

Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное автономное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный университет»
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Основы теплогазоснабжения и вентиляции

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

08.03.01 «Строительство»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль)

«Теплогазоснабжение и вентиляция», «Промышленное и гражданское строительство»,
«Водоснабжение и водоотведение», «Экспертиза и управление недвижимостью»,

(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

Кафедра

Инженерные системы и экология

Квалификация выпускника *бакалавр*

Астрахань - 2019

Содержание:

	Стр.
1. Цель освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типам учебных занятий	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающегося (в академических часах)	6
5.1.1. Очная форма обучения	6
5.1.2. Заочная форма обучения	7
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	9
5.2.1. Содержание лекционных занятий	9
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	9
5.2.3. Содержание практических занятий	9
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
5.2.5. Темы контрольных работ	11
5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ	11
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	11
7. Образовательные технологии	12
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	13
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	13
8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	13
8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины	13
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	14
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	14

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы теплогазоснабжения и вентиляции» является формирование компетенций обучающегося в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство».

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства

ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства

ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии

Знать:

- профессиональную терминологию, объекты и процессы профессиональной деятельности

Уметь:

- выполнять описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии

Иметь навыки:

- описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии

ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности

Знать:

- методы или методики решения задач профессиональной деятельности

Уметь:

- выбирать метод или методику решения задачи профессиональной деятельности

Иметь навыки:

- выбора метода или методики решения задачи профессиональной деятельности

ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства,

строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности

Знать:

- нормативно-правовые и нормативно-технические документы регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности

Уметь:

- выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности

Иметь навыки:

- выбора и использования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности

ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве

Знать:

- основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве

Уметь:

- выявлять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве

Иметь навыки:

- выявления основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве

ОПК-4.4 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации

Знать:

- виды проектно-сметной документации

Уметь:

- представлять информацию об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации

Иметь навыки:

- представления информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации

ОПК-4.6 Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов

Знать:

- методы проверки соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов

Уметь:

- выполнять проверку соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов

Иметь навыки:

- проведения проверки соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов

ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование

Знать:

- состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование

Уметь:

- выбирать состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование

Иметь навыки:

- выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование

ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем

Знать:

- виды исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем в соответствии с заданием на проектирование

Уметь:

- выбирать исходные данные для проектирования здания и их основных инженерных систем

Иметь навыки:

- выбора исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем

ОПК-6.4 Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями

Знать:

- типовые проектные решения и технологическое оборудование основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями

Уметь:

- выбирать типовые проектные решения и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями

Иметь навыки:

- выбора типовых проектных решений и технологического оборудования инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническими условиями

ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т. ч. с использованием средств автоматизированного проектирования

Знать:

- средства автоматизированного проектирования

Уметь:

- выполнять графическую часть проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования

Иметь навыки:

- выполнения графической части проектной документации здания (сооружения), систем жизнеобеспечения, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования

ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование

Знать:

- методы проверки соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование

Уметь:

- проводить контроль соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование

Иметь навыки:

- проверки соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование

ОПК-6.10 Определение основных параметров инженерных систем здания

Знать:

- основные параметры инженерных систем здания

Уметь:

- определять основные параметры инженерных систем здания

Иметь навыки:

- определения основных параметров инженерных систем здания

ОПК-6.14 Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания

Знать:

- режим работы инженерной системы жизнеобеспечения здания

Уметь:

- выполнять расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания

Иметь навыки:

- выполнения расчётного обоснования режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания

ОПК-6.15 Определение базовых параметров теплового режима здания

Знать:

- базовые параметры теплового режима здания

Уметь:

- определять базовые параметры теплового режима здания

Иметь навыки:

- методикой определения базовых параметров теплового режима здания

3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина Б1.О.19 «Основы теплогазоснабжения и вентиляции» реализуется в рамках блока 1 «Дисциплины (модули)» обязательной части.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Физика».

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Форма обучения	Очная	Заочная
1	2	3

Трудоемкость в зачетных единицах:	4 семестр – 3 з.е.; всего - 3 з.е.	5 семестр – 1 з.е.; 6 семестр – 2 з.е.; всего - 3 з.е.
Лекции (Л)	4 семестр – 18 часов; всего - 18 часов	5 семестр – 4 часа; 6 семестр – 2 часа; всего – 6 часов
Лабораторные занятия (ЛЗ)	<i>учебным планом не предусмотрены;</i>	<i>учебным планом не предусмотрены;</i>
Практические занятия (ПЗ)	4 семестр – 32 часа; всего - 32 часа	5 семестр – 4 часа; 6 семестр – 6 часов; всего – 10 часов
Самостоятельная работа (СР)	4 семестр – 58 часа; всего - 58 часа	5 семестр – 28 часа; 6 семестр – 64 часов; всего – 92 часа
Форма текущего контроля:		
Контрольная работа	семестр – 4	семестр – 6
Форма промежуточной аттестации:		
Экзамены	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Зачет	семестр – 4	семестр – 6
Зачет с оценкой	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовая работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовой проект	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>

5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий

5.1 Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающегося (в академических часах)

5.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины. (по семестрам)	Всего часов на раздел	С е м е с т р	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточ ной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Раздел 1. Основы технической термодинамики и теплопередачи, тепловлажностный и воздушный режим зданий, методы и средства их обеспечения.	18	4	2	-	8	8	Контрольная работа Зачет
2.	Раздел 2. Основы системы отопления и система теплоснабжения зданий.	18	4	4	-	8	6	
3.	Раздел 3. Основы системы вентиляции зданий и основы система кондиционирования зданий.	35	4	6	-	8	21	
4.	Раздел 4. Основы система газоснабжения зданий.	37	4	6	-	8	23	
Итого:		108	-	18	-	32	58	

5.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины. (по семестрам)	Всего часов на раздел	С е м е с т р	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточ ной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Раздел 1. Основы технической термодинамики и теплопередачи, тепловлажностный и воздушный режим зданий, методы и средства их обеспечения.	18	5	2	-	2	14	Учебным планом не предусмотрен о
2.	Раздел 2. Основы системы отопления и система теплоснабжения зданий.	18	5	2	-	2	14	
3.	Раздел 3. Основы системы вентиляции зданий и основы система кондиционирования зданий.	35	6	1	-	2	32	Контрольная работа Зачет
4.	Раздел 4. Основы система газоснабжения зданий.	37	6	1	-	4	32	
Итого:		108	-	6	-	10	92	

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Основы технической термодинамики и теплопередачи, тепловлажностный и воздушный режим зданий, методы и средства их обеспечения.	Основные понятия и законы технической термодинамики. Виды теплообмена: теплопроводность, конвекция и излучение. Определение толщины утеплителя в многослойных ограждениях. Расчёт теплотерь здания. Описание основных сведений об объектах и процессах тгв посредством использования профессиональной терминологии. Чтение и проверка проектно-сметной документации по системам тгв.
2	Раздел 2. Основы системы отопления и система теплоснабжения зданий.	Назначение, классификация, область применения систем отопления и требования, предъявляемые к ним. Теплоносители и их свойства. Системы водяного отопления и принципы их гидравлического расчета. Виды отопительных приборов, правила их выбора, тепловой расчет и регулирование. Выбор метода или методики решения задачи систем тгв.
3	Раздел 3. Основы системы вентиляции зданий и основы система кондиционирования зданий.	Свойства влажного воздуха и расчет параметров состояния. Id-диаграмма влажного воздуха. Расчётные наружные климатические условия для проектирования систем вентиляции и кондиционирования. Воздухообмен в помещении и способы его определения. Классификация систем вентиляции. Элементы систем вентиляции, кондиционирования и холодоснабжения. Аэродинамический расчет вентиляционных сетей естественной вентиляции. Подбор основного оборудования.
4	Раздел 4. Основы система газоснабжения зданий.	Классификация систем газоснабжения, виды горючих газов. Принципиальные схемы, особенности и расчет систем газоснабжения. Годовая нагрузка. Графики потребления

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом не предусмотрены.

5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Основы технической термодинамики и теплопередачи, тепловлажностный и воздушный режим зданий, методы и средства их обеспечения.	Входное тестирование. Выбор исходных данных для контрольной работы. Выбор расчётных параметров наружного и внутреннего климата. Генплан района города и планировка здания. Определение нагрузок теплоснабжения по укрупнённым показателям. Выбор

		нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения систем тгв. Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию систем тгв.
2	Раздел 2. Основы системы отопления и системы теплоснабжения зданий.	Конструирование сети центрального теплоснабжения. Расположение основных элементов системы теплоснабжения района. Трассировка сети. Конструирование и расчёт системы отопления. Расчёт теплопотерь через ограждающие конструкции за счет теплопередачи и определение теплотрат на нагревание наружного воздуха, поступающего в объеме нормируемого воздухообмена. Размещение отопительных приборов, стояков, магистралей, определение диаметров теплопроводов и подбор отопительных приборов. Подбор насоса.
3	Раздел 3. Основы системы вентиляции зданий и основы система кондиционирования зданий.	Конструирование и расчет систем вентиляции. Выбор места для установки приточных и вытяжных устройств. Трассировка сети. Подбор оборудования
4	Раздел 4. Основы система газоснабжения зданий.	Выполнение трассировки систем газоснабжения для конкретного потребителя. Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к системам газоснабжения. Выполнение графической части проектной документации систем тгв с использованием средств автоматизированного проектирования.

5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1.	Раздел 1. Основы технической термодинамики и теплопередачи, тепловлажностный и воздушный режим зданий, методы и средства их обеспечения.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к итоговому тестированию. Выполнение контрольной работы. Подготовка к зачету.	[1], [5], [9].
2.	Раздел 2. Основы системы отопления и	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к итоговому	[1], [2], [4], [6]- [9].

	система теплоснабжения зданий.	тестированию Выполнение контрольной работы Подготовка к зачету.	
3.	Раздел 3. Основы системы вентиляции зданий и основы система кондиционирования зданий.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к итоговому тестированию Выполнение контрольной работы Подготовка к зачету.	[1], [2], [4], [6]- [9].
4.	Раздел 4. Основы система газоснабжения зданий.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к итоговому тестированию Выполнение контрольной работы Подготовка к зачету.	[1], [2], [3], [6]- [9].

Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1.	Раздел 1. Основы технической термодинамики и теплопередачи, тепловлажностный и воздушный режим зданий, методы и средства их обеспечения.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к итоговому тестированию Выполнение контрольной работы Подготовка к зачету.	[1], [5], [10].
2.	Раздел 2. Основы системы отопления и система теплоснабжения зданий.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к итоговому тестированию Выполнение контрольной работы Подготовка к зачету.	[1], [2], [4], [6]- [10].
3.	Раздел 3. Основы системы вентиляции зданий и основы система кондиционирования зданий.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к итоговому тестированию Выполнение контрольной работы Подготовка к зачету.	[1], [2], [4], [6]- [10].
4.	Раздел 4. Основы система газоснабжения зданий.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к итоговому тестированию Выполнение контрольной работы Подготовка к зачету.	[1], [2], [3], [6]- [10].

5.2.5. Тема контрольной работы

Контрольная работа №1 «Расчет системы отопления многоквартирного жилого дома»

5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Организация деятельности студента
<p><u>Лекция</u></p> <p>В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.</p>
<p><u>Практическое занятие</u></p> <p>Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов.</p>
<p><u>Самостоятельная работа</u></p> <p>Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.</p> <p>Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:</p> <ul style="list-style-type: none">– конспектирование (составление тезисов) лекций;– работу со справочной и методической литературой;– работу с нормативными правовыми актами;– участие в тестировании и др. <p>Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:</p> <ul style="list-style-type: none">– повторение лекционного материала;– подготовки к семинарам (практическим занятиям);– изучения учебной и научной литературы;– изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);– подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;– подготовки к семинарам устных докладов (сообщений);– выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях.– проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.
<p><u>Подготовка к зачету</u></p> <p>Подготовка студентов к зачету включает три стадии:</p> <ul style="list-style-type: none">– самостоятельная работа в течение учебного года (семестра);– непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету;– подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билете.

7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Основы теплогазоснабжения и вентиляции».

Традиционные образовательные технологии

Дисциплина «Основы теплогазоснабжения и вентиляции» проводится с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующиеся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий по дисциплине «Основы теплогазоснабжения и вентиляции» с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Интерактивные технологии

По дисциплине «Основы теплогазоснабжения и вентиляции» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

Лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками). Такой тип лекций рассчитан на стимулирование обучающихся к постоянному контролю предлагаемой информации и поиску ошибок. В конце лекции проводится диагностика знаний студентов и разбор сделанных ошибок.

По дисциплине «Основы теплогазоснабжения и вентиляции» практические занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе.

Ролевые игры – совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

а) основная учебная литература:

1. Полосин И.И. Инженерные системы зданий и сооружений. Учебное пособие. Москва. Академия. 2012.
2. Сотникова О.А. Теплоснабжение. Учебное пособие. Москва. Ассоциация строительных ВУЗов. 2009.

3. Кязимов К.Г. Основы газового хозяйства. Высшая школа. 2000

б) дополнительная литература:

4. Копьев С.Ф. Основы теплогазоснабжения и вентиляции. Литература по строительству. 1964.

5. Шмидт В.А. Теплоснабжение городов. Москва. Стройиздат. 1976.

6. Соколов Б.А. Котельные установки и эксплуатация. Москва. Издательский центр «Академия». 2011

7. Ганжа В. Л. Основы эффективного использования энергоресурсов: теория и практика энергосбережения. Минск: Белорусская наука, 2007, 452 с. [электронный ресурс]

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=143049&sr=1

8. Быстрицкий Г. Ф. Общая энергетика (производство тепловой и электрической энергии): учебник / Г. Ф. Быстрицкий и др. – М.: КноРус, 2016. – 408 с.

в) перечень учебно-методического обеспечения:

9. Дербасова Е.М. Методические указания к контрольной работе по дисциплине «Основы теплогазоснабжения и вентиляция», АГАСУ, 2016, с.60. <http://moodle.aucu.ru>

г) перечень онлайн курсов :

10. <http://maspk.ru/corporate/professionalnaya-perepodgotovka/stroitelstvo/teplogazosnabzhenie-i-ventilyatsiya/>

8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. 7-Zip
2. Office 365
3. Adobe Acrobat Reader DC.
4. Internet Explorer.
5. Apache Open Office.
6. Google Chrome
7. VLC media player
8. Azure Dev Tools for Teaching
9. Kaspersky Endpoint Security

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета: (<http://edu.aucu.ru>, <http://moodle.aucu.ru>)
2. «Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» (<https://biblioclub.ru/>)
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (www.iprbookshop.ru)
4. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru/>)
5. Консультант+ (<http://www.consultant-urist.ru/>)
6. Федеральный институт промышленной собственности (<http://www1.fips.ru/>)
7. Патентная база USPTO (<http://www.uspto.gov/patents-application-process/search-patents>)

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

№	Наименование специальных	Оснащенность специальных
---	--------------------------	--------------------------

п/п	помещений и помещений для самостоятельной работы	помещений и помещений для самостоятельной работы
1	<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий:</p> <p>414006, г. Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова, 2/29/2, №301, №202, №303, №201.</p>	<p>№301 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p>№202 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p>№303 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p>№201 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</p>
2	<p>Помещение для самостоятельной работы:</p> <p>414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 22а, (общежитие №1), аудитории №201, №203;</p> <p>414056, г. Астрахань, ул. Татищева, №18 а, библиотека, читальный зал.</p>	<p>№201 Комплект учебной мебели Компьютеры -8 шт. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p>№203 Комплект учебной мебели Компьютеры -8 шт. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p>Библиотека, читальный зал, Комплект учебной мебели Компьютеры -4 шт. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</p>

10. Особенности организации обучения по дисциплине «Основы теплогазоснабжения и вентиляции» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Основы теплогазоснабжения и вентиляции» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

Аннотация

к рабочей программе дисциплины «Основы теплогазоснабжения и вентиляция» по
направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»,
направленность (профиль)
«Теплогазоснабжение и вентиляция», «Промышленное и гражданское строительство»,
«Водоснабжение и водоотведение», «Экспертиза и управление недвижимостью»,

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Целью учебной дисциплины «Основы теплогазоснабжения и вентиляция» является формирование компетенций обучающегося в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство».

Учебная дисциплина «Основы теплогазоснабжения и вентиляция» входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)», обязательной части. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Физика» и «Математика»

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Основы технической термодинамики и теплопередачи, тепловлажностный и воздушный режим зданий, методы и средства их обеспечения.

Раздел 2. Основы системы отопления и система теплоснабжения зданий.

Раздел 3. Основы системы вентиляции зданий и основы система кондиционирования зданий.

Раздел 4. Основы система газоснабжения зданий.

И.о. заведующего кафедрой


(подпись)

/Е.М.Дербасова/
И. О. Ф.

Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное автономное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный университет»
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

УТВЕРЖДАЮ



ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины

Основы теплогазоснабжения и вентиляции

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

08.03.01 «Строительство»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)

Направленность (профиль)

«Теплогазоснабжение и вентиляция», «Промышленное и гражданское строительство»,
«Водоснабжение и водоотведение», «Экспертиза и управление недвижимостью»,

(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

Кафедра

Инженерные системы и экология

Квалификация выпускника *бакалавр*

Разработчики:

Ст. препод.
(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)


(подпись)

/Н.Ю.Сапрыкина/
И. О. Ф.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Инженерные системы и экология» протокол № 9 от 22.04 . 2019 г.

И.о. заведующего кафедрой


(подпись)

/Дербасова Е.М./
И. О. Ф.

СОДЕРЖАНИЕ:

	Стр.
1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации и обучающихся по дисциплине	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программ	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	5
1.2.1 Перечень оценочных средств текущей формы контроля	5
1.2.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
1.2.3 Шкала оценивания	8
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	9
3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	11
4. Приложение	

1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные и методические материалы является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины (далее РПД) и представлен в виде отдельного документа

1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индекс и формулировка компетенции		Индикаторы достижений компетенций, установленные ОПОП	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1 РПД)				Формы контроля с конкретизацией задания
			1	2	3	4	
1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	Знать:					
		профессиональную терминологию, объекты и процессы профессиональной деятельности	X				Зачет (вопросы 1-2) Контрольная работа (задание 1-3)
		Уметь:					
		выполнять описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии		X			Зачет (вопросы 3-4) Контрольная работа (задание 1-3)
		Иметь навыки:					
		описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной			X	X	Зачет (вопросы 5-8) Контрольная работа (задание 1-3)

		деятельности посредством использования профессиональной терминологии					
	ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	Знать:					
		методы или методики решения задачи профессиональной деятельности	X				Зачет (вопросы 1-2) Контрольная работа (задание 1-3)
		Уметь:					
		выбирать метод или методику решения задачи профессиональной деятельности		X			Зачет (вопросы 3-4) Контрольная работа (задание 1-3)
		Иметь навыки:					
		выбора метода или методики решения задачи профессиональной деятельности			X	X	Зачет (вопросы 5-8) Контрольная работа (задание 1-3)
ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и	ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи	Знать:					
		нормативно-правовые и нормативно-технические документы регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	X				Зачет (вопросы 9-12) Контрольная работа (задание 1-3) Типовой комплект заданий для итогового тестирования (вопросы 1-5)
		Уметь:					

жилищно-коммунального хозяйства	профессиональной деятельности	выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности		X			Зачет (вопросы 13-17) Контрольная работа (задание 1-3) Типовой комплект заданий для итогового тестирования (вопросы 6-8)
		Иметь навыки:					
	ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к	выбора и использования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности			X	X	Зачет (вопросы 18-22) Контрольная работа (задание 1-3) Типовой комплект заданий для итогового тестирования (вопросы 9-11)
		Знать:					
		основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных	X				Зачет (вопросы 9-12) Контрольная работа (задание 1-3) Типовой комплект заданий для итогового тестирования (вопросы 1-5)

	выполнению инженерных изысканий в строительстве	изысканий в строительстве						
		Уметь:						
		выявлять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве		X				Зачет (вопросы 13-17) Контрольная работа (задание 1-3) Типовой комплект заданий для итогового тестирования (вопросы 6-8)
		Иметь навыки:						
	выявления основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве			X	X		Зачет (вопросы 18-22) Контрольная работа (задание 1-3) Типовой комплект заданий для итогового тестирования (вопросы 9-11)	
	ОПК-4.4 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения	Знать:						
виды проектно-сметной документации		X					Зачет (вопросы 9-12) Контрольная работа (задание 1-3) Типовой комплект заданий для итогового тестирования (вопросы 1-5)	
Уметь:								

	проектно-сметной документации	представлять информацию об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации		X			Зачет (вопросы 13-17) Контрольная работа (задание 1-3) Типовой комплект заданий для итогового тестирования (вопросы 6-8)
		Иметь навыки:					
		представления информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации			X	X	Зачет (вопросы 18-22) Контрольная работа (задание 1-3) Типовой комплект заданий для итогового тестирования (вопросы 9-11)
	ОПК-4.6 Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	Знать:					
		методы проверки соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	X				Зачет (вопросы 9-12) Контрольная работа (задание 1-3) Типовой комплект заданий для итогового тестирования (вопросы 1-5)
Уметь:							
выполнять проверку соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов			X			Зачет (вопросы 13-17) Контрольная работа (задание 1-3) Типовой комплект заданий для итогового тестирования (вопросы 6-8)	
	Иметь навыки:						

		проведении проверки соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов			X	X	Зачет (вопросы 18-22) Контрольная работа (задание 1-3) Типовой комплект заданий для итогового тестирования (вопросы 9-11)
ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	Знать:					
		состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	X				Зачет (вопросы 23-27) Контрольная работа (задание 1-3)
		Уметь:					
		выбирать состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование		X			Зачет (вопросы 28-29) Контрольная работа (задание 1-3)
		Иметь навыки:					
выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания			X	X	Зачет (вопросы 30-31) Контрольная работа (задание 1-3)		

		(сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование					
ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем	Знать:						
	виды исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем в соответствии с заданием на проектирование	X					Зачет (вопросы 23-27) Контрольная работа (задание 1-3)
	Уметь:						
	выбирать исходные данные для проектирования здания и их основных инженерных систем		X				Зачет (вопросы 28-29) Контрольная работа (задание 1-3)
	Иметь навыки:						
	выбора исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем			X	X		Зачет (вопросы 30-31) Контрольная работа (задание 1-3)
ОПК-6.4 Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями	Знать:						
	типовые проектные решения и технологическое оборудование основных инженерных систем жизнеобеспечения здания	X					Зачет (вопросы 23-27) Контрольная работа (задание 1-3)

		в соответствии с техническими условиями						
		Уметь:						
		выбирать типовые проектные решения и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями		X				Зачет (вопросы 28-29) Контрольная работа (задание 1-3)
		Иметь навыки:						
		выбора типовых проектных решений и технологического оборудования инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническими условиями			X	X		Зачет (вопросы 30-31) Контрольная работа (задание 1-3)
	ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т. ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	Знать:						
		средства автоматизированного проектирования	X					Зачет (вопросы 23-27) Контрольная работа (задание 1-3)
		Уметь:						
		выполнять графическую часть проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования		X				Зачет (вопросы 28-29) Контрольная работа (задание 1-3)
		Иметь навыки:						

		выполнения графической части проектной документации здания (сооружения), систем жизнеобеспечения, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования			X	X	Зачет (вопросы 30-31) Контрольная работа (задание 1-3)
ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование	Знать:						
	методы проверки соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование	X					Зачет (вопросы 23-27) Контрольная работа (задание 1-3)
	Уметь:						
	проводить контроль соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование		X				Зачет (вопросы 28-29) Контрольная работа (задание 1-3)
	Иметь навыки:						
	проверки соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование				X	X	Зачет (вопросы 30-31) Контрольная работа (задание 1-3)
ОПК-6.10 Определение основных параметров	Знать:						

	инженерных систем здания	основные параметры инженерных систем здания	X				Зачет (вопросы 23-27) Контрольная работа (задание 1-3)	
		Уметь:						
		определять основные параметры инженерных систем здания		X				Зачет (вопросы 28-29) Контрольная работа (задание 1-3)
		Иметь навыки:						
	ОПК-6.14 Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	определения основных параметров инженерных систем здания			X	X		Зачет (вопросы 30-31) Контрольная работа (задание 1-3)
		Знать:						
		режим работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	X					Зачет (вопросы 23-27) Контрольная работа (задание 1-3)
		Уметь:						
		выполнять расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания		X				Зачет (вопросы 28-29) Контрольная работа (задание 1-3)
		Иметь навыки:						
	ОПК-6.15 Определение базовых параметров теплового режима здания	выполнения расчётного обоснования режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания			X	X		Зачет (вопросы 30-31) Контрольная работа (задание 1-3)
		Знать:						
базовые параметры теплового режима здания		X					Зачет (вопросы 23-27) Контрольная работа (задание 1-3)	
Уметь:								
		определять базовые параметры теплового режима здания		X			Зачет (вопросы 28-29) Контрольная работа (задание 1-3)	

		Иметь навыки:					
		методикой определения базовых параметров теплового режима здания			X	X	Зачет (вопросы 30-31) Контрольная работа (задание 1-3)

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

1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий

1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция, этапы освоения компетенции		Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
			Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1	2	3	4	5	6	6
ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональ- ной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно- коммунального хозяйства	ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	Знает: ОПК-3.1 профессиональную терминологию, объекты и процессы профессиональной деятельности	Обучающийся не знает профессиональную терминологию, объекты и процессы профессиональной деятельности	Обучающийся знает только профессиональную терминологию, объекты и процессы профессиональной деятельности	Обучающийся твердо знает профессиональную терминологию, объекты и процессы профессиональной деятельности	Обучающийся знает профессиональную терминологию, объекты и процессы профессиональной деятельности не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
		Умеет: ОПК-3.1 выполнять описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	Не умеет выполнять описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	В целом успешное, но не системное умение выполнять описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение выполнять описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	Сформированное умение выполнять описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
		Имеет навыки ОПК-3.1 описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	Обучающийся не имеет навыки описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	В целом успешное, но не системное владение навыками описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение основными навыками описания основных сведений об объектах и процессах	Успешное и системное владение навыками описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии

				терминологии	профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	
	ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	Знает: ОПК-3.2 методы или методики решения задач профессиональной деятельности	Обучающийся не знает методы или методики решения задач профессиональной деятельности	Обучающийся знает только методы или методики решения задач профессиональной деятельности	Обучающийся твердо знает методы или методики решения задач профессиональной деятельности	Обучающийся знает методы или методики решения задач профессиональной деятельности не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
Умеет: ОПК-3.2 выбирать метод или методику решения задачи профессиональной деятельности		Не умеет выбирать метод или методику решения задачи профессиональной деятельности	В целом успешное, но не системное умение выбирать метод или методику решения задачи профессиональной деятельности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение выбирать метод или методику решения задачи профессиональной деятельности	Сформированное умение выбирать метод или методику решения задачи профессиональной деятельности	
Имеет навыки ОПК-3.2 выбора метода или методики решения задачи профессиональной деятельности		Обучающийся не имеет навыки выбора метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	В целом успешное, но не системное владение навыками выбора метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение основными навыками выбора метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	Успешное и системное владение навыками выбора метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	
ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную	ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих	Знает: ОПК-4.1 нормативно-правовые и нормативно-технические документы регулирующих деятельность в области строительства,	Обучающийся не знает нормативно-правовые и нормативно-технические документы регулирующих	Обучающийся знает только нормативно-правовые и нормативно-технические документы регулирующих	Обучающийся твердо знает нормативно-правовые и нормативно-технические документы регулирующих	Обучающийся знает нормативно-правовые и нормативно-технические документы регулирующих деятельность в области

документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности затрудняется с ответом при видоизменении заданий
		Умеет: ОПК-4.1 выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	Не умеет выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	В целом успешное, но не системное умение выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	Сформированное умение выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности

		Имеет навыки ОПК-4.1 выбора и использования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	Обучающийся не имеет навыки выбора и использования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	В целом успешное, но не системное владение навыками выбора и использования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение основными навыками выбора и использования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	Успешное и системное владение навыками выбора и использования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
	ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных	Знает: ОПК-4.2 основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	Обучающийся не знает основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению	Обучающийся знает только основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению	Обучающийся твердо знает основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению	Обучающийся знает основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве затрудняется с ответом

	<p>изысканий в строительстве</p>	<p>Умеет: ОПК-4.2 выявлять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве</p>	<p>инженерных изысканий в строительстве</p> <p>Не умеет выявлять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве</p>	<p>инженерных изысканий в строительстве</p> <p>В целом успешное, но не системное умение выявлять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве</p>	<p>инженерных изысканий в строительстве</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение выявлять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве</p>	<p>при видоизменении заданий</p> <p>Сформированное умение выявлять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве</p>
--	----------------------------------	--	---	---	--	---

		Имеет навыки ОПК-4.2 выявления основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	Обучающийся не имеет навыки выявления основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	В целом успешное, но не системное владение навыками выявления основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение основными навыками выявления основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	Успешное и системное владение навыками выявления основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
	ОПК-4.4 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации	Знает: ОПК-4.4 виды проектно-сметной документации	Обучающийся не знает виды проектно-сметной документации	Обучающийся знает только виды проектно-сметной документации в строительстве	Обучающийся твердо знает виды проектно-сметной документации	Обучающийся знает виды проектно-сметной документации не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
		Умеет: ОПК-4.4 представлять информацию об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации	Не умеет представлять информацию об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации	В целом успешное, но не системное умение представлять информацию об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение представлять информацию об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации	Сформированное умение представлять информацию об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации

		Имеет навыки ОПК-4.4 представления информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации	Обучающийся не имеет навыки представления информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации	В целом успешное, но не системное владение навыками представления информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение основными навыками представления информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации	Успешное и системное владение навыками представления информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации
	ОПК-4.6 Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	Знает: ОПК-4.6 методы проверки соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	Обучающийся не знает методы проверки соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	Обучающийся знает только методы проверки соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	Обучающийся твердо знает методы проверки соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	Обучающийся знает методы проверки соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
		Умеет: ОПК-4.6 выполнять проверку соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	Не умеет выполнять проверку соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	В целом успешное, но не системное умение выполнять проверку соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение выполнять проверку соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-	Сформированное умение выполнять проверку соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов

			документов	технических документов	правовых и нормативно-технических документов	
		Имеет навыки ОПК-4.6 проведения проверки соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	Обучающийся не имеет навыки проведения проверки соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	В целом успешное, но не системное владение навыками проведения проверки соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение основными навыками проведения проверки соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	Успешное и системное владение навыками проведения проверки соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов
ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной	ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	Знает: ОПК-6.1 состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	Обучающийся не знает состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	Обучающийся знает только состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	Обучающийся твердо знает состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	Обучающийся знает состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
		Умеет: ОПК-6.1 выбирать состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания	Не умеет выбирать состав и последовательность выполнения работ по проектированию	В целом успешное, но не системное умение выбирать состав и последовательность выполнения работ по	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение выбирать состав и	Сформированное умение выбирать состав и последовательность выполнения работ по

документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов		(сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование
		Имеет навыки ОПК-6.1 выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	Обучающийся не имеет навыки выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	В целом успешное, но не системное владение навыками выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение основными навыками выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	Успешное и системное владение навыками выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование
	ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем	Знает: ОПК-6.2 виды исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем в соответствии с заданием на проектирование	Обучающийся не знает виды исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем в соответствии с заданием на проектирование	Обучающийся знает только виды исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем в соответствии с заданием на проектирование	Обучающийся твердо знает виды исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем в соответствии с заданием на проектирование	Обучающийся знает виды исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем в соответствии с заданием на проектирование не затрудняется с ответом при видоизменении заданий

		Умеет: ОПК-6.2 выбирать исходные данные для проектирования здания и их основных инженерных систем	Не умеет выбирать исходные данные для проектирования здания и их основных инженерных систем	В целом успешное, но не системное умение выбирать исходные данные для проектирования здания и их основных инженерных систем	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение выбирать исходные данные для проектирования здания и их основных инженерных систем	Сформированное умение выбирать исходные данные для проектирования здания и их основных инженерных систем
		Имеет навыки ОПК-6.2 выбора исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем	Обучающийся не имеет навыки выбора исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем	В целом успешное, но не системное владение навыками выбора исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение основными навыками выбора исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем	Успешное и системное владение навыками выбора исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем
	ОПК-6.4 Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями	Знает: ОПК-6.4 типовые проектные решения и технологическое оборудование основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями	Обучающийся не знает типовые проектные решения и технологическое оборудование основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями	Обучающийся знает только типовые проектные решения и технологическое оборудование основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями	Обучающийся твердо знает типовые проектные решения и технологическое оборудование основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями	Обучающийся знает типовые проектные решения и технологическое оборудование основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
		Умеет: ОПК-6.4 выбирать типовые проектные решения и технологического оборудования основных инженерных систем	Не умеет выбирать типовые проектные решения и технологического оборудования основных инженерных систем	В целом успешное, но не системное умение выбирать типовые проектные решения и технологического оборудования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение выбирать типовые проектные решения и	Сформированное умение выбирать типовые проектные решения и технологического оборудования

		жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями	инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями	основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями	технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями	основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями
		Имеет навыки ОПК-6.4 выбора типовых проектных решений и технологического оборудования инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническими условиями	Обучающийся не имеет навыки выбора типовых проектных решений и технологического оборудования инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническими условиями	В целом успешное, но не системное владение навыками выбора типовых проектных решений и технологического оборудования инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническими условиями	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение основными навыками выбора типовых проектных решений и технологического оборудования инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническими условиями	Успешное и системное владение навыками выбора типовых проектных решений и технологического оборудования инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническими условиями
	ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т. ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	Знает: ОПК-6.6 средства автоматизированного проектирования	Обучающийся не знает средства автоматизированного проектирования	Обучающийся знает только средства автоматизированного проектирования	Обучающийся твердо знает средства автоматизированного проектирования	Обучающийся знает средства автоматизированного проектирования не затрудняется с ответом при видоизменении заданий

		Умеет: ОПК-6.6 выполнять графическую часть проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	Не умеет выполнять графическую часть проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	В целом успешное, но не системное умение выполнять графическую часть проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение выполнять графическую часть проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	Сформированное умение выполнять графическую часть проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования
		Имеет навыки ОПК-6.6 выполнения графической части проектной документации здания (сооружения), систем жизнеобеспечения, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	Обучающийся не имеет навыки выполнения графической части проектной документации здания (сооружения), систем жизнеобеспечения, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	В целом успешное, но не системное владение навыками выполнения графической части проектной документации здания (сооружения), систем жизнеобеспечения, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение основными навыками выполнения графической части проектной документации здания (сооружения), систем жизнеобеспечения, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	Успешное и системное владение навыками выполнения графической части проектной документации здания (сооружения), систем жизнеобеспечения, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования
	ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и	Знает: ОПК-6.8 методы проверки соответствия требованиям нормативно-технических документов и технического задания на	Обучающийся не знает методы проверки соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических	Обучающийся знает только методы проверки соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических	Обучающийся твердо знает методы проверки соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических	Обучающийся знает методы проверки соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и

технического задания на проектирование	проектирование	документов и технического задания на проектирование	документов и технического задания на проектирование	документов и технического задания на проектирование	технического задания на проектирование, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	Умеет: ОПК-6.8 проводить контроль соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование	Не умеет проводить контроль соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование	В целом успешное, но не системное умение проводить контроль соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение проводить контроль соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование	Сформированное умение проводить контроль соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование
	Имеет навыки ОПК-6.8 проверки соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование	Обучающийся не имеет навыки проверки соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование	В целом успешное, но не системное владение навыками проверки соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение основными навыками проверки соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование	Успешное и системное владение навыками проверки соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование
	ОПК-6.10 Определение основных параметров инженерных систем	Знает: ОПК-6.10 основные параметры инженерных систем здания	Обучающийся не знает основные параметры инженерных систем здания	Обучающийся знает только основные параметры инженерных систем здания	Обучающийся твердо знает основные параметры инженерных систем здания

здания						видоизменении заданий
	Умеет: ОПК-6.10 определять основные параметры инженерных систем здания	Не умеет определять основные параметры инженерных систем здания	В целом успешное, но не системное умение определять основные параметры инженерных систем здания	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение определять основные параметры инженерных систем здания	Сформированное умение определять основные параметры инженерных систем здания	
	Имеет навыки ОПК-6.10 определения основных параметров инженерных систем здания	Обучающийся не имеет навыки определения основных параметров инженерных систем здания	В целом успешное, но не системное владение навыками определения основных параметров инженерных систем здания	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение основными навыками определения основных параметров инженерных систем здания	Успешное и системное владение навыками определения основных параметров инженерных систем здания	
ОПК-6.14 Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	Знает: ОПК-6.14 режим работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	Обучающийся не знает режим работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	Обучающийся знает только режим работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	Обучающийся твердо знает режим работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	Обучающийся знает режим работы инженерной системы жизнеобеспечения здания не затрудняется с ответом при видоизменении заданий	
	Умеет: ОПК-6.14 выполнять расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	Не умеет выполнять расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	В целом успешное, но не системное умение выполнять расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение выполнять расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	Сформированное умение выполнять расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	

		Имеет навыки ОПК-6.14 выполнения расчётного обоснования режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	Обучающийся не имеет навыки выполнения расчётного обоснования режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	В целом успешное, но не системное владение навыками выполнения расчётного обоснования режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение основными навыками выполнения расчётного обоснования режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	Успешное и системное владение навыками выполнения расчётного обоснования режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания
ОПК-6.15 Определение базовых параметров теплового режима здания	Знает: ОПК-6.15 базовые параметры теплового режима здания	Обучающийся не знает базовые параметры теплового режима здания	Обучающийся знает только базовые параметры теплового режима здания	Обучающийся твердо знает базовые параметры теплового режима здания	Обучающийся знает базовые параметры теплового режима здания не затрудняется с ответом при видоизменении заданий	
	Умеет: ОПК-6.15 определять базовые параметры теплового режима здания	Не умеет определять базовые параметры теплового режима здания	В целом успешное, но не системное умение определять базовые параметры теплового режима здания	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение определять базовые параметры теплового режима здания	Сформированное умение определять базовые параметры теплового режима здания	

		Имеет навыки ОПК-6.15 методикой определения базовых параметров теплового режима здания	Обучающийся не имеет навыки методикой определения базовых параметров теплового режима здания	В целом успешное, но не системное владение навыками методикой определения базовых параметров теплового режима здания	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение основными навыками методикой определения базовых параметров теплового режима здания	Успешное и системное владение навыками методикой определения базовых параметров теплового режима здания
--	--	--	--	--	---	---

1.2.3. Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5»(отлично)	зачтено
продвинутый	«4»(хорошо)	зачтено
пороговый	«3»(удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2»(неудовлетворительно)	не зачтено

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

2.1. Зачет

а) типовые вопросы (Приложение 1)

б) критерии оценивания

При оценке знаний на зачете учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№п /п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Незачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

2.2 Контрольная работа

а) типовые задания (Приложение 2)

б) критерии оценивания

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное раскрытие содержания основных вопросов темы, правильное решение задач.
2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
3. Правильность использования цитат (если цитата приводится дословно, то надо взять ее в кавычки и указать источник с указанием фамилии автора, названия произведения, места и города издания, тома, части, параграфа, страницы).
4. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета
2	Хорошо	Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов
3	Удовлетворительно	Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает материал, допускает искажение фактов
4	Неудовлетворительно	Студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы
5	Зачтено	Выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы
6	Не зачтено	Студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не

		самостоятельно.
--	--	-----------------

2.3. Тест.

а) типовой комплект заданий для входного тестирования (Приложение 3)

 типовой комплект заданий для итогового тестирования (Приложение 4)

б) критерии оценивания

При оценке знаний по результатам тестов учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ.
2	Хорошо	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты.
3	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.
4	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно».
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы

		на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

3.Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующихся этапы формирования компетенций

Процедура проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине регламентируется локальным нормативным актом.

Перечень и характеристика процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды выставляемых оценок	Форма учета
1	Зачет	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	зачтено/незачтено	Ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио
2	Контрольная работа	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале и зачтено/незачтено	журнал успеваемости преподавателя
3	Тест	Входное тестирование в начале изучения дисциплины. Итоговое тестирование раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале или зачтено/незачтено	Лист результатов из кабинета тестирования, журнал успеваемости преподавателя

Типовые вопросы к зачету

Знать (ОПК-3.1; ОПК-3.2)

1. Конструктивно-планировочные решения и задачи системы центрального теплоснабжения
2. Современные системы теплоснабжения от различных источников

Уметь (ОПК-3.1; ОПК-3.2)

3. Современные системы теплоснабжения от различных источников. Потребители тепла.
4. Состав и физико-химические свойства газообразного топлива.

Иметь навыки (ОПК-3.1; ОПК-3.2)

5. Добыча и обработка природного газа.
6. Организация процессов транспортировки и хранения газа.
7. Схемные решения городских систем газоснабжения. Основные сооружения.
8. Классификация газопроводов.

Знать (ОПК-4.1; ОПК-4.2, ОПК-4.4; ОПК-4.6)

9. Современные бытовые газовые приборы, их конструктивно-технические исполнения.
10. Организация и технические средства учета газопотребления
11. Организация и решения отвода продуктов сгорания от бытовых газовых приборов.
12. Область применения различных систем отопления.

Уметь (ОПК-4.1; ОПК-4.2, ОПК-4.4; ОПК-4.6)

13. Конструктивно-технологические решения отопительных приборов. Достоинства и недостатки.
14. Конструктивно-технологические решения отопительных приборов.
15. Модернизация систем отопления в жилых домах
16. Современное оборудование, трубопроводы, арматура систем отопления. Средства контроля и наладки оборудования систем отопления.
17. Модернизация систем отопления в общественных зданиях.

Иметь навыки (ОПК-4.1; ОПК-4.2, ОПК-4.4; ОПК-4.6)

18. Организация системы отопления промышленных зданий
19. Энергосбережение в системах отопления.
20. Организация вентиляции в общественных зданиях
21. Организация вентиляции в промышленных зданиях
22. Проектные решения приточных и вытяжных систем вентиляции

Знать (ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.4; ОПК-6.6; ОПК-6.8; ОПК-6.10; ОПК-6.14; ОПК-6.15)

23. Конструктивные решения каналов и воздуховодов. Способы соединения воздуховодов.
24. Способы борьбы с шумом и вибрацией. Конструктивные особенности шумоглушителей.
25. Конструктивно-технологические решения аварийной вентиляции.
26. Современные бытовые кондиционеры и режимы их работы.
27. Прецизионные кондиционеры и режим их работы.

Уметь (ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.4; ОПК-6.6; ОПК-6.8; ОПК-6.10; ОПК-6.14; ОПК-6.15)

28. Современные сплит-системы. Организация, контроль и регулирование микроклимата помещений.
29. Организация микроклимата помещений на основе систем "Чиллер-фанкойлы".

Иметь навыки (ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.4; ОПК-6.6; ОПК-6.8; ОПК-6.10; ОПК-6.14; ОПК-6.15)

30. Современные центральные кондиционеры и хладагенты, применяемых в технике кондиционирования.
31. Экологические аспекты использования систем кондиционирования.

Знать (ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2, ОПК-4.4; ОПК-4.6; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.4; ОПК-6.6; ОПК-6.8; ОПК-6.10; ОПК-6.14; ОПК-6.15),

Уметь (ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2, ОПК-4.4; ОПК-4.6; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.4; ОПК-6.6; ОПК-6.8; ОПК-6.10; ОПК-6.14; ОПК-6.15),

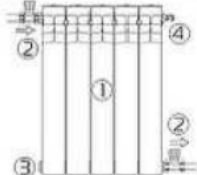
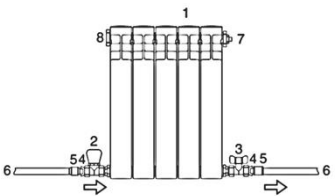
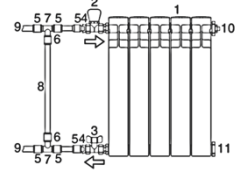
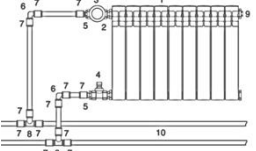
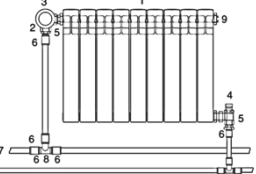
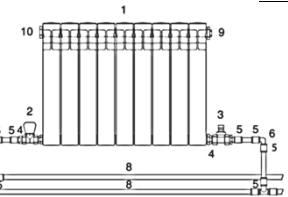
Иметь навыки (ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2, ОПК-4.4; ОПК-4.6; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.4; ОПК-6.6; ОПК-6.8; ОПК-6.10; ОПК-6.14; ОПК-6.15)

Выбираются в соответствии с номером зачетной книжки

Задание №1 Выполнить теплотехнический расчет ограждающих конструкций зданий

Задание №2 Выполнить расчет теплопотерь через ограждающие конструкции зданий

Задания №3 Выполнить трассировку системы отопления на планах

№ варианта	Вид системы	Способ подключения радиатора
01/10	Однотрубная горизонтальная система отопления с нижней разводкой	
02	Однотрубная горизонтальная система отопления с нижней разводкой	
03	Однотрубная вертикальная система отопления с верхней разводкой	
04	Двухтрубная вертикальная система отопления с нижней разводкой	
05	Двухтрубная вертикальная система отопления с нижней разводкой	
06	Двухтрубная вертикальная система отопления с нижней разводкой	

07	Двухтрубная горизонтальная система отопления с нижней разводкой (периметральная)	
08	Двухтрубная горизонтальная система отопления с нижней разводкой (периметральная)	
09	Двухтрубная горизонтальная система отопления с нижней разводкой (периметральная)	

Типовой комплект заданий для входного тестирования

1. **Источниками тепловой энергии в системе централизованного теплоснабжения являются:**
 - А- ТЭЦ и котельные
 - В- ГРЭС
 - С- индивидуальные котлы
 - Д- КЭС
 - Е- АЭС
2. **Теплофикацией называется:**
 - А- выработка электроэнергии
 - В- централизованное теплоснабжение на базе комбинированной выработки тепловой и электрической энергии**
 - С- выработка тепловой энергии
 - Д- передача электроэнергии на большие расстояния
 - Е- потребление тепловой энергии
3. **Виды тепловых нагрузок :**
 - А- сезонные и круглогодичные**
 - В- на отопление и вентиляцию
 - С- технологические
 - Д- горячее водоснабжение и вентиляция
 - Е- электрические и технологические
4. **К сезонным тепловым нагрузкам относятся:**
 - А- горячее водоснабжение
 - В- отопление и вентиляция**
 - С – технологическая
 - Д- электроснабжение
 - Е- канализация
5. **Коэффициент инфильтрации учитывает:**
 - А- теплопроводность стен
 - В- теплопередачу стен, окон, полов и потолков
 - С- долю расхода тепла на подогрев наружного воздуха, поступающего через неплотности**
 - Д- теплопередачу изоляционного слоя
 - Е- количество теплоты, теряемого через неплотности ограждений
6. **В зависимости от источника приготовления тепла различают системы теплоснабжения:**
 - А- централизованные и децентрализованные**
 - В- однотрубные и многотрубные водяные
 - С- многоступенчатые и одноступенчатые
 - Д- водяные и паровые
 - Е- водяные, паровые и газовые
7. **Водяные системы по способу подачи воды на горячее водоснабжение делят на :**
 - А- многоступенчатые и одноступенчатые
 - В- открытые и закрытые**
 - С- централизованные и децентрализованные
 - Д- водяные и паровые
 - Е- однотрубные и многотрубные
8. **Схемы присоединения местных систем отопления различаются:**
 - А- зависимые и независимые**
 - В- одноступенчатые и многоступенчатые
 - С- паровые и водяные
 - Д- однотрубные и многотрубные водяные
 - Е- однотрубные и многотрубные паровые
9. **В зависимых схемах присоединения теплоноситель поступает :**
 - А- непосредственно из тепловых сетей в отопительные приборы**
 - В- из тепловой сети в подогреватель
 - С- из подогревателя в тепловую сеть

- D- непосредственно из тепловых сетей в аккумулятор
E- непосредственно из тепловых сетей в смесительный узел
10. **Системы горячего водоснабжения по месту расположения источника разделяются на:**
A- с естественной циркуляцией и с принудительной циркуляцией
B- централизованные и децентрализованные
C- с аккумулятором и без аккумулятора
D- однетрубные и многотрубные
E- водяные и паровые
11. **Регулирование тепловой нагрузки по месту регулирования различают:**
A- центральное, групповое, местное
B- количественное и качественное
C- автоматическое и ручное
D- пневматическое и гидравлическое
E- прямоточное и с рециркуляцией
12. **Качественное регулирование тепловой нагрузки осуществляется:**
A- изменением температуры теплоносителя при постоянном расходе
B- изменением расхода теплоносителя при постоянной температуре
C- пропусками подачи теплоносителя
D- изменением диаметра труб
E- изменением давления теплоносителя
13. **Грязевики, элеваторы, насосы, подогреватели являются оборудованием:**
A- ЦТП
B- МТП
C- тепловых камер
D- ТЭЦ
E- котельной установки
14. **Задачей гидравлического расчета тепловых сетей является:**
A- определение потерь теплоты
B- определение диаметра труб и потерь давления
C- определение скорости движения теплоносителя
D- определение потерь расхода теплоносителя
E- расчет тепловой нагрузки
15. **Потери давления при движении теплоносителя по трубам складывается из :**
A- потерь давления на трение и местные сопротивления
B- потерь напора на турбулентность движения
C- потерь теплоты при трении
D- потерь теплоты через изоляционный слой
E- потерь теплоносителя
16. **Пьезометрический график позволяет определить:**
A- предельно допустимые напоры
B- давление или напор в любой точке тепловой сети
C- статический напор
D- потери теплоты при движении теплоносителя
E- диаметр трубопровода
17. **Компенсация температурных удлинений труб производится:**
A- подвижными опорами
B- неподвижными опорами
C- компенсаторами
D- запорной арматурой
E- подпиточными насосами
18. **Тепловые перемещения теплопроводов обусловлены:**
A- линейным удлинением труб при нагревании
B- скольжением опор при охлаждении
C- трением теплопроводов по опоре
D- статическим напором
E- потерями теплоты при движении теплоносителя

19. Проходные каналы относятся к следующему типу прокладок:

A- надземной

B- подземной бесканальной

C- подземной канальной

D- воздушной на мачтах

E- подводной

Типовой комплект заданий для итогового тестирования

Знать (ОПК-4.1; ОПК-4.2, ОПК-4.4; ОПК-4.6)

1. Канальные прокладки теплопроводов предназначены для:

- A- защиты теплопроводов от воздействия грунта и коррозионного влияния почвы**
- В- защиты теплопроводов от воздействия атмосферных осадков
- С- защиты теплопроводов от потерь теплоты
- Д- компенсации температурных удлинений труб
- Е- циркуляции теплоносителя

2. При прокладке в одном направлении не менее 5 труб применяются:

- А- непроходные каналы
- В- проходные каналы**
- С- полупроходные каналы
- Д- стальные трубы
- Е- пластмассовые каналы

3. По принципу работы высокие стойки подразделяются на:

- А- жесткие, гибкие и качающиеся**
- В- вертикальные, горизонтальные
- С- одноветвевые, двухветвевые
- Д- водяные и паровые
- Е- однотрубные и многотрубные

4. Назначение тепловой изоляции:

- А- защита от воздействия грунта
- В- уменьшение тепловых потерь**
- С- поддержание гидравлического режима тепловой сети
- Д- компенсация температурных удлинений труб
- Е- защиты теплопроводов от воздействия атмосферных осадков

5. Теплоизоляционные материалы должны обладать:

- А- высокими теплозащитными свойствами**
- В- высоким коэффициентом теплопроводности
- С- коррозионно- агрессивными свойствами
- Д- низкими теплозащитными свойствами
- Е- высокими механическими свойствами

Уметь (ОПК-4.1; ОПК-4.2, ОПК-4.4; ОПК-4.6)

6. Антикоррозионную обработку наружной поверхности труб при температуре теплоносителя до 150° С производят:

- А- битумной грунтовкой**
- В- бензином
- С- органическими растворителями
- Д- минеральной ватой
- Е- любым теплоизоляционным материалом

7. Тепловые потери в тепловых сетях бывают:

- А- линейные и местные**
- В- в окружающую среду через теплоизоляцию
- С- гидравлические и статические
- Д- аварийные и базовые
- Е- непрерывные и периодические

8. К основному оборудованию ТЭЦ относятся :

- А- насосы и подогреватели
- В- теплопроводы и РОУ
- С- котел и турбина**
- Д- ЦТП и МТП

Е- тепловые узлы и абонентские вводы

Иметь навыки (ОПК-4.1; ОПК-4.2, ОПК-4.4; ОПК-4.6)

9.Водоподготовка для тепловых сетей включает следующие операции:

А-механическое фильтрование

В- осветление, умягчение, деаэрация

С- регенерация ионитов

Д-взрыхление и отмывка ионитов

Е- регенерация и отмывка ионитов

10.Испытания тепловых сетей бывают:

А- первичные и плановые

В- наладочные и аварийные

С- пусковые и эксплуатационные

Д- непрерывные и периодические

Е- летние и зимние

11.Задачей наладки тепловых сетей является:

А- обеспечение расчетного распределения теплоносителя у всех потребителей

В- определение плотности и прочности трубопроводов

С- определение потерь тепла

Д- компенсация температурных удлинений труб

Е- обеспечение безаварийной эксплуатации тепловых сетей