

2539477a8ec4706df9cf1164bdc411eb6d3c4ab06

ФИО: Агафонов Александр Викторович  
Должность: директор  
Дата подписания: 17.06.2025 12:40:54  
Уникальный программный ключ:  
ЧЕРНОСЛАВСКИЙ ИНСТИТУТ ФИЗИКИ МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

УТВЕРЖДАЮ  
Директор филиала  
А.В. Агафонов  
2024 года

|                                           |                                                                                            |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Направление<br>подготовки                 | <b>08.03.01 «Строительство»</b><br><br>(код и наименование направления подготовки)         |
| Направленность<br>(профиль)<br>подготовки | <b>«Промышленное и гражданское строительство»</b><br><br>(наименование профиля подготовки) |
| Квалификация<br>выпускника                | <b>бакалавр</b>                                                                            |
| Форма обучения                            | <b>Очная, очно-заочная</b>                                                                 |

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 «Строительство» и уровню высшего образования Бакалавриат, утвержденный приказом Минобрнауки России от 31.05.2017 № 481 (далее – ФГОС ВО), (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2021).

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

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.8 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины)

Автор Петрова Ирина Владимировна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры строительного производства

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

Программа одобрена на заседании кафедры строительного производства (протокол № 7 от 16.03.2024).

# **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (Цели освоения дисциплины)**

1.1. Целями освоения дисциплины «Теплогазоснабжение и вентиляция с основами теплотехники» являются:

– получение и углубление знаний в области теплогазоснабжения и вентиляции отдельных объектов и микрорайонов современной застройки, освоение основ проектирования, строительства и эксплуатации систем теплогазоснабжения и вентиляции зданий различного назначения и населенных пунктов.

Задачами освоения дисциплины «Теплогазоснабжение и вентиляция с основами теплотехники» являются:

- понимание сущности основных законов теплотехники и аэродинамики;
- знание устройства и назначения основных элементов систем отопления, вентиляции и кондиционирования зданий различного назначения;
- умение проектировать системы отопления и вентиляции зданий и сооружений;
- умение выполнять проекты систем отопления, вентиляции и кондиционирования в современных программах инженерного моделирования;
- умение применять полученные знания при решении конкретных инженерных задач.

1.2. Области профессиональной деятельности и(или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

*16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере инженерных изысканий для строительства, в сфере проектирования, строительства и оснащения объектов капитального строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в сфере технической эксплуатации, ремонта, демонтажа и реконструкции зданий, сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства, в сфере производства и применения строительных материалов, изделий и конструкций).*

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

| Наименование профессиональных стандартов (ПС) | Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина | Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|

| Наименование профессиональных стандартов (ПС)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина                                                                                            | Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>16.025</p> <p>Профессиональный стандарт "Специалист по организации строительства", Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21.10.2021 № 747н, зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 19 ноября 2021 года, регистрационный N 65910</p>                                                                            | <p>В</p> <p>Организация производства отдельных этапов строительных работ</p>                                                                                                 | <p>В/01.6</p> <p>Подготовка к производству отдельных этапов строительных работ</p> <p>В/02.6</p> <p>Управление производством отдельных этапов строительных работ</p> <p>В/03.6</p> <p>Строительный контроль производства отдельных этапов строительных работ</p> <p>В/04.6</p> <p>Сдача и приемка выполненных отдельных этапов строительных работ</p>                                                                          |
| <p>16.032</p> <p>Профессиональный стандарт "Специалист в области производственно-технического и технологического обеспечения строительного производства", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 октября 2020 г. № 760н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 4 декабря 2020г., регистрационный № 61262)</p> | <p>С</p> <p>Организация работ и руководство работами по организационно-технологическому и техническому обеспечению строительного производства в строительной организации</p> | <p>С/01.6</p> <p>Входной контроль и согласование с заказчиком проектной и рабочей документации по объекту строительства</p> <p>С/02.6</p> <p>Планирование и контроль выполнения разработки и ведения организационно-технологической и исполнительной документации строительной организации</p> <p>С/03.6</p> <p>Планирование и контроль работ, выполняемых субподрядными и специализированными строительными организациями</p> |

1.4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Наименование категории (группы) компетенций | Код и наименование компетенций                                                                                                                                                        | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                | Перечень планируемых результатов обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                             | ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства | ОПК-3.1 Знает методы поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области строительства                     | Знать:<br>профессиональную терминологию, описывающую устройство инженерных систем теплогазоснабжения и вентиляции;<br>Уметь: принимать решения для устройства инженерных систем теплогазоснабжения и вентиляции,<br>Владеть:<br>Методиками и технологиями расчета и подбора сетей теплогазоснабжения и вентиляции, а также отдельных элементов данных систем. |
|                                             |                                                                                                                                                                                       | ОПК-3.2 Использует действующие нормативные правовые документы, нормы и регламенты в инженерно-технической деятельности в области проектирования и строительства зданий и сооружений | Знать:<br>устройство инженерных систем теплогазоснабжения и вентиляции;<br>Уметь:<br>Использовать теоретические знания и нормативно-техническую документацию;<br>Владеть:<br>методиками подбора сетей теплогазоснабжения и вентиляции                                                                                                                         |
|                                             |                                                                                                                                                                                       | ОПК-3.3 Оформляет конструкторскую, техническую и технологическую документацию для осуществления профессиональной деятельности с учетом                                              | Знать:<br>оформление проектной документации систем теплогазоснабжения и вентиляции;<br>Уметь: проектировать                                                                                                                                                                                                                                                   |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | нормативных правовых актов. Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов                                                                 | устройства инженерных систем теплогазоснабжения и вентиляции, Владеть: Методиками проектирования сетей теплогазоснабжения и вентиляции, а также отдельных элементов данных систем.                                                                                                                               |
|  | ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного 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. Знает состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование                             | Знать: порядок проектирования инженерных систем теплогазоснабжения и вентиляции; Уметь: выполнять расчет элементов инженерных систем теплогазоснабжения и вентиляции; Владеть: методами выполнения работ по проектированию инженерных систем теплогазоснабжения и вентиляции;                                    |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ОПК-6.2. Обосновывает выбор типовых объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения | Знать: выбирать исходные данные для проектирования теплогазоснабжения и вентиляции; Уметь: контролировать соответствие проектных решений требованиям нормативно-технических документов; Владеть: навыками выполнения графической части проектной документации инженерных систем теплогазоснабжения и вентиляции. |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ОПК-6.3. Обосновывает выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в                                                                                | Знать: типовые проектные решения основных инженерных систем теплогазоснабжения и вентиляции в соответствии с заданными условиями;                                                                                                                                                                                |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | соответствии с техническими условиями                                                                                                                                                                                                                            | Уметь: выполнять расчётное обоснование режима работы инженерных систем теплогазоснабжения и вентиляции.<br>Владеть: навыками проектирования инженерных систем теплогазоснабжения и вентиляции;                                                                                                          |
|  |  | ОПК-6.4.<br>Владеет навыками выполнения графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования, определения основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение). | Знать: программы для выполнения графической части проектной документации инженерных систем теплогазоснабжения и вентиляции.<br>Уметь: обосновать режим работы инженерных систем теплогазоснабжения и вентиляции.<br>Владеть: методами проектирования инженерных систем теплогазоснабжения и вентиляции; |

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.31 «Теплогазоснабжение и вентиляция с основами теплотехники» реализуется в рамках обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модуля)» Обязательная часть программы бакалавриата.

Дисциплина преподается обучающимся по очной форме обучения в 6-ом семестре и очно-заочной форме – в 7 семестре.

Дисциплина Теплогазоснабжение и вентиляция с основами теплотехники» является промежуточным этапом формирования компетенций ОПК-3, ОПК-6 в процессе освоения ОПОП.

Дисциплина Теплогазоснабжение и вентиляция с основами теплотехники» является промежуточным этапом формирования компетенций ОПК-3, ОПК-6 в процессе освоения ОПОП.

Дисциплина «Теплогазоснабжение и вентиляция с основами теплотехники» основывается на знаниях, умениях и навыках, приобретенных при изучении дисциплин: Начертательная геометрия, Основы архитектуры и строительных конструкций, Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики и служит основой для освоения дисциплин Производственная преддипломная практика.

Формой промежуточной аттестации знаний обучаемых по очной форме обучения экзамен в 6-м семестре, по очно-заочной форме – зачет в 7 семестре.

### 3. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часа), в том числе

#### Очная форма обучения:

|                                                                                |            |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Семестр                                                                        | 6          |
| лекции                                                                         | 18         |
| лабораторные занятия                                                           | 18         |
| семинары и практические занятия                                                | 18         |
| контроль: контактная работа                                                    | 36         |
| контроль: самостоятельная работа                                               | -          |
| расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): контактная работа      | -          |
| расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): самостоятельная работа | -          |
| консультации                                                                   | 1          |
| <i>Контактная работа</i>                                                       | <i>54</i>  |
| <i>Самостоятельная работа</i>                                                  | <i>125</i> |

Вид промежуточной аттестации (форма контроля): экзамен

#### Очно-заочная форма обучения:

|                                                                                |            |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Семестр                                                                        | 7          |
| лекции                                                                         | 8          |
| лабораторные занятия                                                           | 8          |
| семинары и практические занятия                                                | 8          |
| контроль: контактная работа                                                    | -          |
| контроль: самостоятельная работа                                               | -          |
| расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): контактная работа      | -          |
| расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): самостоятельная работа | -          |
| консультации                                                                   | -          |
| <i>Контактная работа</i>                                                       | <i>24</i>  |
| <i>Самостоятельная работа</i>                                                  | <i>192</i> |

Вид промежуточной аттестации (форма контроля): зачет

### 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

#### Очная форма обучения

| Тема (раздел)                                                                                                                                                                     | Количество часов  |                      |                                 |                        | Код индикатора достижений компетенции                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                   | контактная работа |                      |                                 | самостоятельная работа |                                                                 |
|                                                                                                                                                                                   | лекции            | лабораторные занятия | семинары и практические занятия |                        |                                                                 |
| Тема1. Тепло-влажностный режим зданий. Микроклимат помещений. Условия комфортности. Теплотехнический расчет основных ограждающих конструкций. Расчет тепловых потерь помещениями. | 2                 | 2                    | 2                               | 25                     | ОПК -3.1, ОПК- 3.2, ОПК-3.3 ОПК -6.1, ОПК- 6.2, ОПК-6.3 ОПК-6.4 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |   |   |    |                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|----|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Тема 2. Тепловой баланс помещений. Теплопотери через ограждающие конструкции основные и добавочные<br>Общие сведения об отоплении.<br>Требования, предъявляемые к системам отопления.<br>Теплоносители. Классификация систем отопления.                                                                                                                                                                                                                                                                | 2 | 2 | 2 | 20 | ОПК -3.1,<br>ОПК- 3.2,<br>ОПК-3.3<br>ОПК -6.1,<br>ОПК- 6.2,<br>ОПК-6.3<br>ОПК-6.4 |
| Тема 3. Системы водяного отопления. Конструкция, классификация, технико-экономические показатели и область применения различных систем водяного отопления.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2 | 2 | 2 | 20 | ОПК -3.1,<br>ОПК- 3.2,<br>ОПК-3.3<br>ОПК -6.1,<br>ОПК- 6.2,<br>ОПК-6.3<br>ОПК-6.4 |
| Тема 4. Схемы присоединения систем водяного отопления к наружным тепловым сетям.<br>Естественное и насосное циркуляционное давление в системах водяного отопления.<br>Отопительные приборы систем отопления. Выбор, размещение и установка отопительных приборов. Определение площади нагревательной поверхности отопительных приборов.<br>Размещение основных элементов системы отопления в зданиях. Трубопроводы, запорно-регулирующая арматура.<br>Гидравлический расчет систем водяного отопления. | 4 | 4 | 4 | 20 | ОПК -3.1,<br>ОПК- 3.2,<br>ОПК-3.3<br>ОПК -6.1,<br>ОПК- 6.2,<br>ОПК-6.3<br>ОПК-6.4 |
| Тема 5. Воздухообмен в помещении и способы его определения. Классификация систем вентиляции, основные схемы подачи и удаления воздуха из помещений.<br>Естественная вентиляция жилых и общественных зданий.<br>Механической вентиляции общественных и производственных зданий.<br>Системы кондиционирования воздуха (СКВ).                                                                                                                                                                             | 4 | 4 | 4 | 20 | ОПК -3.1,<br>ОПК- 3.2,<br>ОПК-3.3<br>ОПК -6.1,<br>ОПК- 6.2,<br>ОПК-6.3<br>ОПК-6.4 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |   |   |            |                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|---|------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Тема 6.<br>Аэродинамический расчет<br>естественной вентиляции.<br>Определение нормативного<br>воздухообмена для помещений<br>по действующим нормам<br>проектирования.<br>Конструирование системы<br>вентиляции. Определение<br>размеров и числа<br>вентиляционных каналов.<br>Системы газоснабжения<br>населенных пунктов. ГРП и<br>ГРУ. Прокладка газовых сетей.<br>Требования к эксплуатации<br>газопотребляющего<br>оборудования. | 4         | 4 | 4 | 20         | ОПК -3.1,<br>ОПК- 3.2,<br>ОПК-3.3<br>ОПК -6.1,<br>ОПК- 6.2,<br>ОПК-6.3<br>ОПК-6.4 |
| Расчетно-графическая<br>работа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | -         |   |   | -          | ОПК -3.1,<br>ОПК- 3.2,<br>ОПК-3.3<br>ОПК -6.1,<br>ОПК- 6.2,<br>ОПК-6.3<br>ОПК-6.4 |
| Консультации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1         |   |   | -          | -                                                                                 |
| Контроль (зачет)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 36        |   |   | -          | ОПК -3.1,<br>ОПК- 3.2,<br>ОПК-3.3<br>ОПК -6.1,<br>ОПК- 6.2,<br>ОПК-6.3<br>ОПК-6.4 |
| <b>ИТОГО</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>91</b> |   |   | <b>125</b> |                                                                                   |

### Очно- заочная форма обучения

| Тема (раздел)                                                                                                                                                                     | Количество часов  |                      |                                 |                        | Код индикатора достижений компетенции                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                   | контактная работа |                      |                                 | самостоятельная работа |                                                                 |
|                                                                                                                                                                                   | лекции            | лабораторные занятия | семинары и практические занятия |                        |                                                                 |
| Тема1. Тепло-влажностный режим зданий. Микроклимат помещений. Условия комфортности. Теплотехнический расчет основных ограждающих конструкций. Расчет тепловых потерь помещениями. | 1                 | 1                    | 1                               | 32                     | ОПК -3.1, ОПК- 3.2, ОПК-3.3 ОПК -6.1, ОПК- 6.2, ОПК-6.3 ОПК-6.4 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |   |   |    |                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|----|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Тема 2. Тепловой баланс помещений. Теплопотери через ограждающие конструкции основные и добавочные<br>Общие сведения об отоплении. Требования, предъявляемые к системам отопления. Теплоносители. Классификация систем отопления.                                                                                                                                                                                                                                                          | 1 | 1 | 1 | 32 | ОПК -3.1,<br>ОПК- 3.2,<br>ОПК-3.3<br>ОПК -6.1,<br>ОПК- 6.2,<br>ОПК-6.3<br>ОПК-6.4 |
| Тема 3. Системы водяного отопления. Конструкция, классификация, технико-экономические показатели и область применения различных систем водяного отопления.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1 | 1 | 1 | 32 | ОПК -3.1,<br>ОПК- 3.2,<br>ОПК-3.3<br>ОПК -6.1,<br>ОПК- 6.2,<br>ОПК-6.3<br>ОПК-6.4 |
| Тема 4. Схемы присоединения систем водяного отопления к наружным тепловым сетям. Естественное и насосное циркуляционное давление в системах водяного отопления. Отопительные приборы систем отопления. Выбор, размещение и установка отопительных приборов. Определение площади нагревательной поверхности отопительных приборов. Размещение основных элементов системы отопления в зданиях. Трубопроводы, запорно-регулирующая арматура. Гидравлический расчет систем водяного отопления. | 2 | 2 | 2 | 32 | ОПК -3.1,<br>ОПК- 3.2,<br>ОПК-3.3<br>ОПК -6.1,<br>ОПК- 6.2,<br>ОПК-6.3<br>ОПК-6.4 |
| Тема 5. Воздухообмен в помещении и способы его определения. Классификация систем вентиляции, основные схемы подачи и удаления воздуха из помещений. Естественная вентиляция жилых и общественных зданий. Механической вентиляции общественных и производственных зданий. Системы кондиционирования воздуха (СКВ).                                                                                                                                                                          | 2 | 2 | 2 | 32 | ОПК -3.1,<br>ОПК- 3.2,<br>ОПК-3.3<br>ОПК -6.1,<br>ОПК- 6.2,<br>ОПК-6.3<br>ОПК-6.4 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |           |   |            |                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------|---|------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Тема 6.<br>Аэродинамический расчет<br>естественной вентиляции.<br>Определение нормативного<br>воздухообмена для помещений<br>по действующим нормам<br>проектирования.<br>Конструирование системы<br>вентиляции. Определение<br>размеров и числа<br>вентиляционных каналов.<br>Системы газоснабжения<br>населенных пунктов. ГРП и<br>ГРУ. Прокладка газовых сетей.<br>Требования к эксплуатации<br>газопотребляющего<br>оборудования. | 1 | 1         | 1 | 32         | ОПК -3.1,<br>ОПК- 3.2,<br>ОПК-3.3<br>ОПК -6.1,<br>ОПК- 6.2,<br>ОПК-6.3<br>ОПК-6.4 |
| Расчетно-графическая<br>работа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   | -         |   | -          | ОПК -3.1,<br>ОПК- 3.2,<br>ОПК-3.3<br>ОПК -6.1,<br>ОПК- 6.2,<br>ОПК-6.3<br>ОПК-6.4 |
| Консультации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   | -         |   | -          | -                                                                                 |
| Контроль (зачет)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   | -         |   | -          | ОПК -3.1,<br>ОПК- 3.2,<br>ОПК-3.3<br>ОПК -6.1,<br>ОПК- 6.2,<br>ОПК-6.3<br>ОПК-6.4 |
| <b>ИТОГО</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   | <b>24</b> |   | <b>192</b> |                                                                                   |

## 5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- Разноуровневые задачи и задания (РЗЗ) и др.

Разноуровневые задачи и задания различают:

а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;

б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно - следственных связей;

в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

## 6. Практическая подготовка

Практическая подготовка реализуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Объем занятий в форме практической подготовки составляет 18 часов по очной и 8 часов по очно-заочной форме обучения

### Очно-заочная форма обучения

| Вид занятия            | Тема занятия                                                             | Количество часов | Форма проведения                 | Код индикатора достижений компетенции                                             |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Лабораторное задание 1 | Трубы, фасонные части и типы соединений систем отопления                 | 4                | Оформление лабораторного отчета. | ОПК -3.1,<br>ОПК- 3.2,<br>ОПК-3.3<br>ОПК -6.1,<br>ОПК- 6.2,<br>ОПК-6.3<br>ОПК-6.4 |
| Лабораторное задание 2 | Запорно-регулирующая и предохранительная арматура                        | 4                | Оформление лабораторного отчета. | ОПК -3.1,<br>ОПК- 3.2,<br>ОПК-3.3<br>ОПК -6.1,<br>ОПК- 6.2,<br>ОПК-6.3<br>ОПК-6.4 |
| Лабораторное Задание 3 | Учет расхода теплоносителя, рассмотрение приборов учета тепловой энергии | 4                | Оформление лабораторного отчета. | ОПК -3.1,<br>ОПК- 3.2,<br>ОПК-3.3<br>ОПК -6.1,<br>ОПК- 6.2,<br>ОПК-6.3<br>ОПК-6.4 |
| Лабораторное задание 4 | Системы вентиляции зданий.<br>Устройство систем                          | 4                | Оформление лабораторного отчета. | ОПК -3.1,<br>ОПК- 3.2,                                                            |

|                        |                                                                 |   |                                  |                                                                                   |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------|---|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|                        | механической вентиляции                                         |   |                                  | ОПК-3.3<br>ОПК -6.1,<br>ОПК- 6.2,<br>ОПК-6.3<br>ОПК-6.4                           |
| Лабораторное задание 5 | Системы противопожарной вентиляции зданий различного назначения | 2 | Оформление лабораторного отчета. | ОПК -3.1,<br>ОПК- 3.2,<br>ОПК-3.3<br>ОПК -6.1,<br>ОПК- 6.2,<br>ОПК-6.3<br>ОПК-6.4 |

### Очно-заочная форма обучения

| Вид занятия            | Тема занятия                                                             | Количество часов | Форма проведения                 | Код индикатора достижений компетенции                                             |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Лабораторное задание 1 | Трубы, фасонные части и типы соединений систем отопления                 | 1                | Оформление лабораторного отчета. | ОПК -3.1,<br>ОПК- 3.2,<br>ОПК-3.3<br>ОПК -6.1,<br>ОПК- 6.2,<br>ОПК-6.3<br>ОПК-6.4 |
| Лабораторное задание 2 | Запорно-регулирующая и предохранительная арматура                        | 1                | Оформление лабораторного отчета. | ОПК -3.1,<br>ОПК- 3.2,<br>ОПК-3.3<br>ОПК -6.1,<br>ОПК- 6.2,<br>ОПК-6.3<br>ОПК-6.4 |
| Лабораторное Задание 3 | Учет расхода теплоносителя, рассмотрение приборов учета тепловой энергии | 2                | Оформление лабораторного отчета. | ОПК -3.1,<br>ОПК- 3.2,<br>ОПК-3.3<br>ОПК -6.1,<br>ОПК- 6.2,<br>ОПК-6.3<br>ОПК-6.4 |
| Лабораторное задание 4 | Системы вентиляции зданий.<br>Устройство систем механической вентиляции  | 2                | Оформление лабораторного отчета. | ОПК -3.1,<br>ОПК- 3.2,<br>ОПК-3.3<br>ОПК -6.1,<br>ОПК- 6.2,<br>ОПК-6.3<br>ОПК-6.4 |
| Лабораторное задание 5 | Системы противопожарной                                                  | 2                | Оформление лабораторного         | ОПК -3.1,<br>ОПК- 3.2,                                                            |

|  |                                            |  |         |                                                         |
|--|--------------------------------------------|--|---------|---------------------------------------------------------|
|  | вентиляции зданий<br>различного назначения |  | отчета. | ОПК-3.3<br>ОПК -6.1,<br>ОПК- 6.2,<br>ОПК-6.3<br>ОПК-6.4 |
|--|--------------------------------------------|--|---------|---------------------------------------------------------|

## **7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом по дисциплине в объеме 125 часов по очной форме обучения, 192 часа по очно-заочной форме обучения. Самостоятельная работа реализуется в рамках программы освоения дисциплины в следующих формах:

- работа с конспектом занятия (обработка текста);
- работа над учебным материалом учебника;
- написание реферата;
- поиск информации в сети «Интернет» и литературе;
- выполнение индивидуальных заданий;
- подготовка к сдаче зачета.

В рамках учебного курса предусматриваются обучающие вебинары от компании «Valtec».

Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений студентов.

Формы и виды самостоятельной работы студентов: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с техническими каталогами, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление обзора публикаций по теме; подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, контрольной работе, зачету); выполнение домашних контрольных работ; самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, выполнение рефератов).

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, компьютерные

классы с возможностью работы в Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает: соотнесение содержания контроля с целями обучения; объективность контроля; валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить); дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы: просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем; организация самопроверки, взаимопроверки выполненного задания в группе; обсуждение результатов выполненной работы на занятии; проведение письменного опроса; проведение устного опроса; организация и проведение индивидуального собеседования; организация и проведение собеседования с группой.

| №<br>п/п | Вид учебно-методического обеспечения                                                                                                              |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.       | Контрольные задания (варианты).                                                                                                                   |
| 2.       | Тесты                                                                                                                                             |
| 3.       | Темы докладов.                                                                                                                                    |
| 4.       | Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся (Тестовые задания, практические ситуативные задачи, тематика рефератов) |
| 5.       | Задания для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине (Вопросы к зачету)                                                                |

## **8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

### **8.1. Паспорт фонда оценочных средств**

| №  | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код и наименование компетенции                       | Индикатор достижения компетенции                                       | Наименование оценочного средства |
|----|------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 1. | Тепло-влажностный режим зданий.          | ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной | ОПК-3.1 Знает методы поиска и анализа нормативных правовых документов, | Опрос, реферат, решение          |

|  |                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | <p>Микроклимат помещений.<br/>Условия комфортности.<br/>Теплотехнический расчет основных ограждающих конструкций.<br/>Расчет тепловых потерь помещениями.</p> | <p>сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства</p> <p>ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства</p> | <p>регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области строительства</p> <p>ОПК-3.2 Использует действующие нормативные правовые документы, нормы и регламенты в инженерно-технической деятельности в области проектирования и строительства зданий и сооружений</p> <p>ОПК-3.3 Оформляет конструкторскую, техническую и технологическую документацию для осуществления профессиональной деятельности с учетом нормативных правовых актов. Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов</p> <p>ОПК-6.1.<br/>Знает состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование</p> <p>ОПК-6.2.<br/>Обосновывает выбор типовых объемно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения</p> <p>ОПК-6.3.<br/>Обосновывает выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных</p> | <p>задач,<br/>доклад, тест</p> |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|

|    |                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                             |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
|    |                                                                                                                                                                                                                                            | и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов | инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями ОПК-6.4. Владеет навыками выполнения графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования, определения основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                             |
| 2. | Тема 2. Тепловой баланс помещений. Теплопотери через ограждающие конструкции основные и добавочные<br>Общие сведения об отоплении.<br>Требования, предъявляемые к системам отопления.<br>Теплоносители.<br>Классификация систем отопления. | ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства                                                                                         | ОПК-3.1 Знает методы поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области строительства<br>ОПК-3.2 Использует действующие нормативные правовые документы, нормы и регламенты в инженерно-технической деятельности в области проектирования и строительства зданий и сооружений<br>ОПК-3.3 Оформляет конструкторскую, техническую и технологическую документацию для осуществления профессиональной деятельности с учетом нормативных правовых актов. Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов<br><br>ОПК-6.1. Знает состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), | Опрос, реферат, решение задач, доклад, тест |

|    |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
|    |                                                                                                                                                                  | <p>ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов</p> | <p>инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование ОПК-6.2. Обосновывает выбор типовых объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения ОПК-6.3. Обосновывает выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями ОПК-6.4. Владеет навыками выполнения графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования, определения основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение).</p> |                                                    |
| 3. | <p>Тема 3. Системы водяного отопления. Конструкция, классификация, технико-экономические показатели и область применения различных систем водяного отопления</p> | <p>ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства</p>                                                                                                                                                             | <p>ОПК-3.1 Знает методы поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области строительства<br/>ОПК-3.2 Использует действующие нормативные правовые документы, нормы и регламенты в инженерно-технической деятельности в области проектирования и строительства зданий и сооружений</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>Опрос, реферат, решение задач, доклад, тест</p> |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | <p>ОПК-3.3 Оформляет конструкторскую, техническую и технологическую документацию для осуществления профессиональной деятельности с учетом нормативных правовых актов. Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов</p> <p>ОПК-6.1. Знает состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование</p> <p>ОПК-6.2. Обосновывает выбор типовых объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения</p> <p>ОПК-6.3. Обосновывает выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями</p> <p>ОПК-6.4. Владеет навыками выполнения графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования</p> |  |
|  |  | <p>ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                    |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | вычислительных программных комплексов                                                                                                                                                        | определения основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                    |
| 4. | <p>Тема 4. Схемы присоединения систем водяного отопления к наружным тепловым сетям. Естественное и насосное циркуляционное давление в системах водяного отопления. Отопительные приборы систем отопления. Выбор, размещение и установка отопительных приборов. Определение площади нагревательной поверхности отопительных приборов. Размещение основных элементов системы отопления в зданиях. Трубопроводы, запорно-регулирующая арматура. Гидравлический расчет систем водяного отопления.</p> | <p>ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства</p> | <p>ОПК-3.1 Знает методы поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области строительства</p> <p>ОПК-3.2 Использует действующие нормативные правовые документы, нормы и регламенты в инженерно-технической деятельности в области проектирования и строительства зданий и сооружений</p> <p>ОПК-3.3 Оформляет конструкторскую, техническую и технологическую документацию для осуществления профессиональной деятельности с учетом нормативных правовых актов. Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов</p> <p>ОПК-6.1. Знает состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование</p> <p>ОПК-6.2. Обосновывает выбор типовых объемно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по</p> | <p>Опрос, реферат, решение задач, доклад, тест</p> |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                             |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов | доступности объектов для маломобильных групп населения<br>ОПК-6.3. Обосновывает выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями<br>ОПК-6.4. Владеет навыками выполнения графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования, определения основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение).                                                                                                              |                                             |
| 5. | Тема 5. Воздухообмен в помещении и способы его определения. Классификация систем вентиляции, основные схемы подачи и удаления воздуха из помещений. Естественная вентиляция жилых и общественных зданий. Механической вентиляции общественных и производственных зданий. Системы кондиционирования воздуха (СКВ). | ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства                                                                                                                                                             | ОПК-3.1 Знает методы поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области строительства<br>ОПК-3.2 Использует действующие нормативные правовые документы, нормы и регламенты в инженерно-технической деятельности в области проектирования и строительства зданий и сооружений<br>ОПК-3.3 Оформляет конструкторскую, техническую и технологическую документацию для осуществления профессиональной деятельности с учетом нормативных правовых актов. Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и | Опрос, реферат, решение задач, доклад, тест |

|    |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                             |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
|    |                                                                                                     | ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов | <p>нормативно-технических документов</p> <p>ОПК-6.1. Знает состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование</p> <p>ОПК-6.2. Обосновывает выбор типовых объемно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения</p> <p>ОПК-6.3. Обосновывает выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями</p> <p>ОПК-6.4. Владеет навыками выполнения графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования, определения основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение).</p> |                                             |
| 6. | Тема 6. Аэродинамический расчет естественной вентиляции. Определение нормативного воздухообмена для | ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной                                                                                                                                                                                                         | <p>ОПК-3.1 Знает методы поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области строительства</p> <p>ОПК-3.2 Использует</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Опрос, реферат, решение задач, доклад, тест |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>помещений по действующим нормам проектирования. Конструирование системы вентиляции. Определение размеров и числа вентиляционных каналов. Системы газоснабжения населенных пунктов. ГРП и ГРУ. Прокладка газовых сетей. Требования к эксплуатации газопотребляющего оборудования.</p> | <p>индустрии и жилищно-коммунального хозяйства</p> <p>ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов</p> | <p>действующие нормативные правовые документы, нормы и регламенты в инженерно-технической деятельности в области проектирования и строительства зданий и сооружений</p> <p>ОПК-3.3 Оформляет конструкторскую, техническую и технологическую документацию для осуществления профессиональной деятельности с учетом нормативных правовых актов. Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов</p> <p>ОПК-6.1. Знает состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование</p> <p>ОПК-6.2. Обосновывает выбор типовых объемно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения</p> <p>ОПК-6.3. Обосновывает выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями</p> <p>ОПК-6.4.</p> |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  | Владеет навыками выполнения графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования, определения основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение). |  |
|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

**Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП** прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенции, характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе итоговой аттестации.

Дисциплина «Теплогазоснабжение и вентиляция с основами теплотехники» является промежуточным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенции ОПК-3, ОПК-6. Формирование компетенций ОПК-3, ОПК-6 начинается с изучения дисциплин «Строительные материалы», Учебная практика; изыскательская практика, «Основы архитектуры и строительных конструкций», «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики».

Завершается работа по формированию у студентов указанных компетенций в ходе «Производственная преддипломная практика».

Итоговая оценка сформированности компетенций ОПК-3, ОПК-6 определяется в период подготовки и сдачи государственного экзамена.

**В процессе изучения дисциплины, компетенции также формируются поэтапно.**

Основными этапами формирования ОПК-3, ОПК-6 при изучении дисциплины Б1.Д(М).Б.33 «Теплогазоснабжение и вентиляция с основами теплотехники» является последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение студентами необходимыми дескрипторами (составляющими) компетенций. Для оценки уровня сформированности компетенций в процессе изучения дисциплины предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости по темам (разделам) дисциплины и промежуточной аттестации по дисциплине – зачет.

**8.2. Контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих**

## этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

### 8.2.1. Контрольные вопросы по темам (разделам) для опроса на занятиях

| Тема (раздел)                                                                                                                                                                                                                 | Вопросы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тема 1. Тепло-влажностный режим зданий. Микроклимат помещений. Условия комфортности. Теплотехнический расчет основных ограждающих конструкций. Расчет тепловых потерь помещениями.                                            | <p>Характеристика воздушной среды и теплового режима; наружные и внутренние воздействия на воздушно-тепловой режим.</p> <p>Нормирование воздушно-теплового режима.</p> <p>Понятие микроклимата помещения. Нормируемые параметры.</p> <p>Теплотехнические требования к наружным ограждениям.</p> <p>Сопротивление теплопередаче, воздухопроницанию, паропроницанию.</p> <p>Теплоустойчивость. Влажностный режим ограждений.</p> <p>Тепловой и воздушный балансы помещений.</p> <p>Затраты теплоты на нагревание наружного воздуха, поступающего в помещение за счет инфильтрации и естественной вентиляции.</p> |
| Тема 2. Тепловой баланс помещений. Теплотери через ограждающие конструкции основные и добавочные. Общие сведения об отоплении. Требования, предъявляемые к системам отопления. Теплоносители. Классификация систем отопления. | <p>Теплопоступление в помещение от людей, бытовых приборов, инсоляции, искусственного освещения и т.д.</p> <p>Тепловая нагрузка отопительных приборов, систем отопления.</p> <p>Расчетные режимы систем отопления.</p> <p>Теплозатраты на системы отопления и вентиляцию здания. Расчет и проектирование системы водяного отопления.</p> <p>Системы воздушного отопления.</p>                                                                                                                                                                                                                                  |
| Тема 3. Системы водяного отопления. Конструкция, классификация, технико-экономические показатели и область применения различных систем водяного отопления.                                                                    | <p>Назовите системы водоснабжения зданий.</p> <p>Условия проектирования тупиковой схемы водопровода с нижней разводкой</p> <p>Какой уклон закладывают при вводе водопровода в здание.</p> <p>Как определяется минимальная глубина заложения ввода.</p> <p>Где при монтаже в сантехкабинах располагаются водопроводные стояки.</p> <p>Системы водяного отопления. Конструкция, классификация, технико-экономические показатели и область применения различных систем водяного отопления.</p>                                                                                                                    |
| Тема 4. Схемы присоединения систем водяного отопления к наружным тепловым сетям. Естественное и насосное циркуляционное давление в системах                                                                                   | <p>Какие соединения труб относятся к разъемным и неразъемным?</p> <p>Что такое сгон и где его устанавливают?</p> <p>Назначение фитингов.</p> <p>Перечислить основные диаметры стальных труб и из полимерных материалов для монтажа внутренних систем отопления.</p> <p>Назначение теплового узла.</p> <p>Места установки приборов учета тепловой энергии.</p> <p>Главное циркуляционное кольцо, что это?</p>                                                                                                                                                                                                   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>водяного отопления.</p> <p>Отопительные приборы систем отопления.</p> <p>Выбор, размещение и установка отопительных приборов. Определение площади нагревательной поверхности отопительных приборов.</p> <p>Размещение основных элементов системы отопления в зданиях.</p> <p>Трубопроводы, запорно-регулирующая арматура.</p> <p>Гидравлический расчет систем водяного отопления.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p>Тема 5. Воздухообмен в помещении и способы его определения.</p> <p>Классификация систем вентиляции, основные схемы подачи и удаления воздуха из помещений.</p> <p>Естественная вентиляция жилых и общественных зданий.</p> <p>Механической вентиляции общественных и производственных зданий. Системы кондиционирования воздуха (СКВ).</p>                                            | <p>Воздухообмен в помещении. Расчетный воздухообмен помещений.</p> <p>Понятие о способах организации воздухообмена и устройстве систем вентиляции. Дефлекторы. Естественная вентиляция.</p> <p>Аэрация.</p> <p>Вентиляция жилых зданий повышенной этажности. Система кондиционирования воздуха гражданских зданий.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p>Тема 6.</p> <p>Аэродинамический расчет естественной вентиляции.</p> <p>Определение нормативного воздухообмена для помещений по действующим нормам проектирования.</p> <p>Конструирование системы вентиляции.</p> <p>Определение размеров и числа вентиляционных каналов.</p>                                                                                                          | <p>Поступление в воздух помещений вредных веществ и пыли.</p> <p>Понятие о предельно допустимых концентрациях /ПДК/ вредных веществ.</p> <p>Основные схемы подачи и удаления воздуха из помещений.</p> <p>Воздухообмен в помещении и способы его определения. Выбор расчетного воздухообмена.</p> <p>Естественная вентиляция жилых зданий. Схемы систем вентиляции.</p> <p>Нормы воздухообмена в жилых зданиях?</p> <p>Строительные работы при монтаже вентиляции.</p> <p>Устройство, схемы, элементы систем механической вентиляции.</p> <p>Место расположения и оборудование тепловых пунктов.</p> <p>Размещение приточных и вытяжных камер в гражданских и промышленных зданиях.</p> <p>Оборудование приточных и вытяжных камер. Требования,</p> |

|                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Системы газоснабжения населенных пунктов. ГРП и ГРУ. Прокладка газовых сетей. Требования к эксплуатации газопотребляющего оборудования. | предъявляемые к помещениям тепловых пунктов, приточных и вытяжных камер.<br>Строительные элементы вентиляционных систем, приточных и вытяжных камер.<br>Совмещение элементов вентиляционных систем со строительными конструкциями.<br>Борьба с шумом и вибрациями: мягкие виброизолирующие вставки, виброоснования, шумоглушители. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Шкала оценивания ответов на вопросы

| Шкала оценивания      | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «Отлично»             | Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.                                                        |
| «Хорошо»              | Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.                                                                       |
| «Удовлетворительно»   | Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности. |
| «Неудовлетворительно» | Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы.                                                                                                                                               |

### 8.2.2. Темы для докладов

1. Современные требования энергоэффективности, предъявляемые к вновь проектируемым и возводимым зданиям.
2. Энергоэффективные здания.
3. Теплоснабжение зданий от нетрадиционных источников.
4. Источники загрязнения атмосферы при производстве тепловой энергии.
5. Современные системы вентиляции и кондиционирования зданий. Нормы проектирования и требования.
6. Системы отопления, вентиляции, кондиционирования в высотных зданиях. Особенности проектирования и размещения.
7. Централизованные или децентрализованные системы теплоснабжения, экономические вопросы учета тепловой энергии).
8. Снижение потерь тепла в тепловых сетях.

### Шкала оценивания

| Шкала оценивания | Критерии оценивания                                                                                                                |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «Отлично»        | Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему доклада, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер. |
| «Хорошо»         | Обучающийся в целом раскрывает тему доклада, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера. |

|                       |                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «Удовлетворительно»   | Обучающийся в целом раскрывает тему доклада и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности. |
| «Неудовлетворительно» | Обучающийся не владеет выбранной темой                                                                                                                                                                   |

### 8.2.3. Оценочные средства остаточных знаний (тест)

1. Сочетание параметров, при которых сохраняется тепловое равновесие в организме человека и отсутствует напряжение в его системе терморегуляции, называются

- комфортными;
- допустимыми;
- благоприятными.

2. Микроклимат помещения характеризуется

- температурой внутреннего воздуха, радиационной температурой, относительной влажностью, подвижностью;
- температурой внутреннего воздуха, температурой наружного воздуха, относительной влажностью, подвижностью;
- температурой внутреннего воздуха, радиационной температурой, абсолютной влажностью, подвижностью.

3. Первое условие комфортности определяет

- первоначальные параметры воздуха, до установления оптимального температурно-влажностного режима помещения;
- сочетание температуры внутреннего воздуха и радиационной температуры в помещении;
- допустимые температуры нагретых и охлажденных поверхностей при нахождении человека в непосредственной близости от них.

4. Переходный период года это период года со среднесуточной температурой наружного воздуха равной

- $t_n = +8 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- $t_n = +5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- $t_n = 0 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .

5. Микроклимат в помещении создается системами

- отопления, вентиляции, горячего водоснабжения;
- отопления, вентиляции, газоснабжения;
- отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха.

6. Теплозащитные качества ограждения определяются

- теплопроводностью;
- тепловой инерцией;
- сопротивлением теплопередаче.

7. Единицы измерения сопротивления теплопередаче

- $(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$ ;
- $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ ;
- $(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$ .

8. Инfiltrацией называется

- переток внутреннего воздуха из помещения наружу вследствие разности гравитационных давлений;
- проникновение наружного воздуха во внутрь помещения вследствие разности гравитационных давлений;
- проникновение наружного воздуха во внутрь помещения вследствие разности абсолютных давлений.

9. Тепловая мощность системы отопления равна

- теплоизбыткам в помещении;
- теплонедостатками в помещении;
- разницей между избытками и недостатками теплоты в помещении.

10. Конденсация влаги из воздуха происходит на внутренней поверхности стены, когда

- температура поверхности стены меньше или равна температуре мокрого термометра;
- температура поверхности стены меньше или равна температуре точки росы;
- температура поверхности стены больше температуры точки росы.

11. Переменный тепловой режим характерен

- для производственных помещений;
- для жилых помещений;
- для помещений лечебных учреждений.

12. Дежурное отопление должно поддерживать в помещении температуру

- $t_{\text{в}} = + 5^\circ\text{C}$ ;
- $t_{\text{в}} = + 10^\circ\text{C}$ ;
- $t_{\text{в}} = + 8^\circ\text{C}$ .

13. Потери теплоты через ограждения разделяются

- на основные и добавочные;
- на главные и дополнительные;
- на основные и промежуточные.

14. Удельным расходом тепловой энергии называется

- расход теплоты на нагрев  $1 \text{ м}^3$  здания при разнице температур  $1^\circ\text{C}$  за одни сутки;
- количество теплоты, теряемое  $1 \text{ м}^3$  здания при разнице температур  $1^\circ\text{C}$  за одни сутки;
- количество теплоты, необходимое сообщить  $1 \text{ м}^3$  помещения для повышения его температуры на  $1^\circ\text{C}$ .

15. Особенностью летнего теплового режима помещений является

- его нестационарность из-за переменного характера теплопоступлений от солнечной радиации
- его стационарность из-за неустойчивого характера теплопоступлений от солнечной радиации
- его нестационарность из-за большой амплитуды колебаний температуры наружного воздуха

16. Жидкая или газообразная среда, передающая отопительным приборам теплоту, называется

- теплоисточником;
- теплоносителем;
- теплопроводником.

17. Необходимость обеспечения требуемых температур во всех точках помещения и поддержание температур внутренних поверхностей наружных ограждений и отопительных приборов на определенном уровне является

- архитектурно-строительными требованиями;
- санитарно-строительными требованиями;
- санитарно-гигиеническими требованиями.

18. Системы отопления подразделяются на группы по взаимному расположению элементов. Какая система отопления не существует в данной классификации?

- местная;
- локальная;
- центральная.

19. Значительная тепловая инерция системы, высокое гидравлическое со-

противление, большой расход металла – это недостатки системы отопления с таким теплоносителем, как

- вода;
- пар;
- воздух.

20. Если в системе отопления не установлен насос или элеватор для перемещения теплоносителя, то такую систему называют

- системой с искусственной циркуляцией;
- системой с естественной циркуляцией;
- системой с опрокинутой циркуляцией.

21. При повышении температуры теплоносителя в системе отопления, избыточный объем теплоносителя удаляется

- в элеватор;
- в расширительный бак;
- в воздухоотборник.

22. Системой с нижней разводкой называется система, в которой

- подающая и обратная магистрали расположены ниже отопительных приборов;
- теплоноситель в отопительных приборах движется по схеме «снизу-вниз»;
- подающая магистраль расположена выше, обратная магистраль – ниже отопительных приборов.

23. Пофасадное регулирование производится

- для увязки гидравлических потерь в кольцах системы отопления;
- для оптимального теплового режима здания;
- для эксплуатационного регулирования теплоотдачи отдельно для каждой стороны здания.

24. Подводкой называется отрезок трубопровода, соединяющий

- стояк и магистраль системы;
- магистраль и тепловой пункт системы;
- стояк и отопительный прибор.

25. Вертикальный трубопровод, соединяющий стоящие друг под другом отопительные приборы, называется

- стояком;
- магистралью;
- ветвью.

26. В двухтрубных системах отопления при взгляде из помещения подающий

стояк располагается

- слева от обратного стояка;
- справа от обратного стояка;
- не имеет значения.

27. Удаление воздуха из системы отопления производится при помощи

- трехходовых кранов;
- кранов двойной регулировки;
- кранов конструкции Маевского.

28. Тепловая нагрузка отопительного прибора определяется

- теплопонедастками помещения, в котором расположен прибор;
- теплонедастками помещения за вычетом тепловыделений откры- то проложенных в помещении трубопроводов;
- теплопоизбытками помещения, в котором расположен прибор.

29. Конвективно-радиационными приборами называются

- передающие конвекцией от 50 до 75 % общего теплового потока;
- передающие конвекцией свыше 75 % общего теплового потока;
- передающие конвекцией до 50 % общего теплового потока.

30. Радиатор – это

- конвективно-радиационный прибор;
- конвективный прибор;
- радиационный прибор.

31. Конвектор – это

- конвективно-радиационный прибор;
- конвективный прибор;
- радиационный прибор.

32. Литыми радиаторами являются

- стальные;
- биметаллические;
- медные.

33. При выборе отопительных приборов для помещений с кратковремен- ным пребыванием людей отдают предпочтение

- приборам с высокими эстетическими показателями;
- наиболее компактным приборам;
- приборам с высокими технико-экономическими показателями.

34. Интенсивность теплопередачи отопительного прибора характеризуется

- коэффициентом теплопередачи;
- температурным напором;

– тепловым напряжением прибора.

35. Наиболее высокий коэффициент теплопередачи отопительных приборов

- радиаторы чугунные;
- гладкотрубные приборы;
- конвекторы.

### Шкала оценивания результатов тестирования

| % верных решений (ответов) | Шкала оценивания    |
|----------------------------|---------------------|
| 85 - 100                   | отлично             |
| 70 - 84                    | хорошо              |
| 50- 69                     | удовлетворительно   |
| 0 - 49                     | неудовлетворительно |

**Ответы на тесты:** 1-а; 2-а; 3-а; 4-а; 5-в; 6-в; 7-а; 8-б; 9-в; 10-б; 11-а; 12-а; 13-а; 14-в; 15-а; 16-б; 17-в; 18-б; 19-а; 20-б; 21-б; 22-а; 23-в; 24-в; 25-а; 26-в; 27-в; 28-б; 29-в; 30-в; 31-а; 32-б; 33-в; 34-а; 35-а.

## 8.2.4 Примеры задач

### ЗАДАЧА 1

Условие задачи: Стальной паропровод диаметром 150х5 мм имеет на внутренней поверхности температуру  $t_1 = 300^\circ\text{C}$ . Его надо покрыть двумя слоями изоляции, причем температура наружной поверхности изоляции не должна превышать  $t_2 = 50^\circ\text{C}$ . Для изоляции предлагаются: слой А толщиной  $\delta_A = 20\text{ мм}$  и теплопроводностью  $\lambda_A = 0,037\text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$  и слой Б толщиной  $\delta_B = 40\text{ мм}$  и теплопроводностью  $\lambda_B = 0,14\text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$ . В какой последовательности надо расположить эти слои на паропроводе, чтобы получить минимальные тепловые потери?

### ЗАДАЧА 2

Условие задачи: Стальной паропровод диаметром 150х5 мм имеет на внутренней поверхности температуру  $t_1 = 300^\circ\text{C}$ . Его надо покрыть двумя слоями изоляции, причем температура наружной поверхности изоляции не должна превышать  $t_2 = 50^\circ\text{C}$ . Для изоляции предлагаются: слой А толщиной  $\delta_A = 20\text{ мм}$  и теплопроводностью  $\lambda_A = 0,037\text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$  и слой Б толщиной  $\delta_B = 40\text{ мм}$  и теплопроводностью  $\lambda_B = 0,14\text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$ . В какой последовательности надо расположить эти слои на паропроводе, чтобы получить минимальные тепловые потери?

### ЗАДАЧА 3

Условие задачи: Найти термическое сопротивление и тепловой поток через стенку полого шара внутренним диаметром  $d_1=5$  см, наружным диаметром  $d_2=10$  см и коэффициентом теплопроводности  $\lambda=20$  Вт/м·град. Температуры внутренней и наружных поверхностей шара равны соответственно:  $t_1=100$  и  $t_2=50$  °С.

#### ЗАДАЧА 4

Условие задачи: Стенка опытной установки покрыта снаружи изоляционным слоем толщиной  $\delta_{из}=260$  мм. Она обогревается изнутри так, что на наружной поверхности поддерживается температура  $t_2=35$  °С. Для изучения тепловых потерь в изоляцию на глубину  $\delta_t=50$  мм от наружной поверхности заделана термопара, которая показала температуру  $t_t=70$  °С. Определить температуру на поверхности контакта стенки и изоляции, если  $\lambda_{из}=0,16$  Вт/(м·К).

#### Шкала оценивания

| Шкала оценивания      | Критерии оценивания                                                                                                                                |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «Отлично»             | обучающийся ясно изложил условие задачи, решение обосновал                                                                                         |
| «Хорошо»              | обучающийся ясно изложил условие задачи, но в обосновании решения имеются сомнения;                                                                |
| «Удовлетворительно»   | обучающийся изложил решение задачи, но обосновал его формулировками обыденного мышления;                                                           |
| «Неудовлетворительно» | обучающийся не уяснил условие задачи, решение не обосновал либо не сдал работу на проверку (в случае проведения решения задач в письменной форме). |

#### 8.2.4. Темы для самостоятельной работы студентов

##### Темы для самостоятельной работы:

1. Основные понятия и определения теплотехники и тепло-массообмена.
2. Децентрализованная система водо-водяного отопления.
3. Схемы парового, воздушного и панельно-лучистое отопления.
4. Оборудование систем парового отопления.
5. Местное воздушное отопление.
6. Квартирная система воздушного отопления.
7. Отопительные агрегаты
8. Принципиальная схема и конструктивные элементы канальной системы естественной вентиляции.
9. Дефлекторы.
10. Вентиляция жилых зданий повышенной этажности.
11. Приточные и вытяжные системы общеобменной вентиляции.
12. Общие сведения о вентиляторах.
13. Виды СКВ, схемные решения и оборудование

14. Общие сведения о котельных установках и конструкции котлов для теплоснабжения зданий.
15. Районные котельные и теплоэлектроцентрали.
16. Тепловые сети. Способы прокладки теплопроводов.
17. Надежность систем теплоснабжения.

### **Типовые темы рефератов**

1. Примерные темы рефератов:
  - 1 Использование солнечной энергии в пассивных домах.
  - 2 Солнечный дом.
  - 3 Фотоэлектрические установки.
  - 4 Солнечные термические электростанции.
  - 5 Солнечное отопление.
  - 6 Солнечная энергия для нагрева воды и отопления.
  - 7 Гидравлический энергоаккумулятор.
  - 8 Экологически чистое электричество.
  - 9 ветроэлектростанция с самовращающимся барабаном.
  - 10 Ветрогирлянды.
  - 11 Использование биотоплива.
  - 12 Технологии получения биогаза.
  - 13 Термофильное метановое брожение.
  - 14 Использование биогаза в качестве топлива для газопоршневых мини-ТЭЦ.
  - 15 Схема использования биогаза.
  - 16 Организация установки на биогазовом топливе.
  - 17 Преимущества биогазового отопления.
  - 18 Когенерационная теплоэлектростанция на биогазе.

### **Шкала оценивания**

| Шкала оценивания      | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «Отлично»             | Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему самостоятельной работы, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.                                                                       |
| «Хорошо»              | Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.                                                                       |
| «Удовлетворительно»   | Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности. |
| «Неудовлетворительно» | Обучающийся не владеет выбранной темой самостоятельной работы                                                                                                                                                           |

## **8.2.5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ**

### **Вопросы (задания) для зачета:**

1. . Характеристика воздушной среды и теплового режима; наружные и внутренние воздействия на воздушно-тепловой режим.
2. Нормирование воздушно-теплового режима.
3. Понятие микроклимата помещения. Нормируемые параметры.
4. Теплотехнические требования к наружным ограждениям.
5. Сопротивление теплопередаче, воздухопроницанию, паропроницанию.
6. Теплоустойчивость. Влажностный режим ограждений.
7. Тепловой и воздушный балансы помещений.
8. Затраты теплоты на нагревание наружного воздуха, поступающего в помещение за счет инфильтрации и естественной вентиляции.
9. Теплопоступление в помещение от людей, бытовых приборов, инсоляции, искусственного освещения и т.д.
10. Тепловая нагрузка отопительных приборов, систем отопления.
11. Расчетные режимы систем отопления.
12. Источники и характер вредных выделений в помещениях.
13. Воздушный баланс помещения и его составляющие.
14. Организация и методы определения воздухообмена в помещениях зданий и сооружений.
15. Системы отопления, основные элементы и оборудования.
16. Детали систем центрального водяного отопления.
17. Запорно-регулирующая арматура и фасонные части.
18. Системы парового отопления. Основные виды.
19. Панельно-лучистое отопление.
20. Перемещение и удаление воздуха в системах отопления.
21. Основы конструирования и расчет систем отопления.
22. Основы теплотехнического расчета отопительных приборов.
23. Основы гидравлического расчета систем водяного отопления.
24. Системы вентиляции и кондиционирования воздуха, назначение, классификация.
25. Определение кратности воздухообмена помещений.
26. Аэрация. Плюсы и минусы.
27. Системы механической вентиляции. Основные элементы.
28. Элементы и детали систем вентиляции и кондиционирования воздуха.
29. Обработка приточного воздуха (нагревание, охлаждение, увлажнение, очистка от пыли).
30. Основы конструирования систем вентиляции и кондиционирования воздуха.
31. Особенности вентиляции жилых и гражданских зданий и сооружений.
32. Пусконаладочные работы, регулирование и управление системами отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

33. Гидравлические и теплотехнические испытания систем отопления.
34. Технические и санитарно-гигиенические испытания систем вентиляции и кондиционирования воздуха.
35. Классификация систем вентиляции.
36. Аэрация. «Плюсы» и «минусы» аэрации.
37. Естественная вентиляция. Кратность вентиляции.
38. Механическая вентиляция. Состав приточных систем вентиляции.
39. Тепловые сети. Основные элементы и строительные конструкции тепловых сетей.
40. Классификация тепловых сетей. Котельные и требования к ним.
41. Классификация газораспределительных систем.
42. Характеристики природного газа. Его применение.
43. Нормы и требования при проектировании газоснабжения жилых домов.

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

Основной целью проведения промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретической знаний, полученных обучающимися, умения применять их в решении практических задач, степени овладения обучающимися практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

Организация проведения промежуточной аттестации регламентирована «Положением об организации образовательного процесса в федеральном государственном автономном образовательном учреждении «Московский политехнический университет»

#### **8.3.1. Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования, достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине**

|                                                                                                                                                                                                                      |                     |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------|
| Код и наименование компетенции ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства |                     |         |
| Этап<br>(уровень)                                                                                                                                                                                                    | Критерии оценивания |         |
|                                                                                                                                                                                                                      | не зачтено          | зачтено |

| <b>знать</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний:<br>профессиональную терминологию, описывающую устройство инженерных систем теплогазоснабжения и вентиляции;                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний:<br>профессиональную терминологию, описывающую устройство инженерных систем теплогазоснабжения и вентиляции;                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>уметь</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие следующих умений:<br>принимать решения для устройства инженерных систем теплогазоснабжения и вентиляции, используя теоретические знания и нормативно-техническую документацию.                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений:<br>принимать решения для устройства инженерных систем теплогазоснабжения и вентиляции, используя теоретические знания и нормативно-техническую документацию.                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>владеть</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний:<br>Методиками и технологиями расчета и подбора сетей теплогазоснабжения и вентиляции, а также отдельных элементов данных систем.                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих навыков:<br>Методиками и технологиями расчета и подбора сетей теплогазоснабжения и вентиляции, а также отдельных элементов данных систем.                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Код и наименование компетенции ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно- коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Этап<br/>(уровень)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Критерии оценивания</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>не зачтено</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>зачтено</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>знать</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний:<br>порядок проектирования инженерных систем теплогазоснабжения и вентиляции;<br>- выбирать исходные данные для проектирования теплогазоснабжения и вентиляции;<br>- адаптировать типовые проектные решения основных инженерных систем теплогазоснабжения и вентиляции в соответствии с заданными условиями;<br>- выполнять графическую часть проектной документации инженерных систем теплогазоснабжения и вентиляции | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний:<br>порядок проектирования инженерных систем теплогазоснабжения и вентиляции;<br>- выбирать исходные данные для проектирования теплогазоснабжения и вентиляции;<br>- адаптировать типовые проектные решения основных инженерных систем теплогазоснабжения и вентиляции в соответствии с заданными условиями;<br>- выполнять графическую часть проектной документации инженерных систем теплогазоснабжения и вентиляции |
| <b>уметь</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие следующих умений:<br>выполнять расчет элементов инженерных систем теплогазоснабжения и вентиляции;<br>-контролировать соответствие проектных решений требованиям нормативно-технических документов;<br>- выполнять расчётное обоснование режима работы инженерных систем                                                                                                                                                                                               | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений:<br>выполнять расчет элементов инженерных систем теплогазоснабжения и вентиляции;<br>-контролировать соответствие проектных решений требованиям нормативно-технических документов;<br>- выполнять расчётное обоснование режима работы инженерных систем                                                                                                                                                                   |

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                | теплогазоснабжения и вентиляции.                                                                                                                                                                                                                                                                                    | теплогазоснабжения и вентиляции                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>владеть</b> | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний:<br>методами выполнения работ по проектированию инженерных систем теплогазоснабжения и вентиляции;<br>- навыками выполнения графической части проектной документации инженерных систем теплогазоснабжения и вентиляции. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих навыков:<br>методами выполнения работ по проектированию инженерных систем теплогазоснабжения и вентиляции;<br>- навыками выполнения графической части проектной документации инженерных систем теплогазоснабжения и вентиляции. |

### 8.3.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Теплогазоснабжение и вентиляция с основами теплотехники» являются результаты обучения по дисциплине.

#### Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

| Код компетенции | Знания                                                                                                                                                                        | Умения                                                                                                                                                                                         | Навыки                                                                                                                                                                                                                      | Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| ОПК-3           | Профессиональную терминологию, описывающую устройство инженерных систем теплогазоснабжения и вентиляции;                                                                      | Принимать решения для устройства инженерных систем теплогазоснабжения и вентиляции, используя теоретические знания и нормативно-техническую документацию;                                      | Методиками и технологиями расчета и подбора сетей теплогазоснабжения и вентиляции, а также отдельных элементов данных систем.                                                                                               | Зачтено/не зачтено                                            |
| ОПК-6           | Порядок проектирования инженерных систем теплогазоснабжения и вентиляции;<br>- выбирать исходные данные для проектирования теплогазоснабжения и вентиляции;<br>- адаптировать | Выполнять расчет элементов инженерных систем теплогазоснабжения и вентиляции;<br>- контролировать соответствие проектных решений требованиям нормативно-технических документов;<br>- выполнять | Владеет методами выполнения работ по проектированию инженерных систем теплогазоснабжения и вентиляции;<br>- навыками выполнения графической части проектной документации инженерных систем теплогазоснабжения и вентиляции. | Зачтено/не зачтено                                            |

|                                               |                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                        |  |                |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------|
|                                               | типовые проектные решения основных инженерных систем теплогазоснабжения и вентиляции в соответствии с заданными условиями;<br>- выполнять графическую часть проектной документации инженерных систем теплогазоснабжения и вентиляции. | расчётное обоснование режима работы инженерных систем теплогазоснабжения и вентиляции. |  |                |
| Оценка по дисциплине (среднее арифметическое) |                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                        |  | 2.4-5.0/ 0-2.4 |

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, навыки).

Оценка «не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,4 до 5,0. Оценка «не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачет проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Теплогазоснабжение и вентиляция с основами теплотехники», при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «зачтено», или «не зачтено».

| Шкала оценивания | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Зачтено          | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий. |

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Не зачтено | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному. |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 9. Электронная информационно-образовательная среда

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Чебоксарского института (филиала) Московского политехнического университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории филиала, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда – совокупность информационных и телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся.

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает: а) доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик; б) формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы; в) фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата; г) проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий; д) взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации. Основными составляющими ЭИОС филиала являются: а) сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу [www.polytech21.ru](http://www.polytech21.ru), <https://chebpolytech.ru/> который обеспечивает: - доступ обучающихся к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем, электронным информационным и

образовательным ресурсам, указанных в рабочих программах (разделы сайта «Сведения об образовательной организации»);

- информирование обучающихся обо всех изменениях учебного процесса (новостная лента сайта, лента анонсов);

- взаимодействие между участниками образовательного процесса (подразделы сайта «Задать вопрос директору»);

б) официальные электронные адреса подразделений и сотрудников института с Яндекс-доменом @polytech21.ru (список контактных данных подразделений Филиала размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Контакты», списки контактных официальных электронных данных преподавателей размещены в подразделах «Кафедры») обеспечивают взаимодействие между участниками образовательного процесса;

в) личный кабинет обучающегося (портфолио) (вход в личный кабинет размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Студенту» подразделе «Электронная информационно-образовательная среда») включает в себя портфолио студента, электронные ведомости, рейтинг студентов и обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися,

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе с сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы,

г) электронные библиотеки, включающие электронные каталоги, полнотекстовые документы и обеспечивающие доступ к учебно-методическим материалам, выпускным квалификационным работам и т.д.:

Чебоксарского института (филиала) - «ИРБИС»

д) электронно-библиотечные системы (ЭБС), включающие электронный каталог и полнотекстовые документы: - «ЛАНЬ» -[www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com) - Образовательная платформа Юрайт -<https://urait.ru>

е) платформа цифрового образования Политеха -<https://lms.mospolytech.ru/>

ж) система «Антиплагиат» -<https://www.antiplagiat.ru/>

з) система электронного документооборота DIRECTUM Standard — обеспечивает документооборот между Филиалом и Университетом;

и) система «1С Управление ВУЗом Электронный деканат» (Московский политехнический университет) обеспечивает фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися;

к) система «POLYTECH systems» обеспечивает информационное, документальное автоматизированное сопровождение образовательного процесса;

л) система «Абитуриент» обеспечивает документальное автоматизированное сопровождение работы приемной комиссии.

## **10. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **Основная литература**

1. Курочкин, Е. Ю. Инженерные системы водоснабжения, водоотведения, теплогазоснабжения : учебник для вузов / Е. Ю. Курочкин, Е. П. Лашкинский. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 151 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14904-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/567879>
2. Разаков, М. А. Теплогазоснабжение и вентиляция : учебное пособие для вузов / М. А. Разаков, В. И. Прохоров. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 158 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15393-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/544681>
3. Феофанов, Ю. А. Инженерные сети: современные трубы и изделия для ремонта и строительства : учебник для вузов / Ю. А. Феофанов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 161 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15948-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562390>

#### Дополнительная литература

4. Оборудование сетей газораспределения и газопотребления : учебное пособие для вузов / С. М. Суслов, Е. Ю. Камынина, А. С. Мясников, Д. В. Резников. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 220 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14716-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/520159>.
5. Шиляев, М. И. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Примеры расчета систем : учебное пособие для вузов / М. И. Шиляев, Е. М. Хромова, Ю. Н. Дорошенко ; под редакцией М. И. Шиляева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 250 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09295-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541262>
6. Курочкин, Е. Ю. Инженерные системы водоснабжения, водоотведения, теплогазоснабжения : учебное пособие для вузов / Е. Ю. Курочкин, Е. П. Лашкинский. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 151 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14904-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/544256>

#### Нормативно-технические издания

СП 124.13330.2022 Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП41-02-2003.

СП 41-101-95 Проектирование тепловых пунктов.

СНиП 41-01-2003 Актуализированная редакция,

СП 60.13330.2022 Отопление вентиляция и кондиционирование.

Периодика

Научно-технический и производственный журнал ПГС DOI: 10.33622/0869-7019 ISSN 0869-7019. Russian Science Citation Index (RSCI) на платформе Web of Science

URL: <http://www.pgs1923.ru/ru/index.php?m=5> Текст-электронный

## 11. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

| Профессиональная база данных и информационно-справочные системы                                                        | Информация о праве собственности (реквизиты договора)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Информационно-справочная система GostRF.com                                                                            | Совершенно бесплатный и уникальный в своем роде online сервис, рассчитанный прежде всего на инженерно-технических работников любой сферы деятельности. Здесь размещена одна из самых больших баз данных с техническими нормативно-правовыми актами, действующими на территории РФ. Система периодически обновляется. Все документы представлены в текстовом виде, в виде скриншотов JPEG и GIF, либо в виде многостраничных сканкопий в формате PDF. Для скачивания любого документа Вам не потребуется регистрация на сайте, отправка sms или какие-либо иные условия. |
| Информационно-справочный строительный портал I-STROY.RU<br><a href="http://www.i-stroy.ru/">http://www.i-stroy.ru/</a> | Все о строительном бизнесе: фирмы, оборудование, технологии, выставки, ГОСТы, СНИПы, работа. Свободный доступ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Информационная система по строительству НОУ-ХАУС<br><a href="http://www.know-house.ru">http://www.know-house.ru</a>    | Справочно-информационная система по строительству, строительным материалам и технологиям; крыши, стены, фасады, окна, двери, полы, потолки, отделочные материалы, керамическая плитка, вентиляция, кондиционирование, бетоны и т.д. Каталог фирм производителей, поставщиков. Проекты коттеджей. ГОСТы, СНИПы, строительный словарь, биржа труда. Книги по строительству и архитектуре. Свободный доступ                                                                                                                                                                |
| Система ГАРАНТ                                                                                                         | Информационно-правовое обеспечение. Ежедневно обновляемый банк правовой информации с возможностями быстрого и точного поиска, комплексного анализа правовой ситуации и контроля изменений в законодательстве в режиме онлайн. ГАРАНТ доступен с любого подключенного к интернету устройства.                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| Название организации         | Сокращённое название | Организационно-правовая форма                                                                                              | Отрасль (область деятельности) | Официальный сайт                                                                                            |
|------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ассоциация строителей России | АСР                  | некоммерческая общественная организация, объединяющая ведущих представителей строительной отрасли и смежных с ней отраслей | Строительство                  | <a href="https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1734862">https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1734862</a> |

|                                                                     |          |                                         |                                          |                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Ассоциация "Чувашское объединение проектировщиков"                  |          | некоммерческая общественная организация | Строительство, проектирование, изыскания | cheb.ru>others/sro11k.html                                                  |
| Национальное объединение строителей                                 | НООСТРОЙ | некоммерческая общественная организация | Строительство                            | <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/">https://ru.wikipedia.org/wiki/</a> |
| Ассоциация «Национальное объединение проектировщиков и изыскателей» | НОПРИЗ   | некоммерческая общественная организация | Проектирование, изыскания                | nopriz.ru                                                                   |

## 12. Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое при осуществлении образовательного процесса

| Аудитория                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Программное обеспечение                                                                                                  | Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| № 106 б Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет архитектуры и строительных конструкций | Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года.                                                      | Band S: 150-249 Номер лицензии 2B1E-211224-064549-2-19382 Сублицензионный договор №821_832.223.3K/21 от 24.12.2021 до 31.12.2023 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Windows 7 OLPNLAcdmс                                                                                                     | договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | AdobeReader                                                                                                              | свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | СПС Гарант                                                                                                               | Договор № 735_480.2233K/20 от 15.12.2020<br>Договор № С-007/2024 от 09.01.2024                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Yandex браузер                                                                                                           | свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License | номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)                            |

|  |      |                                                                                       |
|--|------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Zoom | свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)               |
|  | AIMP | отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия) |

### 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Тип и номер помещения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Перечень основного оборудования и технических средств обучения                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей)<br>Кабинет архитектуры и строительных конструкций<br>№ 1066 (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 60) | <u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды<br><u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран); комплект лабораторного оборудования по дисциплине.         |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся<br>№ 103а (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 54)                                                                                                                                                                                                                                                                     | <u>Оборудование:</u> Комплект мебели для учебного процесса;<br><u>Технические средства обучения:</u> персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала |

### 14. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

#### *Методические указания для занятий лекционного типа*

В ходе лекционных занятий обучающемуся 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 основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой дисциплины.

#### *Методические указания для занятий семинарского (практического) типа.*

Практические занятия позволяют развивать у обучающегося творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к практическому занятию включает два этапа. На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор основной и дополнительной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию, которая начинается с изучения основной и дополнительной литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Далее следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие или по теме, вынесенной на дискуссию (круглый стол), продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой темы с реальной жизнью.

Готовясь к докладу или выступлению в рамках интерактивной формы (дискуссия, круглый стол), при необходимости следует обратиться за помощью к преподавателю.

#### ***Методические указания к самостоятельной работе.***

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание и количество самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, практическими заданиями и указаниями преподавателя.

#### ***Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:***

- 1) конспектирование (составление тезисов) лекций;
- 2) выполнение контрольных работ;
- 3) решение задач;
- 4) работу со справочной и методической литературой;
- 5) работу с нормативными правовыми актами;
- 6) выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- 7) защиту выполненных работ;
- 8) участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- 9) участие в тестировании и др.

***Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:***

- 1) повторения лекционного материала;
- 2) подготовки к практическим занятиям;
- 3) изучения учебной и научной литературы;
- 4) решения задач, и иных практических заданий;
- 5) подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- 6) подготовки к практическим занятиям устных докладов (сообщений);
- 7) подготовки рефератов и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- 8) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- 9) выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями на консультациях.
- 10) проведения самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов по отдельным вопросам изучаемой темы.

Текущий контроль осуществляется в форме устных, тестовых опросов, докладов, выполнения разделов РГР.

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

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

Обучение по дисциплине «Теплогазоснабжение и вентиляция с основами теплотехники» инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По дисциплине «Теплогазоснабжение и вентиляция с основами теплотехники» обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и с использованием электронной информационно-образовательной среды, образовательного портала и электронной почты.

## ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ

### рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры, протокол № 9 от «17» мая 2025г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

---

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202\_\_-202\_\_ учебном году на заседании кафедры, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_ 202\_\_ г.

Внесены дополнения и изменения \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202\_\_-202\_\_ учебном году на заседании кафедры, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_ 202\_\_ г.

Внесены дополнения и изменения \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202\_\_-202\_\_ учебном году на заседании кафедры, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_ 202\_\_ г.

Внесены дополнения и изменения \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_