>Знать:</b> основные передовые приемы и методы труда, передовой отечественный и зарубежный опыт организации и осуществления эксплуатации систем климатизации по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем</p> <p><b>Уметь:</b> применять основные передовые приемы и методы труда, передовой отечественный и зарубежный опыт организации и осуществления эксплуатации теплопроводов после проведения капиталь-</p>	<p><b>Знать:</b> основные передовые приемы и методы труда, передовой отечественный и зарубежный опыт организации и осуществления эксплуатации систем климатизации по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем в полном объеме</p> <p><b>Уметь:</b> применять основные передовые приемы и методы труда, передовой отечественный и зарубежный опыт организации и осуществления эксплуатации теплопроводов после проведения капиталь-</p>

	<p>ции в аварийных ситуациях ПК-6.3          Организует работы по капитальному ремонту и реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции</p>	<p>ного ремонта, реконструкции и приема в эксплуатацию и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании</p>	<p>ного ремонта, реконструкции и приема в эксплуатацию и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании</p>	<p>ного ремонта, реконструкции и приема в эксплуатацию и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании в полном объеме</p>
		<p><b>Владеть:</b> некоторыми методами контроля результатов проведения капитального ремонта, реконструкции и приема в эксплуатацию теплопроводов и оборудования и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании</p>	<p><b>Владеть:</b> основными методами контроля результатов проведения капитального ремонта, реконструкции и приема в эксплуатацию теплопроводов и оборудования и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании</p>	<p><b>Владеть:</b> основными методами контроля результатов проведения капитального ремонта, реконструкции и приема в эксплуатацию теплопроводов и оборудования и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании в полном объеме</p>

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				Наименование	№№ заданий	
1	Введение в современные системы климатизации	ПК-1 ПК-2 ПК-6	Лекция занятие СРС	Контрольный опрос	КО1	Согласно таблице 7.2
2	Теоретические основы кондиционирования воздуха	ПК-1 ПК-2 ПК-6	Лекция Практическое занятие СРС	Контрольный опрос	КО2	Согласно таблице 7.2
3	Современные системы климатизации	ПК-1 ПК-2 ПК-6	Лекция Практическое занятие СРС	Контрольный опрос, домашняя расчетная работа	КО3	Согласно таблице 7.2
4	Конструктивные элементы центральных систем кондиционирования воздуха	ПК-1 ПК-2 ПК-6	Лекция Практическое занятие СРС	Контрольный опрос	КО4	Согласно таблице 7.2
5	Холодо- и тепло-снабжение систем кондиционирования воздуха	ПК-1 ПК-2 ПК-6	Лекция Практическое занятие СРС	Контрольный опрос	КО5, РР1	Согласно таблице 7.2
6	Монтаж систем кондиционирования	ПК-1 ПК-2 ПК-6	Лекция СРС	Контрольный опрос, домашняя расчетная работа	КО6	Согласно таблице 7.2
7	Автоматизация систем климатизации	ПК-1 ПК-2 ПК-6	Лекция СРС	Контрольный опрос	КО7	Согласно таблице 7.2
8	Экономия энергии в системах климатизации	ПК-1 ПК-2 ПК-6	Практическое занятие СРС	Контрольный опрос	КО8	Согласно таблице 7.2

**Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля успеваемости**

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Вопросы контрольного опроса КО-1 по разделу (теме) 1. «Введение в кондиционирование воздуха и холодоснабжение»:

1. Кто является изобретателем электрического способа кондиционирования воздуха?

Вопросы контрольного опроса КО-2 по разделу (теме) 2. «Теоретические основы кондиционирования воздуха»:

1. Как определяется температура «точки росы»?

Вопросы контрольного опроса КО-3 по разделу (теме) 3. «Системы кондиционирования воздуха»:

1. При паличии наружного и внутреннего блоков кондиционера, где располагается конденсатор?

Вопросы контрольного опроса КО-4 по разделу (теме) 4. «Конструктивные элементы центральных систем кондиционирования воздуха»:

1. Какой параметр служит для контроля запылённости воздушного фильтра?

Вопросы контрольного опроса КО-5 по разделу (теме) 5. «Холодо- и теплоснабжение систем кондиционирования воздуха»:

1. Для каких целей в системах кондиционирования воздуха применяется этиленгликоль?

Вопросы контрольного опроса КО-6 по разделу (теме) 6. «Монтаж систем кондиционирования»:

1. Какие соединения используются для стальных труб?

Вопросы контрольного опроса КО-7 по разделу (теме) 7. «Автоматизация систем кондиционирования воздуха»:

1. Из каких основных элементов состоит схема автоматического регулирования систем кондиционирования воздуха?

Вопросы контрольного опроса КО-8 по разделу (теме) 8. «Экономия энергии в системах кондиционирования воздуха»:

1. Зависит ли расход тепла в воздухонагревателе первого подогрева в схеме с одной рециркуляцией от места смешивания (до воздухонагревателя или после него) наружного и рециркуляционного воздуха в холодный период?

#### Домашние расчетные работы

РР-1 «Расчет камеры орошения и воздухоподогревателя для теплого и холодного периода» по разделу (теме) 4. «Холодо- и теплоснабжение систем кондиционирования воздуха»:

Расчет двухрядных оросительной камеры для теплого и холодного периодов года. Расчет воздухонагревателей осуществляют на два периода года: в начале производится расчет на холодный период, затем – на теплый период года. Также отдельно производится расчет воздухонагревателей первого и второго подогрева.

Полностью оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

Полностью оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

#### Итоговые задания для промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.



Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью задач (проектных, технологических, производственных или ситуационных) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

#### 7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- - положение П 02.016–2018 Обально-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;

- указанные в списке литературы методические указания, используемые в образовательном процессе.

Для текущего контроля успеваемости по дисциплине в рамках действующий в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4.1 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Формы контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	Балл	Примечания	Балл	Примечания
Лекция №1. Тема: «Введение в современные системы климатизации» (КО-1)	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Лекция №2. Тема: «Теоретические основы кондиционирования воздуха» Практические занятия №1, 2 (Выбор расчетных параметров наружного и внутреннего воздуха. Составление тепловых и влажностных балансов помещения. Выбор схемы воздухораспределения) (КО-2)	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%

Формы контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	Балл	Примечания	Балл	Примечания
Лекции №3. Тема: «Современные системы климатизации» Практические занятия № 3 (Построение процессов изменения состояния воздуха для теплого и холодного периодов года (центральные системы кондиционирования воздуха).) (КО-3)	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Лекция №4. Тема: «Конструктивные элементы центральных систем кондиционирования воздуха» Практические занятия № 3 (Построение процессов изменения состояния воздуха для теплого и холодного периодов года (центральные системы кондиционирования воздуха).) (КО-4)	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Лекции №5. Тема: «Холодо- и теплоснабжение систем кондиционирования воздуха» Практические занятия №4, 5, 6 (Расчет и подбор контактных теплообменников аппаратов для тепловлажностной обработки воздуха в тёплый и холодный период года. Расчет и подбор контактных теплообменников аппаратов для нагрева и охлаждения воздуха в тёплый и холодный период года. Разработка принципиальной схемы холодоснабжения) (КО-5)	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Лекции № 6. Тема: «Монтаж систем кондиционирования» (КО-6)	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Лекции № 7. Тема: «Автоматизация систем климатизации» (КО-7)	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Лекции № 8. Тема: «Экономия энергии в системах климатизации» Практическое занятие № 7 (Расчет системы кондиционирования воздуха с чиллерами и фанкойлами) (КО-8)	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Расчетная работа № 1 (РР-1 «Расчет камеры орошения и воздухоподогревателя для теплого и холодного периода». Тема 4. «Холодо- и теплоснабжение систем кондиционирования воздуха»)	2	Выполнил с ошибками, «не защитил»	4	Выполнил без ошибок, «защитил»

Формы контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	Балл	Примечания	Балл	Примечания
СРС	12		24	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

## 8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 8.1 Основная учебная литература

1. Пыжов, В. К. Системы кондиционирования, вентиляции и отопления: учебник / В. К. Пыжов, Н. Н. Смирнов ; науч. ред. А. К. Соколов ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 529 с.: ил., табл., схем. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=565026> (дата обращения: 20.06.2021). – Режим доступа: по подписке. – Библиогр.: с. 406 - 410. – ISBN 978-5-9729-0345-0. – Текст: электронный.

2. Калиниченко, М. Ю. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий: учебное пособие / М. Ю. Калиниченко; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017. – 136 с.: ил. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483078> (дата обращения: 20.06.2021). – Режим доступа: по подписке. – Библиогр: с. 123. – Текст: электронный.

3. Жерлькина, М. Н. Системы обеспечения микроклимата зданий и сооружений: учебное пособие / М.Н. Жерлькина, С.А. Яременко. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2018. – 165 с.: ил. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493780> (дата обращения: 20.06.2021). – Режим доступа: по подписке. – Библигр.: с. 160 - 162 – ISBN 978-5-9729-0240-8. – Текст: электронный.

### 8.2 Дополнительная учебная литература

4. Вислогузов, А. Н. Особенности современного проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха общественных, многоэтажных и высотных зданий: учебное пособие / А. Н. Вислогузов; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016. – 172 с.: ил. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459322> (дата обращения: 20.06.2021). – Режим доступа: по подписке. Библиогр. в кн. – Текст: электронный.

5. Соколов, Л. И. Инженерные системы высотных и большепролетных зданий и сооружений: учебное пособие / Л. И. Соколов. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 605 с.:

ил., табл., схем. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=565037> (дата обращения: 20.06.2021). – Режим доступа: по подписке. – Библиогр.: с. 543 - 553. – ISBN 978-5-9729-0322-1. – Текст: электронный.

### 8.3 Перечень методических указаний

1. Системы кондиционирования воздуха общественного здания : методические указания к практическим занятиям для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки 08.03.01 Строительство, профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция», 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Н. Е. Семичева, Г. Г. Щедрина. - Электрон. текстовые дан. (971 КБ). - Курск: ЮЗГУ, 2017. - 32 с. - Текст : электронный.

2. Самостоятельная работа студентов: методические указания по организации самостоятельной работы студентов, обучающихся по программам бакалавриата и магистратуры по направлениям подготовки 08.03.01 Строительство, 08.04.01 Строительство, 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Н. Е. Семичева. - Курск: ЮЗГУ, 2015. - 23 с. - Текст : электронный.

### 8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

1. Жилищное и коммунальное хозяйство
2. Жилищное строительство
3. Инженер
4. Инновации
5. История науки и техники
6. Научные и технические библиотеки (Сборник)
7. Промышленная энергетика
8. Экология и промышленность России.

### 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для усвоения дисциплины

1. <http://www.edu.ru/> Федеральный портал «Российское образование»
2. <http://e.lanbook.com/> Электронно-библиотечная система «Лань»
3. <http://biblioclub.ru> – Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».
4. <http://www.consultant.ru> – Официальный сайт компании «Консультант Плюс».

### 10 Методические указания по усвоению дисциплины для обучающихся

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины являются не имеет практические занятия. Студент права пропускать занятия без уважительных причин.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента, закрепление учебного материала, приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Аудиторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты материалов практических занятий, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой.

Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины с целью усвоения и закрепления компетенций. Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины – закрепить теоретические знания, полученные в процессе аудиторных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

#### **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

В учебном процессе используются информационные технологии, основанные на данных электронных баз сети Internet, при этом используются следующие программные продукты: поисковые браузеры Google Chrome, Internet Explorer, программы Microsoft Office, Операционная система Windows Антивирус Касперского.

#### **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Учебная аудитория для проведения занятия инфраструктурных энергетических систем газовой промышленности, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Материально-техническое обеспечение дисциплины поддерживают:

1. Мультимедиацентр: - ноутбук ASUS X50VL;- inFocusIN24+,
2. Комплект учебно-лабораторного оборудования «Вентиляционные системы».
3. Интерактивный светодинамический стенд «Система вентиляции, пылеудаления и кондиционирования умного дома».
4. Приточная вентиляционная камера ZGK-140-206 кВт.
5. Термогигрометр ТГЦ-1У.
6. Анемометр АП-1.
7. Цифровой термометр ЕТІ21001.
8. Термоанемометр ЕТІ8901.
9. Измеритель влажности и температуры ЕТІ8711.
10. Инфракрасный электронный термометр RAУМТ4U.
11. Трубки Пито-Прандтля.
12. Термометр СП-2-100/103,
13. Тепловентилятор «Тропик» ТПЦ-5,
14. ТепловизорIrisys 1011.

### 13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифло сурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме. При этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.


*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

## 14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			
1	26	-	-	-	1	21.11.2021	Протокол №01 от 12.11.2021 И.С.С.С.С. С.С.С.С.

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета строительства и архитек-  
туры

 Е.И. Пахомова  
« 28 » Июль 20 21 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Современные системы климатизации

*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО 08.03.01 Строительство

*цифр и наименование направления подготовки (специальности)*

направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция»

*наименование направленности (профиля, специализации)*

форма обучения очно-заочная

*(очная, очно-заочная, заочная)*



Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО бакалавриат по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 Строительство на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 «15» июля 2021 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция» на заседании кафедры теплогазоснабжения № 13 «15» июля 2021 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой ТГВ, к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н.Е. Семичева

Разработчик программы к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н.Е. Семичева

Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_ В.Г. Макаровская

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «15» 06 2021 г., на заседании кафедры теплогазоснабжения от 01.07 2021, протокол № 14.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Семичева Н.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «15» 06 2021 г., на заседании кафедры теплогазоснабжения от 30 июня 2021, протокол № 14.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Семичева Н.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «15» 06 2021 г., на заседании кафедры теплогазоснабжения от 17 июля 2021, протокол № 10.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Семичева Н.Е.

# 1. Цель и задачи дисциплины. Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

## 1.1. Цель дисциплины

Формирование у будущих бакалавров высокого уровня теоретических и практических навыков по организации надежной и эффективной работы систем вентиляции, включая подбор типового оборудования и определение его оптимальных характеристик. Приобретение студентами знаний конструктивных решений и методологии проектирования современных систем климатизации гражданских и производственных зданий.

## 1.2. Задачи дисциплины

- изучение способов организации воздухообменов в помещении и схем воздухообменов;
- изучение аэродинамических основ воздухораспределения;
- формирование умения применять методы и приёмы расчета оборудования современных систем климатизации и его подбор;
- формирование умения выполнять аэродинамические расчеты любых современных систем климатизации;
- формирования навыков владения методами и приёмами выполнения графических работ по современным систем климатизации;
- формирование навыков разработки эффективных решений при проектировании современных систем климатизации;
- изучение эффективных и рациональных способов использования новейшего современного оборудования современных систем климатизации;
- приобретение знаний, необходимых для выполнения производственной, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в области проектирования, монтажа и паладки современных систем климатизации.

## 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы.

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закреплённые за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закреплённого за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ПК-1	Способен выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-1.1 Использует нормативную базу в области принципов проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции	<b>Знать:</b> исчерпывающе знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования вентиляционных систем  <b>Уметь:</b> применять исчерпывающе знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования вентиляционных

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотносимые с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			<p>систем</p> <p><b>Владеть:</b> в полном объеме знаниями нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования вентиляционных систем</p>
		<p>ПК-1.2</p> <p>Применяет методы проектирования систем теплогасоснабжения и вентиляции</p>	<p><b>Знать:</b> в полном объеме методы проведения инженерных изысканий, технологии проектирования вентиляционных систем в соответствии с техническим заданием</p> <p><b>Уметь:</b> использовать в полном объеме методы проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием</p> <p><b>Владеть:</b> исчерпывающими методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования вентиляционных систем в соответствии с техническим заданием</p>
		<p>ПК-1.3</p> <p>Применяет технологии проектирования систем теплогасоснабжения и вентиляции с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования</p>	<p><b>Знать:</b> основные универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы, и системы автоматизированного проектирования</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять использование универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного</p>

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			проектирования
ПК-2	Способен выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-2.1 Проводит предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- исчерпывающе методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений систем вентиляции</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять в практике проектирования систем вентиляции в полном объеме методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в полном объеме методами предварительного технико-экономического обоснования проектных решений систем вентиляции</li> </ul>
		ПК-2.2 Разрабатывает проектную и рабочую техническую документацию, оформляет законченные проектно-конструкторские работы	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные требования разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и способами разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ</li> </ul>
		ПК-2.3 Контролирует соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и дру-	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотносящиеся с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
		гим нормативным документам	- применять методы контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам <b>Владеть:</b> - методами контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
ПК-6	Способен организовывать работы по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-6.1 Организует текущие работы по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции	<b>Знать:</b> передовые приемы и методы труда, передовой отечественный и зарубежный опыт организации и осуществления эксплуатации систем климатизации по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем <b>Уметь:</b> выполнять контроль герметичности трубопроводов, исправности автоматики безопасности при различных видах прокладки, работоспособности запорных устройств <b>Владеть:</b> методами приема в эксплуатацию систем и оборудования во вновь построенных объектах и после реконструкции, после ремонта и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании
		ПК- 6.2 Организует работы по ремонту систем теплогазоснабжения и вентиляции в аварийных ситуациях	<b>Знать:</b> нормативную документацию и правила выполнения работ по ремонту систем климатизации в аварийных ситуациях с использованием передового отечественного и зарубежного опыта эксплуатации наружных и внутренних систем

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			<p><b>Уметь:</b> выявлять нарушения герметичности теплового оборудования, неисправности автоматики безопасности, нарушения работоспособности запорных устройств, причины утечек воздуховодах.</p> <p><b>Владеть:</b> методами организации работ по ликвидации нарушений герметичности оборудования и воздухопроводов, неисправностей автоматики безопасности, нарушения работоспособности систем климатизации.</p>
		<p>ПК-6.3 Организует работы по капитальному ремонту и реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции</p>	<p><b>Знать:</b> нормативную документацию и правила проведения капитального ремонта, реконструкции и приема в эксплуатацию систем климатизации после ремонта и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании</p> <p><b>Уметь:</b> применять передовые приемы и методы труда, передовой отечественный и зарубежный опыт организации и осуществления эксплуатации теплопроводов после проведения капитального ремонта, реконструкции и приема в эксплуатацию и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании</p> <p><b>Владеть:</b> методами контроля результатов проведения капитального ремонта, реконструкции и приема в эксплуатацию теплопроводов и оборудования, и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании</p>

## 2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Современные системы климатизации» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция». Дисциплина изучается на 4 курсе.

**3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетных единиц (з.е.), 72 академических часа.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	8,1
в том числе:	
лекции	4
лабораторные занятия	0
практические занятия	4
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	59,9
Контроль (подготовка к экзамену)	4
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрен
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

**4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

#### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Введение в современные системы климатизации	История и перспективные направления развития систем климатизации. Классификация систем климатизации. Значение кондиционирования воздуха. Тепловые комфортные условия. Параметры воздушной среды, влияющие на комфортное состояние. Физические свойства влажного воздуха.
2	Теоретические основы кондиционирования воздуха	Выбор расчетных параметров наружного и внутреннего воздуха. Процессы изменения состояния влажного воздуха в климатизации и способы их реализации; процессы изменения состояния воздуха при контакте с водой; увлажнение воздуха паром; процессы изменения состояния воздуха при контакте с твердыми и

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
		жидкими влагопоглощающими веществами. Процессы смешения воздуха. Отображение процессов на I-d диаграмме влажного воздуха.
3	Современные системы климатизации	Центральные системы - назначение, область применения, основные конструктивные и функциональные особенности центральных однозональных систем кондиционирования воздуха с постоянным и переменным расходом воздуха; принцип действия, назначение, область применения и конструктивные особенности центральных многозональных систем кондиционирования воздуха с зональными поверхностными теплообменниками, с переменным количеством воздуха; центрально-местные системы кондиционирования воздуха – назначение и область применения, основные схемы; кондиционеры – доводчики, кондиционеры сплит-систем, канальные кондиционеры и кондиционеры сплит-систем с приточной вентиляцией, крышные кондиционеры, автономные кондиционеры с водяным и воздушным охлаждением конденсатора, шкафные кондиционеры, прецизионные кондиционеры; выносные конденсаторы и теплообменники с воздушным охлаждением - общие сведения, состав, принципы работы, область применения.
4	Конструктивные элементы центральных систем кондиционирования воздуха	Компоненты систем кондиционирования: компрессоры, конденсаторы, испарители, дроссельные устройства, вентиляционное оборудование, функциональные элементы промышленных систем кондиционирования, трубопроводы систем кондиционирования. Назначение и конструктивные особенности блоков для распределения, смешения потоков воздуха; воздушных фильтров; воздухонагревателей; блоков увлажнения и осушения; теплообменников для утилизации и регенерации теплоты с промежуточным теплоносителем.
5	Холодо- и теплоснабжение систем кондиционирования воздуха	Источники холода для систем кондиционирования воздуха: естественные и искусственные источники холода; холодильные агенты и холодоносители; требования, применяемые к холодильным агентам; парокомпрессионные холодильные машины; принцип действия, принципиальная схема, режим работы; рабочий цикл парокомпрессионной холодильной машины; холодильные станции; чиллеры – назначение, классификация, устройство, режимы работы, подбор чиллеров; насосные станции – назначение, классификация, устройство, режимы работы, подбор насосной станции; абсорбционные, воздушные, парожеткторные и термоэлектрические холодильные машины; холодо- и теплоснабжение поверхностных теплообменников в центральных и центрально-местных системах кондиционирования воздуха; холодоснабжение оросительных камер и блоков теплообмена: особенности режимов теплоснабжения воздухонагревателей первого и второго подогрева установок кондиционирования воздуха.
6	Монтаж систем кондиционирования	Оборудование, инструменты и приборы: оборудование для заправки холодильных систем, термометры, манометры, течеиска-



Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
		тели, оборудование для пайки трубопроводов, сервисные инструменты и устройства. Монтаж оборудования систем кондиционирования: кондиционеров сплит-систем, мультizonальных систем, компрессорно-конденсатных блоков, чиллеров, фанкойлов. Монтаж трубопроводов и воздуховодов.
7	Автоматизация систем климатизации	Принципы автоматического регулирования. Основные элементы автоматики: датчики, регуляторы и контроллеры, регулирующие органы и исполнительные механизмы, устройства защиты и управления. Автоматизация вентиляторов, воздушных фильтров, воздухонагревателей, паровых увлажнителей, воздухо-воздушных утилизаторов. Объекты регулирования систем кондиционирования воздуха; обобщенная функциональная модель обслуживаемого помещения как объекта регулирования; современные решения по автоматизации агрегатов и систем
8	Экономия энергии в системах климатизации	Способы снижения энергопотребления систем климатизации воздуха; устройства для утилизации теплоты и холода, их характеристики; показатели эффективности теплоутилизации

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час.	№ лаб.	№ практ.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение в современные системы климатизации. Конструктивные элементы центральных систем кондиционирования воздуха. Холодо- и тепло-снабжение систем кондиционирования воздуха	2			У-1, У-2, У-3, МУ-2	КО1, РР1	ПК-1, ПК-2, ПК-6
2	Теоретические основы кондиционирования воздуха			1	У-1, У-2, У-3, У-5, МУ-1, МУ-2	КО2	ПК-1, ПК-2, ПК-6
3	Современные системы климатизации			2	У-1, У-2, У-3, У-4, У-5, МУ-1, МУ-2	КО3	ПК-1, ПК-2, ПК-6
4	Монтаж систем кондиционирования. Автоматизация систем климатизации. Экономия энергии в	2			У-1, У-3, У-5, МУ-1, МУ-2	КО4	ПК-1, ПК-2, ПК-6

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час.	№ лаб.	№ практ.			
1	2	3	4	5	6	7	8
	системах климатизации						

КО – контрольный опрос, РР – домашняя расчетная работа.

### 1.1. Лабораторные и (или) практические занятия

#### 4.2.1. Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№ п/п	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
1	Выбор расчетных параметров наружного и внутреннего воздуха. Составление тепловых и влажностных балансов помещения. Выбор схемы воздухораспределения	2
2	Построение процессов изменения состояния воздуха для теплого и холодного периодов года (центральные системы кондиционирования воздуха)	2
Итого		4

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	Введение в современные системы климатизации	2 неделя	6
2	Теоретические основы кондиционирования воздуха	4 неделя	6
3	Современные системы климатизации	6 неделя	6
4	Конструктивные элементы центральных систем кондиционирования воздуха	8 неделя	6
5	Холодо- и теплоснабжение систем кондиционирования воздуха	10 неделя	8
6	Монтаж систем кондиционирования	12 неделя	8
7	Автоматизация систем климатизации	14 неделя	10,9
8	Экономия энергии в системах климатизации	16-17 неделя	9
Итого			59,9

## **5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплины студенты могут пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с учебным планом и настоящей рабочей программой дисциплины;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;

- путем разработки методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

- путем разработки заданий для самостоятельной работы;

- путем разработки вопросов к зачету;

- путем разработки вопросов к экзамену;

- путем разработки методических указаний к выполнению практических занятий.

*типографией университета:*

- помощью авторам в подготовке и изданию научной, учебной и методической литературы;

- удовлетворением потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

## **6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины**

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи со специалистами ООО «Квадр» – компании по разработке и внедрению энергосберегающих технологий в строительстве, аттестованным негосударственным экспертом в области строительства. ОБУ «Проектный институт гражданского строительства, планировки и застройки городов и поселков «Курскгражданпроект».

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры. Содержание дисциплины способствует правовому, экономическому, профессионально-трудовому, экологическому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и (или) лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки (производства, экономики, культуры), высокого профессионализма ученых (представителей про-

изводства, деятелей культуры), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, экономики и производства, а также примеры творческого мышления:

- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, проектное обучение, деловые игры, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов, и др.);

- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качества, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Выбор расчетных параметров наружного и внутреннего воздуха. Составление тепловых и влажностных балансов помещения. Выбор схемы воздухораспределения	Использование сети Internet	2
2	Построение процессов изменения состояния воздуха для теплого и холодного периодов года (центральные системы кондиционирования воздуха)	Разбор конкретных ситуаций Подбор оборудования на портале KORFonline <a href="https://v2.korfonline.ru/">https://v2.korfonline.ru/</a>	2
Итого:			4

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенции и дисциплины (модули) и практики, при изучении/прохождении которых формируется компетенция		
	Начальный	Основной	Завершающий
ПК-1 Способен выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции	<p>Отопление</p> <p>Газоснабжение</p> <p>Вентиляция</p> <p>Теплоснабжение</p> <p>Децентрализованное отопление и горячее водоснабжение</p> <p>Автономное теплоснабжение</p> <p>Кондиционирование воздуха</p> <p>Современные системы климатизации</p> <p>Автоматизированное проектирование систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>Автоматизация инженерных расчетов систем теплогазоснабжения и вентиляции</p>		<p>Отопление</p> <p>Вентиляция</p> <p>Теплогенерирующие установки</p> <p>Системы снабжения потребителей сжиженным природным газом</p> <p>Производство, хранение и транспортировка сжиженного природного газа</p> <p>Производственная преддипломная практика</p> <p>Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</p>
ПК-2 Способен выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции	<p>Тепломассообмен</p> <p>Отопление</p> <p>Техническая термодинамика</p> <p>Газоснабжение</p> <p>Вентиляция</p> <p>Теплоснабжение</p> <p>Кондиционирование воздуха</p> <p>Современные системы климатизации</p> <p>Технические средства и методы защиты окружающей среды от вредных выбросов</p> <p>Энергосбережение в системах теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>Автоматизированное проектирование систем теплогазоснабжения и вентиляции</p>		<p>Отопление</p> <p>Вентиляция</p> <p>Теплогенерирующие установки</p> <p>Производственная преддипломная практика</p> <p>Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</p>

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенции и дисциплины (модули) и практики, при изучении/прохождении которых формируется компетенция		
	Начальный	Основной	Завершающий
	Автоматизация инженерных расчетов систем теплогазоснабжения и вентиляции Производственная технологическая практика		
ПК-6 Способен организовывать работы по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции	Газоснабжение	Основы технологии систем теплогазоснабжения и вентиляции Кондиционирование воздуха Современные системы климатизации Производственная исполнительская практика	Теплогенерирующие установки Системы снабжения потребителей сжиженным природным газом Производство, хранение и транспортировка сжиженного природного газа Производственная преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Описание показателей, критериев, шкал оценивания

Код компетенции / этап	Показатели оценивания компетенции (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенции		
		Пороговый уровень (удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ПК 1/основной	ПК-1.1 Использует нормативную базу в области принципов проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции	<b>Знать:</b> некоторые знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест;	<b>Знать:</b> основные знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест;	<b>Знать:</b> основные некоторые знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест в полном объеме
	ПК-1.2 Применяет методы проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции	<b>Уметь:</b> применять некоторые знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	<b>Уметь:</b> применять основные знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	<b>Уметь:</b> применять исчерпывающе знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест

	<p>ПК-1.3 Применяет технологии проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования</p>	<p><b>Владеть:</b> некоторыми знаниями нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест</p>	<p><b>Владеть:</b> основными знаниями нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест</p>	<p><b>Владеть:</b> в полном объеме знаниями нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест</p>
ПК 2/основной	<p>ПК-2.1 Проводит предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений</p>	<p><b>Знать:</b> некоторые методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений систем климатизации</p>	<p><b>Знать:</b> основные методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений систем климатизации</p>	<p><b>Знать:</b> исчерпывающие методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений систем климатизации в полном объеме</p>
	<p>ПК-2.2 Разрабатывает проектную и рабочую техническую документацию,</p>	<p><b>Уметь:</b> применять некоторые методы контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p><b>Уметь:</b> применять большинство методов контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p><b>Уметь:</b> применять методы контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам в полном объеме</p>



	<p>оформляет законченные проектно-конструкторские работы</p> <p>ПК-2.3 Контролирует соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p><b>Владеть:</b> некоторыми методами контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p><b>Владеть:</b> основными методами контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p><b>Владеть:</b> основными методами контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам в полном объеме</p>
ПК 6/завершающий	<p>ПК-6.1 Организует текущие работы по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>ПК- 6.2 Организует работы по ремонту систем теплогазоснабжения и вентиля-</p>	<p><b>Знать:</b> некоторые передовые приемы и методы труда, передовой отечественный и зарубежный опыт организации и осуществления эксплуатации систем климатизации по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем</p> <p><b>Уметь:</b> применять некоторые передовые приемы и методы труда, передовой отечественный и зарубежный опыт организации и осуществления эксплуатации теплопроводов после проведения капиталь-</p>	<p><b>Знать:</b> основные передовые приемы и методы труда, передовой отечественный и зарубежный опыт организации и осуществления эксплуатации систем климатизации по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем</p> <p><b>Уметь:</b> применять основные передовые приемы и методы труда, передовой отечественный и зарубежный опыт организации и осуществления эксплуатации теплопроводов после проведения капиталь-</p>	<p><b>Знать:</b> основные передовые приемы и методы труда, передовой отечественный и зарубежный опыт организации и осуществления эксплуатации систем климатизации по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем в полном объеме</p> <p><b>Уметь:</b> применять основные передовые приемы и методы труда, передовой отечественный и зарубежный опыт организации и осуществления эксплуатации теплопроводов после проведения капиталь-</p>

	<p>ции в аварийных ситуациях ПК-6.3          Организует работы по капитальному ремонту и реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции</p>	<p>ного ремонта, реконструкции и приема в эксплуатацию и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании</p>	<p>ного ремонта, реконструкции и приема в эксплуатацию и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании</p>	<p>ного ремонта, реконструкции и приема в эксплуатацию и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании в полном объеме</p>
		<p><b>Владеть:</b> некоторыми методами контроля результатов проведения капитального ремонта, реконструкции и приема в эксплуатацию теплопроводов и оборудования и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании</p>	<p><b>Владеть:</b> основными методами контроля результатов проведения капитального ремонта, реконструкции и приема в эксплуатацию теплопроводов и оборудования и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании</p>	<p><b>Владеть:</b> основными методами контроля результатов проведения капитального ремонта, реконструкции и приема в эксплуатацию теплопроводов и оборудования и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании в полном объеме</p>

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				Наименование	№№ заданий	
1	Введение в современные системы климатизации. Конструктивные элементы центральных систем кондиционирования воздуха. Холодо- и тепло-снабжение систем кондиционирования воздуха	ПК-1 ПК-2 ПК-6	Лекция занятие СРС	Контрольный опрос	КО1, РР1	Согласно таблице 7.2
2	Теоретические основы кондиционирования воздуха	ПК-1 ПК-2 ПК-6	Практическое занятие СРС	Контрольный опрос	КО2	Согласно таблице 7.2
3	Современные системы климатизации	ПК-1 ПК-2 ПК-6	Практическое занятие СРС	Контрольный опрос. домашняя расчетная работа	КО3	Согласно таблице 7.2
4	Монтаж систем кондиционирования. Автоматизация систем климатизации. Экономия энергии в системах климатизации	ПК-1 ПК-2 ПК-6	Лекция СРС	Контрольный опрос	КО4	Согласно таблице 7.2

**Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля успеваемости**

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Вопросы контрольного опроса КО-1 по разделу (теме) 1. «Введение в кондиционирование воздуха и холодоснабжение»:

1. Кто является изобретателем электрического способа кондиционирования воздуха?

Вопросы контрольного опроса КО-2 по разделу (теме) 2. «Теоретические основы кондиционирования воздуха»:

1. Как определяется температура «точки росы»?

Вопросы контрольного опроса КО-3 по разделу (теме) 3. «Системы кондиционирования воздуха»:

1. При наличии наружного и внутреннего блоков кондиционера, где располагается конденсатор?

Вопросы контрольного опроса КО-4 по разделу (теме) 4. «Конструктивные элементы центральных систем кондиционирования воздуха»:

1. Какой параметр служит для контроля запылённости воздушного фильтра?

Вопросы контрольного опроса КО-5 по разделу (теме) 5. «Холодо- и теплоснабжение систем кондиционирования воздуха»:

1. Для каких целей в системах кондиционирования воздуха применяется этиленгликоль?

Вопросы контрольного опроса КО-6 по разделу (теме) 6. «Монтаж систем кондиционирования»:

1. Какие соединения используются для стальных труб?

Вопросы контрольного опроса КО-7 по разделу (теме) 7. «Автоматизация систем кондиционирования воздуха»:

1. Из каких основных элементов состоит схема автоматического регулирования систем кондиционирования воздуха?

Вопросы контрольного опроса КО-8 по разделу (теме) 8. «Экономия энергии в системах кондиционирования воздуха»:

1. Зависит ли расход тепла в воздухонагревателе первого подогрева в схеме с одной рециркуляцией от места смешивания (до воздухонагревателя или после него) наружного и рециркуляционного воздуха в холодный период?

#### Домашние расчетные работы

РР-1 «Расчет камеры орошения и воздухоподогревателя для теплого и холодного периода» по разделу (теме) 4. «Холодо- и теплоснабжение систем кондиционирования воздуха»:

Расчет двухрядных оросительной камеры для теплого и холодного периодов года. Расчет воздухонагревателей осуществляют на два периода года: в начале производится расчет на холодный период, затем – на теплый период года. Также отдельно производится расчет воздухонагревателей первого и второго подогрева.

Полностью оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

Полностью оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

#### Типовые задания для промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью задач (проектных, технологических, производственных или ситуационных) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

#### 7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- - положение П 02.016–2018 Обально-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;

- указанные в списке литературы методические указания, используемые в образовательном процессе.

Для текущего контроля успеваемости по дисциплине в рамках действующий в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4.1 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Формы контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	Балл	Примечания	Балл	Примечания
Лекция №1. Тема: «Введение в современные системы климатизации. Конструктивные элементы центральных систем кондиционирования воздуха. Холодо- и теплоснабжение систем кондиционирования воздуха» (КО-1)	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Лекция №2. Тема: «Теоретические основы кондиционирования воздуха» Практические занятия №1 (Выбор расчетных параметров паружного и внутреннего воздуха. Составление тепловых и влажностных балансов помещения. Выбор схемы воздухораспределения) (КО-2)	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Лекции №3. Тема: «Современные системы климатизации» Практические занятия № 3 (Построение процессов изменения состояния воздуха для теплого и холодного периодов года (центральные системы кондиционирования воздуха).) (КО-3)	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Лекция №4. Тема: «Монтаж систем кондиционирования. Автоматизация систем климатизации. Экономия энергии в системах климатизации»	2	Выполнил, доля правильных ответов менее	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%

Формы контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	Балл	Примечания	Балл	Примечания
Практические занятия № 3 (Построение процессов изменения состояния воздуха для теплого и холодного периодов года (центральные системы кондиционирования воздуха).) (КО-4)		50%		
Расчетная работа № 1 (РР-1 «Расчет камеры орошения и воздухоподогревателя для теплого и холодного периода». Тема 4. «Холодо- и тепло-снабжение систем кондиционирования воздуха»)	4	Выполнил с ошибками, «не защитил»	8	Выполнил без ошибок, «защитил»
СРС	12		24	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ – 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

## 8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 8.1 Основная учебная литература

1. Пыжов, В. К. Системы кондиционирования, вентиляции и отопления: учебник / В. К. Пыжов, Н. Н. Смирнов ; науч. ред. А. К. Соколов ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 529 с.: ил., табл., схем. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=565026> (дата обращения: 20.06.2021). – Режим доступа: по подписке. – Библиогр.: с. 406 - 410. – ISBN 978-5-9729-0345-0. – Текст: электронный.

2. Калининченко, М. Ю. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий: учебное пособие / М. Ю. Калининченко; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017. – 136 с.: ил. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483078> (дата обращения: 20.06.2021). – Режим доступа: по подписке. – Библиогр.: с. 123. – Текст: электронный.

3. Жерлькина, М. Н. Системы обеспечения микроклимата зданий и сооружений: учебное пособие / М.Н. Жерлькина, С.А. Яременко. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2018. – 165 с.: ил. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493780> (дата обращения: 20.06.2021). – Режим доступа: по подписке. – Библиогр.: с. 160 - 162 – ISBN 978-5-9729-0240-8. – Текст: электронный.

## 8.2 Дополнительная учебная литература

4. Вислогузов, А. Н. Особенности современного проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха общественных, многоэтажных и высотных зданий: учебное пособие / А. Н. Вислогузов; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016. – 172 с.: ил. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459322> (дата обращения: 20.06.2021). – Режим доступа: по подписке. Библиогр. в кн. – Текст: электронный.

5. Соколов, Л. И. Инженерные системы высотных и большепролетных зданий и сооружений: учебное пособие / Л. И. Соколов. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 605 с.: ил., табл., схем. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=565037> (дата обращения: 20.06.2021). – Режим доступа: по подписке. – Библиогр.: с. 543 - 553. – ISBN 978-5-9729-0322-1. – Текст: электронный.

### 8.3 Перечень методических указаний

1. Системы кондиционирования воздуха общественного здания : методические указания к практическим занятиям для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки 08.03.01 Строительство, профиль «Теплогасоснабжение и вентиляция», 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Н. Е. Семичева, Г. Г. Щедрина. - Электрон. текстовые дан. (971 КБ). - Курск: ЮЗГУ, 2017. - 32 с. - Текст : электронный.

2. Самостоятельная работа студентов: методические указания по организации самостоятельной работы студентов, обучающихся по программам бакалавриата и магистратуры по направлениям подготовки 08.03.01 Строительство, 08.04.01 Строительство, 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Н. Е. Семичева. - Курск: ЮЗГУ, 2015. - 23 с. - Текст : электронный.

### 8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

1. Жилищное и коммунальное хозяйство
2. Жилищное строительство
3. Инженер
4. Инновации
5. История науки и техники
6. Научные и технические библиотеки (Сборник)
7. Промышленная энергетика
8. Экология и промышленность России.

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для усвоения дисциплины

1. <http://www.edu.ru/> Федеральный портал «Российское образование»
2. <http://e.lanbook.com/> Электронно-библиотечная система «Лань»
3. <http://biblioclub.ru> – Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».
4. <http://www.consultant.ru> – Официальный сайт компании «Консультант Плюс».

### 10 Методические указания по усвоению дисциплины для обучающихся

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины являются не имеет практические занятия. Студент права пропускать занятия без уважительных причин.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента, закрепление учебного материала, приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Аудиторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты материалов практических занятий, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой.

Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины с целью усвоения и закрепления компетенций. Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины – закрепить теоретические знания, полученные в процессе аудиторных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

#### **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

В учебном процессе используются информационные технологии, основанные на данных электронных баз сети Internet, при этом используются следующие программные продукты: поисковые браузеры Google Chrome, Internet Explorer, программы Microsoft Office, Операционная система Windows Антивирус Касперского.

#### **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Учебная аудитория для проведения занятий инфраструктурных энергетических систем газодоснабжения, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Материально-техническое обеспечение дисциплины поддерживают:

1. Мультимедиацентр: - ноутбук ASUS X50VL; - inFocusIN24+;
2. Комплект учебно-лабораторного оборудования «Вентиляционные системы».
3. Интерактивный светодинамический стенд «Система вентиляции, пылеудаления и кондиционирования умного дома».



4. Приточная вентиляционная камера ZGK-140-206 кВт.
5. Термогигрометр ТГЦ-1У.
6. Анемометр АП-1.
7. Цифровой термометр ЕТІ21001.
8. Термоанемометр ЕТІ8901.
9. Измеритель влажности и температуры ЕТІ8711.
10. Инфракрасный электронный термометр RAYM14U.
11. Трубки Пито-Прандтля.
12. Термометр СП-2-100/103,
13. Тепловентилятор «Тропик» ТПЦ-5,
14. Тепловизор Irgisys 1011.

### **13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифло сурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата*, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

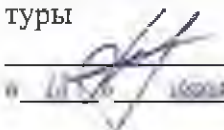
## 14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изме- нения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, прово- дившего изменения
	изме- ненных	заме- ненных	аннули- рован- ных	новых			
1	15				1	14.11.2015	Принято 100% на ИК (14.11.2015) Уч. секретарь УИХ Куд

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета строительства и архитек-  
туры

  
Е.Г. Пахомова  
20 21 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Современные системы климатизации

*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО 08.03.01 Строительство

*шифр и наименование направления подготовки (специальности)*

направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция»

*наименование направленности (профиля, специализации)*

форма обучения заочная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО бакалавриат по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 Строительство на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 «25» июля 2021 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция» на заседании кафедры теплогазоснабжения № 13 «22» июля 2021 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой ТГВ, к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н.Е. Семичева  
 Разработчик программы к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н.Е. Семичева  
 Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_ В.Г. Макаровская

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «23» 01 2020 г., на заседании кафедры

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.Е. Семичева

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № 15 «02» 2019 г., на заседании кафедры

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.Е. Семичева

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № 15 «02» 2019 г., на заседании кафедры

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.Е. Семичева

# 1. Цель и задачи дисциплины. Планируемые результаты обучения, соотносящиеся с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

## 1.1. Цель дисциплины

Формирование у будущих бакалавров высокого уровня теоретических и практических навыков по организации надежной и эффективной работы систем вентиляции, включая подбор типового оборудования и определение его оптимальных характеристик. Приобретение студентами знаний конструктивных решений и методологии проектирования современных систем климатизации гражданских и производственных зданий.

## 1.2. Задачи дисциплины

- изучение способов организации воздухообменов в помещении и схем воздухообменов;
- изучение аэродинамических основ воздухораспределения;
- формирование умения применять методы и приёмы расчета оборудования современных систем климатизации и его подбор;
- формирование умения выполнять аэродинамические расчеты любых современных систем климатизации;
- формирования навыков владения методами и приёмами выполнения графических работ по современным системам климатизации;
- формирование навыков разработки эффективных решений при проектировании современных систем климатизации;
- изучение эффективных и рациональных способов использования новейшего современного оборудования современных систем климатизации;
- приобретение знаний, необходимых для выполнения производственной, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в области проектирования, монтажа и наладки современных систем климатизации.

## 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы.

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотносящиеся с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ПК-1	Способен выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-1.1 Использует нормативную базу в области принципов проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции	<b>Знать:</b> исчерпывающе знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования вентиляционных систем  <b>Уметь:</b> применять исчерпывающие знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования вентиляционных систем

<p>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</p>		<p>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</p>	<p>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</p>
код компетенции	наименование компетенции		
			<p>систем</p> <p><b>Владеть:</b> в полном объеме знаниями нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования вентиляционных систем</p>
		<p>ПК-1.2</p> <p>Применяет методы проектирования систем теплогасоснабжения и вентиляции</p>	<p><b>Знать:</b> в полном объеме методы проведения инженерных изысканий, технологии проектирования вентиляционных систем в соответствии с техническим заданием</p> <p><b>Уметь:</b> использовать в полном объеме методы проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием</p> <p><b>Владеть:</b> исчерпывающими методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования вентиляционных систем в соответствии с техническим заданием</p>
		<p>ПК-1.3</p> <p>Применяет технологии проектирования систем теплогасоснабжения и вентиляции с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования</p>	<p><b>Знать:</b> основные универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы, и системы автоматизированного проектирования</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять использование универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного</p>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			проектирования
ПК-2	Способен выполнять обоснование проектных решений систем теплогаснабжения и вентиляции	ПК-2.1 Проводит предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- исчерпывающе методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений систем вентиляции</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять в практике проектирования систем вентиляции в полном объеме методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в полном объеме методами предварительного технико-экономического обоснования проектных решений систем вентиляции</li> </ul>
		ПК-2.2 Разрабатывает проектную и рабочую техническую документацию, оформляет законченные проектно-конструкторские работы	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные требования разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и способами разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ</li> </ul>
		ПК-2.3 Контролирует соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
код компетенции	наименование компетенции		
		гим нормативным документам	<p>- применять методы контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- методами контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>
ПК-6	Способен организовывать работы по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-6.1 Организует текущие работы по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции	<p><b>Знать:</b> передовые приемы и методы труда, передовой отечественный и зарубежный опыт организации и осуществления эксплуатации систем климатизации по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем</p> <p><b>Уметь:</b> выполнять контроль герметичности трубопроводов, исправности автоматики безопасности при различных видах прокладки, работоспособности запорных устройств</p> <p><b>Владеть:</b> методами приема в эксплуатацию систем и оборудования во вновь построенных объектах и после реконструкции, после ремонта и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании</p>
		ПК- 6.2 Организует работы по ремонту систем теплогазоснабжения и вентиляции в аварийных ситуациях	<p><b>Знать:</b> нормативную документацию и правила выполнения работ по ремонту систем климатизации в аварийных ситуациях с использованием передового отечественного и зарубежного опыта эксплуатации наружных и внутренних систем</p>



Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			<p><b>Уметь:</b> выявлять нарушения герметичности теплового оборудования, неисправности автоматики безопасности, нарушения работоспособности запорных устройств, причины угечек воздухопроводов.</p> <p><b>Владеть:</b> методами организации работ по ликвидации нарушений герметичности оборудования и воздухопроводов, неисправностей автоматики безопасности, нарушения работоспособности систем климатизации.</p>
		<p>ПК-6.3 Организует работы по капитальному ремонту и реконструкции систем теплоснабжения и вентиляции</p>	<p><b>Знать:</b> нормативную документацию и правила проведения капитального ремонта, реконструкции и приема в эксплуатацию систем климатизации после ремонта и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании</p> <p><b>Уметь:</b> применять передовые приемы и методы труда, передовой отечественный и зарубежный опыт организации и осуществления эксплуатации теплопроводов после проведения капитального ремонта, реконструкции и приема в эксплуатацию и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании</p> <p><b>Владеть:</b> методами контроля результатов проведения капитального ремонта, реконструкции и приема в эксплуатацию теплопроводов и оборудования, и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании</p>

## 2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Современные системы климатизации» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция». Дисциплина изучается на 4 курсе.

**3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетных единиц (з.е.), 72 академических часа.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	4,1
в том числе:	
лекции	2
лабораторные занятия	0
практические занятия	2
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	63,9
Контроль (подготовка к экзамену)	4
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрен
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

**4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Содержание дисциплины**

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Введение в современные системы климатизации	История и перспективные направления развития систем климатизации. Классификация систем климатизации. Значение кондиционирования воздуха. Тепловые комфортные условия. Параметры воздушной среды, влияющие на комфортное состояние. Физические свойства влажного воздуха.

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
2	Теоретические основы кондиционирования воздуха	Выбор расчетных параметров наружного и внутреннего воздуха. Процессы изменения состояния влажного воздуха в климатизации и способы их реализации; процессы изменения состояния воздуха при контакте с водой; увлажнение воздуха паром; процессы изменения состояния воздуха при контакте с твердыми и жидкими влагопоглощающими веществами. Процессы смешения воздуха. Отображение процессов на I-d диаграмме влажного воздуха.
3	Современные системы климатизации	Центральные системы - назначение, область применения, основные конструктивные и функциональные особенности центральных однозональных систем кондиционирования воздуха с постоянным и переменным расходом воздуха; принцип действия, назначение, область применения и конструктивные особенности центральных многозональных систем кондиционирования воздуха с зональными поверхностными теплообменниками, с переменным количеством воздуха; центрально-местные системы кондиционирования воздуха – назначение и область применения, основные схемы; кондиционеры – доводчики, кондиционеры сплит-систем, канальные кондиционеры и кондиционеры сплит-систем с приточной вентиляцией, крышные кондиционеры, автономные кондиционеры с водяным и воздушным охлаждением конденсатора, шкафные кондиционеры, прецизионные кондиционеры; выносные конденсаторы и теплообменники с воздушным охлаждением - общие сведения, состав, принципы работы, область применения.
4	Конструктивные элементы центральных систем кондиционирования воздуха	Компоненты систем кондиционирования: компрессоры, конденсаторы, испарители, дроссельные устройства, вентиляционное оборудование, функциональные элементы промышленных систем кондиционирования, трубопроводы систем кондиционирования. Назначение и конструктивные особенности блоков для распределения, смешения потоков воздуха; воздушных фильтров; воздухонагревателей; блоков увлажнения и осушения; теплообменников для утилизации и регенерации теплоты с промежуточным теплоносителем.
5	Холодо- и теплоснабжение систем кондиционирования воздуха	Источники холода для систем кондиционирования воздуха; естественные и искусственные источники холода; холодильные агенты и холодоносители; требования, применяемые к холодильным агентам; парокомпрессионные холодильные машины; принцип действия, принципиальная схема, режим работы; рабочий цикл парокомпрессионной холодильной машины; холодильные станции; чиллеры – назначение, классификация, устройство, режимы работы, подбор чиллеров; насосные станции – назначение, классификация, устройство, режимы работы, подбор насосной станции; абсорбционные, воздушные, парожеткорные и термоэлектрические холодильные машины; холодо- и теплоснабжение поверхностных теплообменников в центральных и центрально-местных системах кондиционирования воздуха; холодо- и теплоснабжение оросительных камер и блоков теплообмена;

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
		особенности режимов теплоснабжения воздухонагревателей первого и второго подогрева установок кондиционирования воздуха.
6	Монтаж систем кондиционирования	Оборудование, инструменты и приборы: оборудование для заправки холодильных систем, термометры, манометры, течеискатели, оборудование для пайки трубопроводов, сервисные инструменты и устройства. Монтаж оборудования систем кондиционирования: кондиционеров сплит-систем, мультizonальных систем, компрессорно-конденсатных блоков, чиллеров, фанкойлов. Монтаж трубопроводов и воздуховодов.
7	Автоматизация систем климатизации	Принципы автоматического регулирования. Основные элементы автоматики: датчики, регуляторы и контроллеры, регулирующие органы и исполнительные механизмы, устройства защиты и управления. Автоматизация вентиляторов, воздушных фильтров, воздухонагревателей, паровых увлажнителей, воздухо-воздушных утилизаторов. Объекты регулирования систем кондиционирования воздуха; обобщенная функциональная модель обслуживаемого помещения как объекта регулирования; современные решения по автоматизации агрегатов и систем
8	Экономия энергии в системах климатизации	Способы снижения энергопотребления систем климатизации воздуха; устройства для утилизации теплоты и холода, их характеристики; показатели эффективности теплоутилизации

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час.	№ лаб.	№ практ.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение в современные системы климатизации. Конструктивные элементы центральных систем кондиционирования воздуха. Холодо- и тепло-снабжение систем кондиционирования воздуха	1			У-1, У-2, У-3, МУ-2	КО1, РР1	ПК-1, ПК-2, ПК-6
2	Теоретические основы кондиционирования воздуха			1	У-1, У-2, У-3, У-5, МУ-1, МУ-2	КО2	ПК-1, ПК-2, ПК-6
3	Современные системы климатизации			2	У-1, У-2, У-3, У-4, У-5, МУ-	КО3	ПК-1, ПК-2, ПК-6

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час.	№ лаб.	№ практ.			
1	2	3	4	5	6	7	8
					1, МУ-2		
4	Монтаж систем кондиционирования. Автоматизация систем климатизации. Экономия энергии в системах климатизации	1			У-1, У-3, У-5, МУ-1, МУ-2	КО4	ПК-1, ПК-2, ПК-6

КО – контрольный опрос, РР – домашняя расчетная работа.

### 1.1.Лабораторные и (или) практические занятия

#### 4.2.1. Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№ п/п	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
1	Выбор расчетных параметров наружного и внутреннего воздуха. Составление тепловых и влажностных балансов помещения. Выбор схемы воздухораспределения	1
2	Построение процессов изменения состояния воздуха для теплого и холодного периодов года (центральные системы кондиционирования воздуха)	1
Итого		2

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	Введение в современные системы климатизации	2 неделя	6
2	Теоретические основы кондиционирования воздуха	4 неделя	8
3	Современные системы климатизации	6 неделя	8
4	Конструктивные элементы центральных систем кондиционирования воздуха	8 неделя	6
5	Холодо- и теплоснабжение систем кондиционирования воздуха	10 неделя	8
6	Монтаж систем кондиционирования	12 неделя	8
7	Автоматизация систем климатизации	14 неделя	10,9
8	Экономия энергии в системах климатизации	16-17 неделя	9
Итого			63,9

## 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплины студенты могут пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с учебным планом и настоящей рабочей программой дисциплины;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;

- путем разработки методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

- путем разработки заданий для самостоятельной работы;

- путем разработки вопросов к зачету;

- путем разработки вопросов к экзамену;

- путем разработки методических указаний к выполнению практических занятий.

*типографией университета:*

- помощью авторам в подготовке и изданию научной, учебной и методической литературы;

- удовлетворением потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

## 6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи со специалистами ООО «Квадр» – компании по разработке и внедрению энергосберегающих технологий в строительстве, аттестованным негосударственным экспертом в области строительства, ОБУ «Проектный институт гражданского строительства, планировки и застройки городов и поселков «Курскгражданпроект».

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры. Содержание дисциплины способствует правовому, экономическому, профессионально-трудовому, экологическому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и (или) лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки

(производства, экономики, культуры), высокого профессионализма ученых (представителей производства, деятелей культуры), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, экономики и производства, а также примеры творческого мышления;

– применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, проектное обучение, деловые игры, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов, и др.);

– личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекций, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
2	Построение процессов изменения состояния воздуха для теплого и холодного периодов года (центральные системы кондиционирования воздуха)	Разбор конкретных ситуаций Подбор оборудования на портале KORFonline <a href="https://v2.korfonline.ru/">https://v2.korfonline.ru/</a>	2
Итого:			2

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенции и дисциплины (модули) и практики, при изучении/прохождении которых формируется компетенция		
	Начальный	Основной	Завершающий
ПК-1 Способен выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции	Отопление Газоснабжение Вентиляция Теплоснабжение Децентрализованное отопление и горячее водоснабжение Автономное теплоснабжение Кондиционирование воздуха Современные системы климатизации Автоматизированное проектирование систем теплогазоснабжения и вентиляции Автоматизация инженерных расчетов систем теплогазоснабжения и вентиляции		Отопление Вентиляция Теплогенерирующие установки Системы снабжения потребителей сжиженным природным газом Производство, хранение и транспортировка сжиженного природного газа Производственная преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-2 Способен выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции	Тепломассообмен Отопление Техническая термодинамика Газоснабжение Вентиляция Теплоснабжение Кондиционирование воздуха Современные системы климатизации Технические средства и методы защиты окружающей среды от вредных выбросов Энергосбережение в системах теплогазоснабжения и вентиляции Автоматизированное проектирование систем теплогазоснабжения		Отопление Вентиляция Теплогенерирующие установки Производственная преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы



Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенции и дисциплины (модули) и практики, при изучении/прохождении которых формируется компетенция		
	Начальный	Основной	Завершающий
	и вентиляции Автоматизация инженерных расчетов систем теплогазоснабжения и вентиляции Производственная технологическая практика		
ПК-6 Способен организовывать работы по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции	Газоснабжение	Основы технологии систем теплогазоснабжения и вентиляции Кондиционирование воздуха Современные системы климатизации Производственная исполнительская практика	Теплогенерирующие установки Системы снабжения потребителей сжиженным природным газом Производство, хранение и транспортировка сжиженного природного газа Производственная преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

Таблица 7.2 – Описание показателей, критериев, шкал оценивания

Код компетенции / этап	Показатели оценивания компетенции (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенции		
		Пороговый уровень (удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ПК 1/основной	ПК-1.1 Использует нормативную базу в области принципов проектирования систем теплогоснабжения и вентиляции	<b>Знать:</b> некоторые знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест;	<b>Знать:</b> основные знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест;	<b>Знать:</b> основные некоторые знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест в полном объеме
	ПК-1.2 Применяет методы проектирования систем теплогоснабжения и вентиляции	<b>Уметь:</b> применять некоторые знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	<b>Уметь:</b> применять основные знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	<b>Уметь:</b> применять исчерпывающе знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест

	<p>ПК-1.3 Применяет технологии проектирования систем теплогасоснабжения и вентиляции с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования</p>	<p><b>Владеть:</b> некоторыми знаниями нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест</p>	<p><b>Владеть:</b> основными знаниями нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест</p>	<p><b>Владеть:</b> в полном объеме знаниями нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест</p>
ПК 2/основной	<p>ПК-2.1 Проводит предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений</p>	<p><b>Знать:</b> некоторые методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений систем климатизации</p>	<p><b>Знать:</b> основные методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений систем климатизации</p>	<p><b>Знать:</b> исчерпывающе методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений систем климатизации в полном объеме</p>
	<p>ПК-2.2 Разрабатывает проектную и рабочую техническую документацию.</p>	<p><b>Уметь:</b> применять некоторые методы контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p><b>Уметь:</b> применять большинство методов контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p><b>Уметь:</b> применять методы контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам в полном объеме</p>

	<p>оформляет законченные проектно-конструкторские работы</p> <p>ПК-2.3 Контролирует соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p><b>Владеть:</b> некоторыми методами контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p><b>Владеть:</b> основными методами контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p><b>Владеть:</b> основными методами контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам в полном объеме</p>
ПК 6/завершающий	<p>ПК-6.1 Организует текущие работы по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>ПК- 6.2 Организует работы по ремонту систем теплогазоснабжения и вентиля-</p>	<p><b>Знать:</b> некоторые передовые приемы и методы труда, передовой отечественный и зарубежный опыт организации и осуществления эксплуатации систем климатизации по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем</p> <p><b>Уметь:</b> применять некоторые передовые приемы и методы труда, передовой отечественный и зарубежный опыт организации и осуществления эксплуатации теплопроводов после проведения капиталь-</p>	<p><b>Знать:</b> основные передовые приемы и методы труда, передовой отечественный и зарубежный опыт организации и осуществления эксплуатации систем климатизации по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем</p> <p><b>Уметь:</b> применять основные передовые приемы и методы труда, передовой отечественный и зарубежный опыт организации и осуществления эксплуатации теплопроводов после проведения капиталь-</p>	<p><b>Знать:</b> основные передовые приемы и методы труда, передовой отечественный и зарубежный опыт организации и осуществления эксплуатации систем климатизации по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем я в полном объеме</p> <p><b>Уметь:</b> применять основные передовые приемы и методы труда, передовой отечественный и зарубежный опыт организации и осуществления эксплуатации теплопроводов после проведения капиталь-</p>

	<p>ции в аварийных ситуациях ПК-6.3</p> <p>Организует работы по капитальному ремонту и реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции</p>	<p>ного ремонта, реконструкции и приема в эксплуатацию и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании</p>	<p>ного ремонта, реконструкции и приема в эксплуатацию и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании</p>	<p>ного ремонта, реконструкции и приема в эксплуатацию и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании в полном объеме</p>
		<p><b>Владеть:</b> некоторыми методами контроля результатов проведения капитального ремонта, реконструкции и приема в эксплуатацию теплопроводов и оборудования и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании</p>	<p><b>Владеть:</b> основными методами контроля результатов проведения капитального ремонта, реконструкции и приема в эксплуатацию теплопроводов и оборудования и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании</p>	<p><b>Владеть:</b> основными методами контроля результатов проведения капитального ремонта, реконструкции и приема в эксплуатацию теплопроводов и оборудования и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании в полном объеме</p>

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкала оценивания
				Наименование	№№ заданий	
1	Введение в современные системы климатизации. Конструктивные элементы центральных систем кондиционирования воздуха. Холодо- и тепло-снабжение систем кондиционирования воздуха	ПК-1 ПК-2 ПК-6	Лекция занятия СРС	Контрольный опрос	КО1, РР1	Согласно таблице 7.2
2	Теоретические основы кондиционирования воздуха	ПК-1 ПК-2 ПК-6	Практическое занятие СРС	Контрольный опрос	КО2	Согласно таблице 7.2
3	Современные системы климатизации	ПК-1 ПК-2 ПК-6	Практическое занятие СРС	Контрольный опрос, домашняя расчетная работа	КО3	Согласно таблице 7.2
4	Монтаж систем кондиционирования. Автоматизация систем климатизации. Экономия энергии в системах климатизации	ПК-1 ПК-2 ПК-6	Лекция СРС	Контрольный опрос	КО4	Согласно таблице 7.2

**Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля успеваемости**

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Вопросы контрольного опроса КО-1 по разделу (теме) 1. «Введение в кондиционирование воздуха и холодоснабжение»:

1. Кто является изобретателем электрического способа кондиционирования воздуха?

Вопросы контрольного опроса КО-2 по разделу (теме) 2. «Теоретические основы кондиционирования воздуха»:

1. Как определяется температура «точки росы»?

Вопросы контрольного опроса КО-3 по разделу (теме) 3. «Системы кондиционирования воздуха»:

1. При наличии наружного и внутреннего блоков кондиционера, где располагается конденсатор?

Вопросы контрольного опроса КО-4 по разделу (теме) 4. «Конструктивные элементы центральных систем кондиционирования воздуха»:

1. Какой параметр служит для контроля запылённости воздушного фильтра?

Вопросы контрольного опроса КО-5 по разделу (теме) 5. «Холодо- и теплоснабжение систем кондиционирования воздуха»:

1. Для каких целей в системах кондиционирования воздуха применяется этиленгликоль?

Вопросы контрольного опроса КО-6 по разделу (теме) 6. «Монтаж систем кондиционирования»:

1. Какие соединения используются для стальных труб?

Вопросы контрольного опроса КО-7 по разделу (теме) 7. «Автоматизация систем кондиционирования воздуха»:

1. Из каких основных элементов состоит схема автоматического регулирования систем кондиционирования воздуха?

Вопросы контрольного опроса КО-8 по разделу (теме) 8. «Экономия энергии в системах кондиционирования воздуха»:

1. Зависит ли расход тепла в воздухоподогревателе первого подогрева в схеме с одной рециркуляцией от места смешивания (до воздухоподогревателя или после него) наружного и рециркуляционного воздуха в холодный период?

#### Домашние расчетные работы

РР-1 «Расчет камеры орошения и воздухоподогревателя для теплого и холодного периода» по разделу (теме) 4. «Холодо- и теплоснабжение систем кондиционирования воздуха»:

Расчет двухрядных оросительной камеры для теплого и холодного периодов года. Расчет воздухоподогревателей осуществляют на два периода года: в начале производится расчет на холодный период, затем – на теплый период года. Также раздельно производится расчет воздухоподогревателей первого и второго подогрева.

Полностью оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

Полностью оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

#### Типовые задания для промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью задач (проектных, технологических, производственных или ситуационных) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

#### 7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- положение П 02.016-2018 О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;

- указанные в списке литературы методические указания, используемые в образовательном процессе.

Для текущего контроля успеваемости по дисциплине в рамках действующий в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4.1 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Формы контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	Балл	Примечания	Балл	Примечания
Лекция №1. Тема: «Введение в современные системы климатизации. Конструктивные элементы центральных систем кондиционирования воздуха. Холодо- и теплоснабжение систем кондиционирования воздуха» (КО-1)	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Лекция №2. Тема: «Теоретические основы кондиционирования воздуха» Практические занятия №1 (Выбор расчетных параметров наружного и внутреннего воздуха. Составление тепловых и влажностных балансов помещения. Выбор схемы воздухораспределения) (КО-2)	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Лекции №3. Тема: «Современные системы климатизации» Практические занятия № 3 (Построение процессов изменения состояния воздуха для теплого и холодного периодов года (центральные системы кондиционирования воздуха).) (КО-3)	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Лекция №4. Тема: «Монтаж систем кондиционирования. Автоматизация систем климатизации. Экономия энергии в системах климатизации»	2	Выполнил, доля правильных ответов менее	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%



Формы контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	Балл	Примечания	Балл	Примечания
Практические занятия № 3 (Построение процессов изменения состояния воздуха для теплого и холодного периодов года (центральные системы кондиционирования воздуха).) (КО-4)		50%		
Расчетная работа № 1 (РР-1 «Расчет камеры орошения и воздухоподогревателя для теплого и холодного периода». Тема 4. «Холодо- и тепло-снабжение систем кондиционирования воздуха»)	4	Выполнил с ошибками, «не защитил»	8	Выполнил без ошибок, «защитил»
СРС	12		24	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

## 8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 8.1 Основная учебная литература

1. Пыжов, В. К. Системы кондиционирования, вентиляции и отопления: учебник / В. К. Пыжов, Н. Н. Смирнов ; науч. ред. А. К. Соколов ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 529 с.: ил., табл., схем. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=565026> (дата обращения: 20.06.2021). – Режим доступа: по подписке. – Библиогр.: с. 406 - 410. – ISBN 978-5-9729-0345-0. – Текст: электронный.

2. Калининченко, М. Ю. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий: учебное пособие / М. Ю. Калининченко; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет (СКФУ). 2017. – 136 с.: ил. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483078> (дата обращения: 20.06.2021). – Режим доступа: по подписке. – Библиогр.: с. 123. – Текст: электронный.

3. Жерлькина, М. И. Системы обеспечения микроклимата зданий и сооружений: учебное пособие / М. И. Жерлькина, С. А. Яременко. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2018. – 165 с.: ил. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493780> (дата обращения: 20.06.2021). – Режим доступа: по подписке. – Библиогр.: с. 160 - 162 – ISBN 978-5-9729-0240-8. – Текст: электронный.

## 8.2 Дополнительная учебная литература

4. Вислогузов, А. Н. Особенности современного проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха общественных, многоэтажных и высотных зданий: учебное пособие / А. Н. Вислогузов; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016. – 172 с.: ил. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459322> (дата обращения: 20.06.2021). – Режим доступа: по подписке. Библиогр. в кн. – Текст: электронный.

5. Соколов, Л. И. Инженерные системы высотных и большепролетных зданий и сооружений: учебное пособие / Л. И. Соколов. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 605 с.: ил., табл., схем. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=565037> (дата обращения: 20.06.2021). – Режим доступа: по подписке. – Библиогр.: с. 543 - 553. – ISBN 978-5-9729-0322-1. – Текст: электронный.

## 8.3 Перечень методических указаний

1. Системы кондиционирования воздуха общественного здания : методические указания к практическим занятиям для студентов очной и заочной форм обучения **направлении подготовки 08.03.01 Строительство, профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция», 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника / Юго-Зап. гос. ун-т, сост.: Н. Е. Семичева, Г. Г. Щедрина. - Электрон. текстовые дан. (971 КБ). - Курск: ЮЗГУ, 2017. - 32 с. - Текст : электронный.**

2. Самостоятельная работа студентов: методические указания по организации самостоятельной работы студентов, обучающихся по программам бакалавриата и магистратуры по **направлениям подготовки 08.03.01 Строительство, 08.04.01 Строительство, 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника; 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника / Юго-Зап. гос. ун-т, сост. Н. Е. Семичева. - Курск: ЮЗГУ, 2015. - 23 с. - Текст : электронный.**

## 8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

1. Жилищное и коммунальное хозяйство
2. Жилищное строительство
3. Инженер
4. Инновации
5. История науки и техники
6. Научные и технические библиотеки (Сборник)
7. Промышленная энергетика
8. Экология и промышленность России.

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для усвоения дисциплины

1. <http://www.edu.ru/> Федеральный портал «Российское образование»
2. <http://e.lanbook.com/> Электронно-библиотечная система «Лань»
3. <http://biblioclub.ru/> – Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».
4. <http://www.consultant.ru/> – Официальный сайт компании «Консультант Плюс».

## 10 Методические указания по усвоению дисциплины для обучающихся

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины являются не имеет практические занятия. Студент права пропускать занятия без уважительных причин.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента, закрепление учебного материала, приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Аудиторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты материалов практических занятий, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой.

Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закреплять в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно читать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины с целью усвоения и закрепления компетенций. Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины – закрепить теоретические знания, полученные в процессе аудиторных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

## 11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

В учебном процессе используются информационные технологии, основанные на данных электронных баз сети Internet, при этом используются следующие программные продукты: поисковые браузеры Google Chrome, Internet Explorer, программы Microsoft Office, Операционная система Windows Антивирус Касперского.

## 12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине 1

Учебная аудитория для проведения занятий **инфраструктурных энергетических систем** газоснабжения, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Материально-техническое обеспечение дисциплины поддерживают:

1. Мультимедиацентр: - ноутбук ASUS X50VL;- inFocusIN24+.
2. Комплект учебно-лабораторного оборудования «Вентиляционные системы».
3. Интерактивный светодинамический стенд «Система вентиляции, пылеудаления и кондиционирования умного дома».
4. Приточная вентиляционная камера ZGK-140-206 кВт.
5. Термогигрометр ТГЦ-1У.
6. Анемометр АП-1.
7. Цифровой термометр ETI21001.
8. Термоанемометр ETI8901.
9. Измеритель влажности и температуры ETI8711.
10. Инфракрасный электронный термометр RAUMT4U.
11. Трубки Пито-Прандтля.
12. Термометр СП-2-100/103.
13. Тепловентилятор «Тропик» ТПИ-5.
14. Тепловизор Irys 1011.

## 13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифло сурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения гестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

(1)  $\frac{1}{x^2} = x^{-2}$   $\frac{d}{dx} x^{-2} = -2x^{-3} = -\frac{2}{x^3}$

(2)  $\frac{1}{x^3} = x^{-3}$   $\frac{d}{dx} x^{-3} = -3x^{-4} = -\frac{3}{x^4}$

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			
1	11				1	2019.11	Письмо №01 от 27.11.2019 от заочной ФФФ МГУ