

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.08.01  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Системы обеспечения теплового режима здания**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки  
08.03.01 Строительство

направленность (профиль)  
Теплогазоснабжение и вентиляция

Форма обучения: очная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 6 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр                      | 6              | Итого      |
|------------------------------|----------------|------------|
| Форма контроля               | КР,<br>экзамен |            |
| Вид занятий                  |                |            |
| Лекции                       | 32             | 32         |
| Лабораторные                 | 16             | 16         |
| Практические                 | 32             | 32         |
| Руководство: курсовой проект | 1              | 1          |
| Промежуточная аттестация     | 0,35           | 0,35       |
| Контактная работа            | 81,35          | 81,35      |
| Самостоятельная работа       | 99             | 99         |
| Контроль                     | 35,65          | 35,65      |
| <b>Итого</b>                 | <b>216</b>     | <b>216</b> |

Рабочую программу составил:

доцент ЦИО, канд. техн. наук, Кучеренко М.Н.

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

---

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки

08.03.01 Строительство

---

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2024 г.**

УТВЕРЖДЕНО

На заседании центра

Центр инженерного оборудования

---

(протокол заседания №2 от «16» сентября 2019 г.).

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – подготовка бакалавра, умеющего рассчитывать, проектировать, монтировать и настраивать системы обеспечения теплового режима, умеющего эффективно применять специальное оборудование для создания и поддержания требуемых санитарно-гигиенических параметров микроклимата в зданиях и сооружениях.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Физика», «Химия», «Механика жидкости и газа», «Техническая термодинамика и тепломассообмен», «Насосы, вентиляторы и компрессоры», «Теоретические основы создания микроклимата в помещении».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Кондиционирование воздуха», «Вентиляция промышленных зданий», «Организация заготовительных и монтажных работ систем теплогазоснабжения и вентиляции», «Автоматизация и управление процессами теплогазоснабжения и вентиляции», «Производственная практика (преддипломная практика)», «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы».

## 3. Планируемые результаты обучения

| Формируемые и контролируемые компетенции<br>(код и наименование)                            | Индикаторы достижения компетенций<br>(код и наименование)                                    | Планируемые результаты обучения   |
|---|--|---|
| ПК-1. Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции | ПК-1.1. Выбор исходных данных для проектирования системы обеспечения теплового режима здания | <p>Знать: действующие нормативные документы в области нормирования параметров внутреннего микроклимата в помещениях различного назначения.</p> <p>Уметь: определять исходные данные для проектирования систем вентиляции, осуществлять анализ соответствия исходных данных и данных заданий на проектирование установленным требованиям к видам и объемам данных, необходимых для проектирования систем обеспечения теплового режима здания.</p> <p>Владеть: навыками использования нормативных документов для выбора исходных данных для расчета систем обеспечения теплового режима здания.</p> |

| <b>Формируемые и контролируемые компетенции</b><br>(код и наименование) | <b>Индикаторы достижения компетенций</b><br>(код и наименование)  | <b>Планируемые результаты обучения</b>  |
|---|---|---|
|   | ПК-1.2. Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы обеспечения теплового режима здания | <p>Знать: нормативно-техническую и нормативно-методическую документацию по проектированию систем вентиляции, требования к основным положениям проектирования систем обеспечения теплового режима здания и размещению оборудования.</p> <p>Уметь: пользоваться нормативной и методической литературой при выборе и обосновании параметров внутреннего воздуха, и принципиальных решений по системам обеспечения теплового режима здания.</p> <p>Владеть: навыком принятия принципиальных решений по системам обеспечения теплового режима здания в соответствии с требованиями нормативных документов.</p> |
|   | ПК-1.3. Выбор компоновочного решения системы обеспечения теплового режима здания  | <p>Знать: типовые схемные решения систем вентиляции, особенности выбора и проектирования систем обеспечения теплового режима здания для зданий различного функционального назначения.</p> <p>Уметь: обосновывать и принимать схемные и конструктивные технологические решения по обеспечению теплового режима зданий и сооружений различного назначения с увязкой с особенностями строительных решений и осуществляющихся в них технологий.</p> <p>Владеть: навыками проектирования систем обеспечения теплового режима здания в зданиях различного функционального назначения.</p>                       |

| <b>Формируемые и контролируемые компетенции</b><br>(код и наименование)                          | <b>Индикаторы достижения компетенций</b><br>(код и наименование)   | <b>Планируемые результаты обучения</b>   |
|--|--|--|
|  | ПК-1.4. Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы обеспечения теплового режима здания     | <p>Знать: действующие правила оформления проектной документации по разделу «Отопление и вентиляция».</p> <p>Уметь: оформлять проектную документацию в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию</p> <p>Владеть: навыками разработки и оформления проектной и рабочей документации в соответствии с требованиями технического задания на проектирование и действующими нормативными документами</p>  |
| ПК-2. Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции | ПК-2.1. Выбор варианта системы обеспечения теплового режима здания на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов | <p>Знать: типовые компоновочные решения систем вентиляции.</p> <p>Уметь: осуществлять и обосновывать выбор типовых проектных решений элементов и узлов систем обеспечения теплового режима здания в соответствии с функциональными, технологическими, санитарными требованиями, установленными заданием на проектирование</p> <p>Владеть: навыками определения оптимальных технических характеристик устройств и осуществлять подбор оборудования обеспечения теплового режима здания.</p> |
|  | ПК-2.2. Расчет аэродинамических параметров системы обеспечения теплового режима здания   | <p>Знать: различные методы аэродинамического расчёта систем обеспечения теплового режима здания.</p> <p>Уметь: применять существующие методы расчета систем обеспечения теплового режима здания и их отдельных элементов.</p> <p>Владеть: навыками аэродинамического расчёта систем обеспечения теплового режима здания.</p>   |

| <b>Формируемые и контролируемые компетенции</b><br>(код и наименование) | <b>Индикаторы достижения компетенций</b><br>(код и наименование)                                      | <b>Планируемые результаты обучения</b>   |
|---|---|--|
|   | ПК-2.3. Подготовка текстовой части проектной документации системы обеспечения теплового режима здания | Знать: правила оформления текстовой части проектной и рабочей документации по системам обеспечения теплового режима здания.  |
|   |   | Уметь: оформлять проектную документацию в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию.<br>Владеть: навыками оформления пояснительной документации по результатам расчетов в соответствии с действующими требованиями. |

#### 4. Структура и содержание дисциплины

| Модуль (раздел)                             | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы)  | Семестр | Объем, ч. | Баллы | Интерактив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|---|--------------------|--|---------|-----------|-------|----------------|--|
| Системы обеспечения теплового режима зданий | Лек                | Нахождение параметров наружного климата. Определение параметров внутреннего микроклимата. Теплотехнические характеристики наружных ограждений. | 6       | 2         | –     | –              | Экзамен. Вопросы к экзамену                                |
|   | Лек                | Расчет теплопотерь здания.   | 6       | 2         | –     | –              | Экзамен. Вопросы к экзамену                                |
|   | Лек                | Проектирование систем обеспечения теплового режима зданий. Построение аксонометрической схемы систем обеспечения теплового режима.             | 6       | 2         | –     | –              | Экзамен. Вопросы к экзамену                                |
|   | Лек                | Классификация систем обеспечения теплового режима.   | 6       | 2         | –     | –              | Экзамен. Вопросы к экзамену                                |
|   | Лек                | Расчет технико-экономических характеристик здания. Определение мощности системы обеспечения теплового режима.                                  | 6       | 2         | –     | –              | Экзамен. Вопросы к экзамену                                |
|   | Лек                | Гидравлический расчет систем обеспечения теплового режима по удельной потере давления в трубах.  | 6       | 2         | –     | –              | Экзамен. Вопросы к экзамену                                |
|   | Лек                | Схемы присоединения систем обеспечения теплового режима к наружным тепловым сетям  | 6       | 2         | –     | –              | Экзамен. Вопросы к экзамену                                |

| Модуль (раздел)                                    | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы)   | Семестр | Объем, ч. | Баллы | Интерактив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|--|--------------------|---|---------|-----------|-------|----------------|--|
|  | Лек                | Динамика давления в системах обеспечения теплового режима при зависимой и независимой схемах присоединения к наружным теплопроводам | 6       | 2         | –     | –              | Экзамен. Вопросы к экзамену                                |
|  | Лек                | Надежность систем обеспечения теплового режима  | 6       | 2         | –     | –              | Экзамен. Вопросы к экзамену                                |
|  | Лек                | Пусконаладочные мероприятия систем обеспечения теплового режима   | 6       | 4         | 15    | –              | Экзамен. Вопросы к экзамену                                |
| <b>Раздел 2. Конструирование систем вентиляции</b> | Пр                 | Определение исходных данных для выполнения к/р  | 6       | 2         | –     | –              | Экзамен. Вопросы к экзамену                                |
|  | Пр                 | Расчет тепловпотерь помещений   | 6       | 2         | –     | –              | Экзамен. Вопросы к экзамену                                |
|  | Пр                 | Прокладка теплопроводов в здании. Построение аксонометрической схемы системы обеспечения теплового режима                           | 6       | 2         | –     | –              | Экзамен. Вопросы к экзамену                                |
|  | Пр                 | Оформление расчетной схемы системы обеспечения теплового режима   | 6       | 2         | –     | –              | Экзамен. Вопросы к экзамену                                |
|  | Пр                 | Технико-экономические характеристики здания   | 6       | 2         | –     | –              | Экзамен. Вопросы к экзамену                                |
|  | Пр                 | Гидравлический расчет теплопроводов способом удельных потерь давления на трение Контрольная работа №1.                              | 6       | 2         | 10    | –              | Экзамен. Вопросы к экзамену                                |
|  | Пр                 | Гидравлический расчет теплопроводов по характеристикам сопротивления  | 6       | 2         | –     | –              | Экзамен. Вопросы к экзамену                                |



| Модуль (раздел) | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы)   | Семестр | Объем, ч. | Баллы | Интерактив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|-----------------|--------------------|---|---------|-----------|-------|----------------|--|
|                 | Пр                 | Построение графиков падения давления в магистральных теплопроводах систем обеспечения теплового режима                          | 6       | 2         | –     | –              | Экзамен. Вопросы к экзамену                                |
|                 | Пр                 | Тепловой расчет отопительных приборов   | 6       | 2         | –     | –              | Экзамен. Вопросы к экзамену                                |
|                 | Пр                 | Проектирование теплового пункта. Подбор смесительных насосов<br>Контрольная работа № 2.   | 6       | 2         | 10    | –              | Экзамен. Вопросы к экзамену                                |
|                 | Лаб                | Лабораторная работа № 1 «Определение удельной потери давления на трение в трубопроводе системы водяного отопления»              | 6       | 2         | 10    | –              | Защита отчёта по лабораторной работе                       |
|                 | Лаб                | Лабораторная работа № 2 «Определение коэффициента местного сопротивления запорно-регулирующей арматуры»                         | 6       | 2         | 10    | –              | Защита отчёта по лабораторной работе                       |
|                 | Лаб                | Лабораторная работа № 3 «Определение коэффициента затекания воды в отопительный прибор»   | 6       | 2         | 10    | –              | Защита отчёта по лабораторной работе                       |
|                 | Лаб                | Лабораторная работа № 4 «Определение характеристики сопротивления радиаторного узла вертикальной однетрубной системы отопления» | 6       | 2         | 10    | –              | Защита отчёта по лабораторной работе                       |
|                 | Лаб                | Лабораторная работа № 5 «Определение коэффициента теплопередачи отопительного прибора»  | 6       | 2         | 10    | –              | Защита отчёта по лабораторной работе                       |

| Модуль (раздел) | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы)  | Семестр | Объем, ч.  | Баллы      | Интерактив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|-----------------|--------------------|--|---------|------------|------------|----------------|--|
|                 | Лаб                | Лабораторная работа № 6 «Определение температурного удлинения трубопровода системы водяного отопления»                         | 6       | 2          | 10         | –              | Защита отчёта по лабораторной работе                       |
|                 | Лаб                | Лабораторная работа № 7 «Определение КПД тепловой изоляции трубопроводов системы водяного отопления»                           | 6       | 2          | 10         | –              | Защита отчёта по лабораторной работе                       |
|                 | Лаб                | Лабораторная работа № 8 «Исследование динамики давления в насосной системе водяного отопления с открытым расширительным баком» | 6       | 2          | 10         | –              | Защита отчёта по лабораторной работе                       |
|                 | КР                 | Проектирование системы обеспечения теплового режима жилого дома  | 6       | 1,5        | –          | –              | Защита курсового проекта                                   |
|                 | Ср                 | Выполнение курсовой работы.  | 6       | 99         | –          |                | –  |
|                 | ПА                 | Промежуточная аттестация   | 6       | 0,35       | –          | –              | Тестирование   |
|                 | Контроль           | Обобщение и анализ изученного материала.   | 6       | 35,65      | –          |                | Тестирование   |
| <b>Итого:</b>   |                    |  |         | <b>216</b> | <b>100</b> |                |  |

**Схема расчета итогового балла:** равен половине суммы текущего рейтинга и результатов итогового тестирования.

## **5. Образовательные технологии**

Лекции проводятся в традиционной форме, в форме диалога, с использованием визуализации (плакаты, слайды, видеофильмы). Выделяются проблемные вопросы.

При проведении практических занятий используется демонстрационный метод, дискуссии, диспуты. Для решения предлагаются примеры и задачи по вопросам дисциплины, которые формируют тематику индивидуальных контрольных работ. Контрольные работы выполняются студентами самостоятельно. Проверка выполнения контрольных работ проводится на практических занятиях по мере освоения учебного материала.

При проведении лабораторных работ используется бригадный метод по 3-4 студента в бригаде, по каждой лабораторной работе оформляется индивидуальный письменный отчет, каждая работа защищается бригадой или индивидуально.

## **6. Методические указания по освоению дисциплины**

При освоении всех разделов дисциплины необходимо сочетание всех форм учебной деятельности: изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям, выполнение курсовой работы, самостоятельная работа при выполнении заданий и с рекомендуемой литературой.

Прежде чем приступить к содержательному изучению учебного курса студент должен внимательно ознакомиться с требованиями Программы учебного курса. В лекциях находят освещение сложные вопросы Государственного образовательного стандарта, которые вызывают затруднения у студентов. Проработка лекционного курса является одной из важных активных форм самостоятельной работы. Используя лекционный материал, доступный учебник или учебное пособие, дополнительную литературу, студент готовится к практическим занятиям. Кроме лекций и практических занятий к активной форме самостоятельной работы относится и систематическая работа по выполнению курсовой работы.

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

| Семестр | Код контролируемой компетенции<br>(или ее части) | Наименование<br>оценочного средства  |
|---------|--|--|
| 6       | ПК-1   | Контрольная работа<br>Курсовая работа<br>Отчеты по лабораторным работам<br>Вопросы к экзамену № 1-46 |
| 6       | ПК-2   | Контрольная работа<br>Курсовая работа<br>Отчеты по лабораторным работам<br>Вопросы к экзамену № 1-46 |

### 7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

#### 7.2.1. Курсовой проект

##### Типовой(ые) пример(ы) задания(ий)

С примером курсовой работы можно ознакомиться в методическом кабинете центра инженерного оборудования.

##### Темы курсового проекта

| № п/п | Темы  |
|-------|---|
| 1     | Проектирование системы обеспечения теплового режима жилого дома |

##### Задание на выполнение курсовой работы включает:

Город

Вид системы обеспечения теплового режима здания

Параметры теплоносителя на вводе в здание

Схема присоединения к тепловым сетям

##### Типовое содержание расчетно-пояснительной записки к.р.

Исходные данные для проектирования

Расчет теплотерь помещений

Гидравлический расчет способом удельных потерь давления на трение и по характеристикам сопротивления

Тепловой расчет отопительных приборов

Подбор элеватора или циркуляционного насоса

##### Содержание графической части к.р.

Планы этажей

Схемы систем обеспечения теплового режима здания

Графики падения давления в магистральных теплопроводах

Принципиальная схема теплового пункта

Узлы присоединения стояков к магистральям, отопительных приборов к стоякам

##### Краткое описание и регламент выполнения

Студент получает задание на выполнение курсовой работы. Расчеты в курсовой работе выполняются согласно методическим указаниям. Оценка курсовой работы выставляется в результате его защиты.

### **Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетно-пояснительная записка выполнена в полном объеме; приведенные расчеты выполнены с достаточной точностью; оформление соответствует требованиям, предъявляемым к оформлению текстовых документов согласно действующим нормативным документам (ГОСТ); графическая часть проекта выполнена в полном объеме; оформление соответствует требованиям к оформлению графического материала; при защите студент грамотно обосновывает принятые в проекте технические решения;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если расчетно-пояснительная записка выполнена в полном объеме; приведенные расчеты выполнены с достаточной точностью; оформление соответствует требованиям, предъявляемым к оформлению текстовых документов согласно действующим нормативным документам (ГОСТ); графическая часть проекта выполнена в полном объеме; оформление соответствует требованиям к оформлению графического материала; при защите студент не может четко обосновать принятые в проекте технические решения.
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если расчетно-пояснительная записка выполнена в полном объеме; приведенные расчеты выполнены с небольшими неточностями; оформление не в полной мере соответствует требованиям, предъявляемым к оформлению текстовых документов согласно действующего ГОСТ; графическая часть проекта выполнена в полном объеме; оформление имеет некоторое несоответствие требованиям к оформлению графического материала; при защите студент плохо ориентируется в вопросах проектирования систем отопления.
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если расчетно-пояснительная записка и графическая часть проекта выполнены не в полном объеме со значительными ошибками и несоблюдением требований к их оформлению согласно действующим нормативным документам (ГОСТ); при защите студент не владеет основами проектирования систем отопления.

### **7.2.2. Лабораторные работы**

#### **Типовой(ые) пример(ы) задания(ий)**

С примерами отчетов по лабораторным работам можно ознакомиться в методическом кабинете центра инженерного оборудования.

#### **Перечень лабораторных работ**

Лабораторная работа № 1 «Определение удельной потери давления на трение в трубопроводе системы водяного отопления».

Лабораторная работа № 2 «Определение коэффициента местного сопротивления запорно-регулирующей арматуры».

Лабораторная работа № 3 «Определение коэффициента затекания воды в отопительный прибор».

Лабораторная работа № 4 «Определение характеристики сопротивления радиаторного узла вертикальной однетрубной системы отопления».

Лабораторная работа № 5 «Определение коэффициента теплопередачи отопительного прибора».

Лабораторная работа № 6 «Определение температурного удлинения трубопровода системы водяного отопления».

Лабораторная работа № 7 «Определение КПД тепловой изоляции трубопроводов системы водяного отопления».

Лабораторная работа № 8 «Исследование динамики давления в насосной системе водяного отопления с открытым расширительным баком».

### **Краткое описание и регламент выполнения**

Студент выполняет лабораторную работу в составе бригады из 3-4 человек, представляет оформленный отчет по лабораторной работе, устно рассказывает о ее цели, описывает порядок выполнения лабораторной работы и делает вывод по результатам ее выполнения. Далее студенту предлагается ответить на контрольные вопросы по теме данной лабораторной работы.

### **Критерии оценки:**

Выполнение работы подготовка отчета и ответы на контрольные вопросы оценивается 1–10 баллов.

### **7.2.3. Контрольные работы**

#### **Типовой(ые) пример(ы) задания(ий):**

#### **Контрольная работа № 1**

##### **Темы:**

1. Теплотехнические характеристики наружных ограждений.
2. Расчет теплопотерь здания.
3. Определение мощности системы обеспечения теплового режима.
4. Расчет технико-экономических характеристик здания.
5. Классификация систем обеспечения теплового режима.
6. Схемы систем обеспечения теплового режима здания.
7. Гидравлический расчет систем обеспечения теплового режима

#### **Контрольная работа № 2**

##### **Темы:**

1. Оборудование систем обеспечения теплового режима.
2. Зависимая и независимая схемы присоединения систем обеспечения теплового режима здания к наружным теплопроводам.
3. Принцип работы систем обеспечения теплового режима здания.
4. Динамика давления в системах обеспечения теплового режима здания.
5. Надежность систем обеспечения теплового режима.
6. Пусконаладочные мероприятия систем обеспечения теплового режима.

### **Краткое описание и регламент выполнения**

Студент получает контрольное задание. Расчеты выполняются согласно полученному заданию.

### **Критерии оценки:**

**Контрольная работа №1:** 1–10 баллов

**Контрольная работа №2:** 1–10 баллов

### 7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 6

| №<br>п/п | Вопросы к экзамену  |
|----------|---|
| 1        | Классификация, структурная схема, технические требования и область применения отопительных установок.                     |
| 2        | Тепловая обстановка и условия комфортности для человека в помещении.  |
| 3        | Обеспеченность расчетных внутренних условий теплового режима помещения.   |
| 4        | Параметры, характеристики и расчетные показатели наружного климата холодного периода года.                                |
| 5        | Уравнение теплового баланса помещения.  |
| 6        | Теплообмен на поверхностях в помещении.   |
| 7        | Радиационная температура и температура помещения.   |
| 8        | Характеристика защитных свойств наружных ограждений зданий.   |
| 9        | Теплотехнический расчет наружных ограждений здания.   |
| 10       | Расчет основных теплопотерь помещения.  |
| 11       | Расчет добавочных теплопотерь через ограждения зданий.  |
| 12       | Учет потерь теплоты на нагревание наружного воздуха при инфильтрации.   |
| 13       | Определение потребности в теплоте на отопление по укрупненным показателям.  |
| 14       | Удельная тепловая характеристика здания.  |
| 15       | Устройство, принцип действия и классификация систем водяного отопления.   |
| 16       | Критерии выбора схемы отопления в здании.   |
| 17       | Виды, конструкции и характеристики отопительных приборов отопительных установок.  |
| 18       | Выбор и размещение отопительных приборов.   |
| 19       | Требования, предъявляемые к отопительным приборам.  |
| 20       | Виды радиаторных узлов.   |
| 21       | Теплотехнические характеристики (коэффициент теплопередачи, плотность теплового потока) отопительных приборов.            |
| 22       | Факторы, влияющие на коэффициент теплопередачи отопительного прибора.   |
| 23       | Тепловой расчет отопительных приборов.  |
| 24       | Регулирование теплопередачи отопительных приборов.  |
| 25       | Конструктивные решения систем водяного отопления: размещение магистралей, стояков, подсоединение нагревательных приборов. |
| 26       | Удаление воздуха из водяных отопительных систем.  |
| 27       | Отопительные системы с естественной циркуляцией теплоносителя.  |
| 28       | Отопительные системы с искусственной циркуляцией теплоносителя.   |
| 29       | Естественное давление, возникающее в гравитационных водяных отопительных системах.  |
| 30       | Влияние охлаждения воды в теплопроводах на естественное давление.   |
| 31       | Гидравлический расчет трубопроводов с естественной циркуляцией.   |
| 32       | Основные положения гидравлического расчета трубопроводов с искусственной циркуляцией.                                     |
| 33       | Динамика давления в трубопроводах отопительных установок с расширительным баком   |

| №<br>п/п | Вопросы к экзамену   |
|----------|--|
| 34       | Динамика давления в трубопроводах отопительных установок без расширительного бака.                           |
| 35       | Тепловые пункты зданий с независимым и зависимым присоединением отопительных установок к тепловым сетям.     |
| 36       | Определение расчетного циркуляционного давления.   |
| 37       | Основные положения гидравлического расчета теплопроводов.  |
| 38       | Основное циркуляционное кольцо водяной отопительной системы при попутном и тупиковом движении теплоносителя. |
| 39       | Гидравлический расчет теплопроводов способом удельных потерь давления на трение                              |
| 40       | Гидравлический расчет теплопроводов по характеристикам сопротивления   |
| 41       | Гидравлический расчёт водяных систем отопления с постоянным температурным перепадом в стояках.               |
| 42       | Гидравлический расчёт водяных систем отопления с переменным температурным перепадом в стояках.               |
| 43       | Тепловой пункт.  |
| 44       | Циркуляционные насосы. Особенности работы и места установки. Подбор насоса.                                  |
| 45       | Смесительная установка отопительной системы. Смесительные насосы. Места установки. Подбор насоса.            |
| 46       | Водоструйный элеватор. Схема, конструкция, расчёт. Коэффициент смешения.                                     |
| 47       | Открытый расширительный бак.   |
| 48       | Закрытый расширительный бак.   |
| 49       | Способы присоединения труб открытого расширительного бака.   |
| 50       | Поквартирная разводка отопительной системы.  |
| 51       | Расчёт малых циркуляционных колец.   |
| 52       | Определение коэффициента затекания воды в отопительный прибор.   |
| 53       | Системы обеспечения теплового режима высотных зданий.  |
| 54       | Теплопроводы отопительных установок.   |
| 55       | Запорно-регулирующая арматура и ее размещение.   |
| 56       | Компенсация температурного удлинения труб. Уклоны. Тепловая изоляция.  |
| 57       | Испытание, пусковое и эксплуатационное регулирование отопительных установок.                                 |
| 58       | Гидравлическая и тепловая устойчивость различных отопительных установок.                                     |
| 59       | Факторы, влияющие на гидравлическую и тепловую разрегулировку.   |
| 60       | Характерные признаки вертикальной и горизонтальной разрегулировки отопительной системы.                      |

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

| Семестр | Форма проведения промежуточной аттестации | Критерии и нормы оценки |                   |
|---------|---|-------------------------|-------------------|
| 6       | Экзамен (итоговый тест по курсу через ЦТ) | «отлично»               | 80-100            |
|         |   | «хорошо»                | 60-79             |
|         |   | «удовлетворительно»     | 40-59             |
|         |   | «неудовлетворительно»   | 39 и менее баллов |



## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

| №<br>п/п | Авторы, составители | Заглавие (заголовок)         | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.) | Год издания | Количество в научной библиотеке /<br>Наименование ЭБС |
|----------|---------------------|------------------------------|---|-------------|---|
| 1        | Самарин О.Д.        | Микроклимат зданий           | методические указания   | 2016        | ЭБС "IPRbooks"  |
| 2        | Ляпидевская О.Б.    | Современные фасадные системы | учебное пособие   | 2016        | ЭБС "IPRbooks"  |

### 8.2. Дополнительная литература

| №<br>п/п | Авторы, составители              | Заглавие (заголовок)                                    | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.) | Год издания | Количество в научной библиотеке /<br>Наименование ЭБС |
|----------|----------------------------------|---|---|-------------|---|
| 1        | Кочев А.Г.                       | Вентиляция промышленных зданий и сооружений             | учебное пособие   | 2011        | ЭБС "IPRbooks"  |
| 2        | Жерлыкина М.Н.,<br>Яременко С.А. | Системы обеспечения микроклимата зданий и сооружений    | учебное пособие   | 2013        | ЭБС "IPRbooks"  |
| 3        | Пузиков Н.Т. [и др.].            | Обеспечение параметров микроклимата в помещениях зданий | методические указания   | 2012        | ЭБС "IPRbooks"  |

### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

– Национальное объединение строителей [Электронный ресурс] : – Режим доступа: <http://nostroy.ru>.

– Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии [Электронный ресурс] : информационный портал по стандартизации. – Режим доступа: <http://standard.gost.ru/wps/portal/>.

– Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии [Электронный ресурс] : действующие технические регламенты. – Режим доступа: <http://www.gost.ru>.

– Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : [elibrary.ru](http://elibrary.ru). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

– Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – N etherlands : Elsevier, 2004– . – Режим доступа : [scopus.com](http://scopus.com). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

### 8.4. Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование ПО | Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)  |
|-------|-----------------|--|
| 1     | Windows         | Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно   |
| 2     | Office Standart | Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно |
| 3     | Консультант +   | Договор №1522 от 25.12.2015 бессрочный   |

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

| № п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)   | Перечень основного оборудования  |
|-------|---|--|
| 1     | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (С-601). | Столы ученические двухместные (моноблок), стол преподавательский, доска аудиторная, кресло преподавателя, тумбочка для проектора; проектор, ноутбук, экран для проектора, жалюзи                           |
| 2     | Лаборатория "Отопление". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных  | Столы ученические двухместные, Столы лабораторные, Столы преподавательские, стулья, шкаф , шкафы книжные, доска аудиторная , макет - узел питания, стенд с образцами теплоизоляции, стенд с образцами КИП, |

| №<br>п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории) | Перечень основного оборудования                              |
|----------|---|--|
|          | консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации ( С-610)  | стенд с образцами ОП , стенд запорно-регулируемой арматуры . |