

**МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**  
**(БГТУ им. В.Г. Шухова)**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины (модуля)**

Инженерное оборудование зданий

направление подготовки (специальность):

07.03.01 Архитектура

Направленность программы (профиль, специализация):

Архитектурное проектирование

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт инженерно-строительный

Кафедра теплогазоснабжения и вентиляции

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 07.03.01 Архитектура (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерство образования и науки РФ от 08 июня 2017 г. № 509
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): к.т.н., доц. \_\_\_\_\_ (И.В. Крюков)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

к.т.н., доц. \_\_\_\_\_ (А.Б. Гольцов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры  
Протокол № 12 заседания кафедры от «14» мая 2021г.

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_ (В.А. Уваров)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей(ими) кафедрой  
архитектуры и градостроительства  
(наименование кафедры/кафедр)

Заведующий кафедрой: д-р арх., доц. \_\_\_\_\_ (М.В. Перькова)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

«17» мая 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«27» мая 2021 г., протокол № 10

Председатель к.т.н. \_\_\_\_\_ (А.Ю. Феоктистов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
<p>ОПК-3. Способен участвовать в комплексном проектировании на основе системного подхода, исходя из действующих правовых норм, финансовых ресурсов, анализа ситуации в социальном, функциональном, экологическом, технологическом, инженерном, историческом, экономическом и эстетическом аспектах.</p>	<p>ОПК-3.2. Выполняет чертежи проектной документации на основе действующих правовых норм, финансовых ресурсов, анализа ситуации в социальном, функциональном, экологическом, технологическом, инженерном, историческом, экономическом и эстетическом аспектах.</p>	<p><b>Знать:</b> способы и методы решения различного рода задач в области теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения, нормативную базу в области теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения.</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать метод или методику решения задач в области теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения, пользоваться нормативной и технической литературой</p> <p><b>Владеть:</b> методами и методиками решения задач в области теплогазоснабжения и вентиляции.</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция ОПК-3.** Способен участвовать в комплексном проектировании на основе системного подхода, исходя из действующих правовых норм, финансовых ресурсов, анализа ситуации в социальном, функциональном, экологическом, технологическом, инженерном, историческом, экономическом и эстетическом аспектах.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	История архитектуры, градостроительства и дизайна
2	Строительные материалы нового поколения
3	Архитектурно-строительные конструкции
4	Архитектурная физика
5	Инженерное оборудование зданий
6	Авторский надзор
7	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика
8	Производственная проектно-технологическая практика
9	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единицы, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации экзамен.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 9
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	38	38
лекции	17	17
лабораторные	17	17
практические	-	-
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	4	4
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	70	70
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	9	9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	25	25
Экзамен	36	36

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**4.1 Наименование тем, их содержание и объем**  
**Курс 5 Семестр 9**

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1	<b>Микроклимат помещений. Тепловая защита зданий.</b> Параметры микроклимата, требования к микроклимату жилых, общественных и производственных помещений. Теплопередача через ограждающие конструкции. Теплотехнические характеристики строительных материалов и конструкций. Требования к тепловой защите зданий. Тепловой баланс помещений. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.	3	3	-	6
2	<b>Отопление.</b> Требования к системам отопления. Классификация систем отопления. Системы водяного отопления. Нагревательные приборы систем отопления. Подбор отопительных приборов. Конструирование систем отопления. Подключение систем отопления к тепловым сетям.	3	3	-	6
3	<b>Вентиляция и кондиционирование воздуха.</b> Требования к системам вентиляции. Классификация систем вентиляции. Воздухообмен в помещениях. Организация воздухообмена. Конструирование систем естественной и механической вентиляции. Кондиционирование воздуха. Побудители тяги. Оборудование обработки воздуха.	3	3	-	6
4	<b>Газоснабжение.</b> Назначение и классификация систем газоснабжения. Определение потребности в газе. Конструирование газораспределительных сетей. Регулирование давления газа. Учет потребления газа. Газораспределительные сети.	3	3	-	6
5	<b>Водоснабжение и канализация.</b> Классификация внутренних водопроводов. Потребители воды в зданиях, требования к внутреннему водопроводу. Схемы внутренних водопроводов. Элементы внутреннего водопровода. Конструирование и расчёт внутреннего водопровода. Материалы для водопроводных сетей. Водопроводная арматура. Противопожарные и производственные водопроводы. Основные системы водоотведения зданий: требования, элементы; схемы внутреннего водоотведения, конструирование системы водоотведения, водостоки зданий: конструирование и расчёт. Основы монтажа и	5	5	-	10

	эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения.				
	<b>ВСЕГО</b>	17	17	-	34

#### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	Кол-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 9				
1	<b>Микроклимат помещений. Тепловая защита зданий.</b>	Требования к микроклимату жилых и общественных зданий. Тепловая защита зданий. Расчет теплотерь помещений.	1	1
2	<b>Отопление.</b>	Конструирование системы отопления. Подбор отопительных приборов. Гидравлический расчет систем отопления.	1	1
3	<b>Вентиляция и кондиционирование воздуха.</b>	Организация воздухообмена. Определение воздухообменов. Подбор приточно-вытяжных устройств. Аэродинамический расчет вентиляционных систем.	2	2
4	<b>Газоснабжение.</b>	Расчет потребности в природном газе. Подбор приборов учета. Конструирование и газодинамический расчет внутренних газопроводов.	2	2
5	<b>Водоснабжение и канализация.</b>	Расчет потребности в водопотреблении. Подбор водомерных счетчиков. Гидравлический расчет водопроводной сети.	3	3
<b>ИТОГО:</b>			17	17

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

#### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Курсовой проект/работа учебным планом не предусмотрены.

#### 4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

В процессе выполнения индивидуального домашнего задания осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем.

Консультации проводятся в аудитория и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

На выполнение ИДЗ предусмотрено 9 часов самостоятельной работы студента.

ИДЗ: «Отопление и вентиляция жилого дома». Выполнение ИДЗ предусматривает выполнение теплотехнического расчета ограждающих конструкций, определения теплотерь здания, выбор системы отопления, тепловой расчет отопительных приборов, выполнение схемы системы отопления, расчет воздухообмена здания, аэродинамический расчет каналов естественной вентиляции, выполнение схемы системы вентиляции.

Исходные данные для проектирования включают: район строительства, количество типовых секций здания, число этажей и их высота, ориентация здания по сторонам света, источник теплоснабжения (централизованное теплоснабжение либо пристроенная к зданию индивидуальная отопительная котельная), тип системы отопления (с естественной или принудительной циркуляцией, с верхней либо нижней разводкой магистралей).

Проектируемые здания включают неэксплуатируемый подвал и технический чердак. В приложениях методических указаний приведены типовые поэтажные планировки секций, варианты системы отопления, а также варианты конструкций наружных стен, чердачных перекрытий и полов первого этажа здания.

В процессе выдачи задания отдельные данные уточняются в индивидуальном порядке. Расчетно-пояснительная записка должна включать 10-15 страниц формата А4. ИДЗ разрабатывается в соответствии с СП 60.13330.2020 "Отопление, вентиляция и кондиционирование".

Графическая часть ИДЗ (листы формата А3) содержит:

- 1) план типового этажа здания с нанесением элементов систем отопления и вентиляции (М 1:100);
- 2) планы чердака и подвала с нанесением магистралей и стояков системы отопления и элементов вентиляционного оборудования (М 1:100);
- 3) аксонометрическую схему системы отопления;
- 4) схему индивидуального теплового пункта или схему обвязки отопительных котлов;
- 5) аксонометрическую схему одной системы вентиляции.

Графическая часть выполняется согласно требованиям ЕСКД и в соответствии с ГОСТ 21.602.79.

### **Варианты систем отопления:**

**1 вариант:** система с верхней разводкой магистралей и с насосной циркуляцией. Источник теплоснабжения - тепловой узел в подвале здания.

**2 вариант:** система с верхней разводкой и с естественной циркуляцией. Источник теплоснабжения - пристроенная котельная слева или справа от торца здания.

**3 вариант:** система с нижней разводкой магистралей и естественной циркуляцией. Источник теплоснабжения - пристроенная котельная слева или справа от торца здания.

**4 вариант:** система с нижней разводкой магистралей и насосной циркуляцией. Источник теплоснабжения - тепловой узел в подвале здания.



## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Реализация компетенций

**1. Компетенция ОПК-3.** Способен участвовать в комплексном проектировании на основе системного подхода, исходя из действующих правовых норм, финансовых ресурсов, анализа ситуации в социальном, функциональном, экологическом, технологическом, инженерном, историческом, экономическом и эстетическом аспектах.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-3.2 Выполняет чертежи проектной документации на основе действующих правовых норм, финансовых ресурсов, анализа ситуации в социальном, функциональном, экологическом, технологическом, инженерном, историческом, экономическом и эстетическом аспектах.	Экзамен, защита ИДЗ, собеседование

### 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

#### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	<b>Микроклимат помещений. Тепловая защита зданий.</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Микроклимат помещения.</li><li>2. Инженерное оборудование для обеспечения микроклимата.</li><li>3. Виды процессов теплообмена и теплопередача.</li><li>4. Теплотехнические расчеты при выборе конструкций наружных ограждений зданий.</li><li>5. Нормирование теплозащитных свойств ограждений.</li><li>6. Расчет теплопотерь через ограждающие конструкции.</li><li>7. Дополнительные теплопотери помещений</li></ol>
2	<b>Отопление.</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Общие сведения, классификация систем отопления.</li><li>2. Требования к системам отопления.</li><li>3. Системы центрального водяного отопления: конструкция, основные схемы и область применения.</li><li>4. Конструирование систем отопления.</li><li>5. Нагревательные приборы систем отопления.</li><li>6. Размещение и подбор отопительных приборов.</li><li>7. Гидравлический расчет систем водяного отопления.</li><li>8. Подключение систем отопления к источникам тепла.</li><li>9. Подбор оборудования тепловых пунктов.</li><li>10. Регулирование теплоотдачи отопительных приборов и систем в целом.</li><li>11. Местное отопление. Воздушное, газовое, электрическое отопление.</li></ol>

3	<b>Вентиляция и кондиционирование воздуха.</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принципы вентиляции зданий. Гигиенические основы вентиляции.</li> <li>2. Свойства влажного воздуха. Нормирование качества воздушной среды.</li> <li>3. Воздухообмен в помещениях, нормы воздухообмена и способы его организации.</li> <li>4. Естественная вентиляция жилых зданий.</li> <li>5. Схемы систем, основные конструктивные элементы, основы аэродинамического расчета каналов систем естественной вытяжной вентиляции.</li> <li>6. Системы механической вентиляции: устройство, расчет, основные конструктивные элементы.</li> <li>7. Кондиционирование воздуха. Местные доводчики.</li> <li>8. Вентиляторы. Калориферы и пылеуловители.</li> <li>9. Системы воздушного отопления.</li> </ol>
4	<b>Газоснабжение.</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назначение и классификация систем газоснабжения.</li> <li>2. Определение потребности в газе.</li> <li>3. Конструирование газораспределительных сетей.</li> <li>4. Регулирование давления газа.</li> <li>5. Учет потребления газа.</li> <li>6. Внутренние газораспределительные сети.</li> </ol>
5	<b>Водоснабжение и канализация.</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные элементы устройства внутренних водопроводов.</li> <li>2. Классификация систем внутреннего водоснабжения?</li> <li>3. Устройство вводов в здания, водомерные узлы.</li> <li>4. Способы прокладки трубопроводов внутренней водопроводной сети.</li> <li>5. Типы труб, используемых для устройства внутренних водопроводов</li> <li>6. Теплоизоляция водопроводных труб.</li> <li>7. Основные виды и назначение водопроводной арматуры.</li> <li>8. Наружные поливочные краны в зданиях. Требования к их устройству.</li> <li>9. Принцип расчета внутреннего водопровода.</li> <li>10. Определение расчетных расходов воды.</li> <li>11. Определение требуемых напоров в здании.</li> <li>12. Основные элементы устройства системы внутренней канализации.</li> <li>13. Гидрозатворы санитарно-технических приборов. Устройство размещение.</li> <li>14. Вентиляция канализационной сети</li> <li>15. Элементы канализационной сети</li> <li>16. Способы прокладки трубопроводов внутренней канализации.</li> <li>17. Прочистки и ревизии на внутренней канализационной сети.</li> <li>18. Минимальная глубина заложения и допустимая длина выпуска канализации из здания</li> <li>19. Устройство и оборудование внутренних водостоков.</li> <li>20. Основные элементы дворовой канализации</li> <li>21. Гидравлический расчет дворовой канализационной сети</li> <li>22. Продольный профиль дворовой канализации.</li> </ol>

## **5.2.2 Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы** Учебным планом не предусмотрены.

### **5.2.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре**

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты ИДЗ посредством собеседования, а также посредством тестирования.

#### **Индивидуальное домашнее задание (ОПК-3).**

В соответствии с учебным планом предусмотрено выполнение индивидуального домашнего задания. Целью ИДЗ является приобретение студентами навыков и умения выполнения теплотехнического расчета ограждающих конструкций, определения теплотерь здания, выбор системы отопления, тепловой расчет отопительных приборов, выполнение схемы системы отопления, расчет воздухообмена здания, аэродинамический расчет каналов естественной вентиляции, выполнение схемы системы вентиляции. Срок сдачи ИДЗ определяется преподавателем.

#### **Оформление индивидуального домашнего задания.**

ИДЗ включает: пояснительную записку (10-15 стр.) и графическую часть (1 лист формата А3).

ИДЗ предоставляется преподавателю для проверки на бумажных листах в формате А4. Отчет ИДЗ должен иметь следующую структуру:

- титульный лист;
- содержание;
- пояснительную записку,
- расчётную часть,
- список использованной литературы.

Итоговая защита ИДЗ происходит в форме собеседования преподавателя и студента по представленным в ИДЗ материалам. Обучающемуся могут быть заданы вопросы по материалам изучаемой дисциплины.

#### **Перечень вопросов для подготовки к экзамену:**

1. Микроклимат помещения.
2. Инженерное оборудование для обеспечения микроклимата.
3. Виды процессов теплообмена и теплопередача.
4. Относительная влажность воздуха.
5. Теплотехнические расчеты при выборе конструкций наружных ограждений здания.
6. Нормирование теплозащитных свойств ограждений.
7. Расчет теплотерь через ограждающие конструкции.
8. Расчет дополнительных теплотерь помещений.
9. Расчет на нагрев инфильтрационного воздуха.
10. Общие сведения, классификация систем отопления.

11. Требования к системам отопления.
12. Системы центрального водяного отопления: конструкция, основные схемы и область применения.
13. Конструирование систем отопления.
14. Нагревательные приборы систем отопления.
15. Размещение и подбор отопительных приборов.
16. Гидравлический расчет систем водяного отопления.
17. Подключение систем отопления к источникам тепла.
18. Подбор оборудования тепловых пунктов.
19. Регулирование теплоотдачи отопительных приборов и систем в целом.
20. Местное отопление. Воздушное, газовое, электрическое отопление.
21. Принципы вентиляции зданий. Гигиенические основы вентиляции.
22. Свойства влажного воздуха. Нормирование качества воздушной среды.
23. Воздухообмен в помещениях, нормы воздухообмена и способы его организации.
24. Естественная вентиляция жилых зданий.
25. Схемы систем, основные конструктивные элементы, основы аэродинамического расчета каналов систем естественной вытяжной вентиляции.
26. Системы механической вентиляции: устройство, расчет, основные конструктивные элементы.
27. Кондиционирование воздуха. Местные доводчики.
28. Вентиляторы. Калориферы и пылеуловители.
29. Системы воздушного отопления.
30. Назначение и классификация систем газоснабжения.
31. Определение потребности в газе.
32. Конструирование газораспределительных сетей.
33. Регулирование давления газа.
34. Учет потребления газа.
35. Газораспределительные сети.
36. Газодинамический расчет сетей газоснабжения.
37. Основные элементы устройства внутренних водопроводов.
38. Классификация систем внутреннего водоснабжения?
39. Устройство вводов в здания, водомерные узлы.
40. Способы прокладки трубопроводов внутренней водопроводной сети.
41. Типы труб, используемых для устройства внутренних водопроводов
42. Теплоизоляция водопроводных труб.
43. Основные виды и назначение водопроводной арматуры.
44. Наружные поливочные краны в зданиях. Требования к их устройству.
45. Принцип расчета внутреннего водопровода.
46. Определение расчетных расходов воды.
47. Определение требуемых напоров в здании.
48. Основные элементы устройства системы внутренней канализации.
49. Санитарно-технические приборы и приемники сточных ВОД  
устанавливают в жилых и общественных зданиях.
50. Гидрозатворы санитарно-технических приборов. Устройство размещение.
51. Вентиляция канализационной сети
52. Элементы канализационной сети

53. Способы прокладки трубопроводов внутренней канализации.
54. Прочистки и ревизии на внутренней канализационной сети.
55. Минимальная глубина заложения и допустимая длина выпуска канализации из здания
56. Устройство и оборудование внутренних водостоков.
57. Основные элементы дворовой канализации
58. Гидравлический расчет дворовой канализационной сети
59. Продольный профиль дворовой канализации.

### Критерии оценивания ИДЗ:

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Студент полностью и без ошибок выполнил все требования задания. Студент полностью владеет теоретическим материалом.
Хорошо	Студент полностью, но с незначительными ошибками выполнил задание. Владеет, но с неточностями, теоретическим материалом.
Удовлетворительно	Полностью, но с ошибками выполнил задание. Слабо владеет теоретическим материалом.
Не удовлетворительно	Задание выполнил не полностью. Студент не владеет теоретическим материалом.

### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по практике	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умение	Умение использовать термины, определения, понятия
	Умение использовать основные закономерности, соотношения, принципы
	Объем освоенного материала
	Способность полностью отвечать на вопросы
	Способность четко излагать и интерпретировать знания
Владение	Владение знаниями, терминами, определениями, понятиями
	Владение знаниями основных закономерностей, соотношений, принципов
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
<b>Знание терминов, определений, понятий</b>	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
<b>Знание основных закономерностей, соотношений, принципов</b>	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
<b>Объем освоенного материала</b>	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
<b>Полнота ответов на вопросы</b>	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
<b>Четкость изложения и интерпретации знаний</b>	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
<b>Умение использовать термины, определения, понятия</b>	Не умеет использовать термины и определения	Умеет использовать термины и определения, но допускает неточности формулировок	Умеет использовать термины и определения	Умеет использовать термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
<b>Умение использовать основные закономерности, соотношения, принципы</b>	Не умеет использовать основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Умеет использовать основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Умеет использовать основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Умеет использовать основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
<b>Объем освоенного материала</b>	Не способен к освоению значительной части	Способен к освоению только основной материал	Способен к освоению материала дисциплины в	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины,

	материала дисциплины	дисциплины, не усвоил его деталей	достаточном объеме	владеет дополнительными знаниями
<b>Способность полностью отвечать на вопросы</b>	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
<b>Способность четко излагать и интерпретировать знания</b>	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не способен иллюстрировать поясняющими схемами, рисунками и примерами	Способен выполнять поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Способен выполнять поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

### Оценка сформированности компетенций по показателю Владения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
<b>Владение знаниями, терминами, определениями, понятиями</b>	Не владеет терминами и определениями	Владеет терминами и определениями, но допускает неточности формулировок	Владеет терминами и определениями	Владеет терминами и определениями, может корректно сформулировать их самостоятельно
<b>Владение знаниями основных закономерностей, соотношений, принципов</b>	Не владеет основными закономерностями и соотношениями, принципами построения знаний	Владеет основными закономерностями и соотношениями, принципами построения знаний	Владеет основными закономерностями и соотношениями, принципами построения знаний, их интерпретирует и использует	Владеет основными закономерностями и соотношениями, принципами построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
<b>Объем освоенного материала</b>	Не владеет значительной частью материала дисциплины	Владеет только основным материалом дисциплины, не усвоил его деталей	Владеет материалом дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
<b>Полнота ответов на вопросы</b>	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
<b>Четкость изложения и интерпретации знаний</b>	Владеет знаниями без логической последовательности	Владеет знаниями с нарушениями в логической последовательности	Владеет знаниями без нарушений в логической последовательности	Владеет знаниями в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не способен иллюстрировать поясняющими схемами, рисунками и примерами	Способен выполнять поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Способен выполнять поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### **6.1. Материально-техническое обеспечение**

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Специализированные аудитории для проведения практических и лекционных занятий	ПК и проектор, экран проекционный, звуковое оборудование, учебно-методические стенды, наглядные пособия, макеты, графические работы и т.д. для демонстрации заданий и требований по практическим занятиям.
2.	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду
3.	Учебная аудитория для проведения лекционных, практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук

### **6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение**

№	Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
1.	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017.
2.	Microsoft Office Professional Plus2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023.

### **6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

1. Теплогазоснабжение и вентиляция: учебник / ред. О. Н. Брюханов. - М.: Издательский центр "Академия", 2011. - 400 с.

2. Расчет систем отопления и вентиляции жилого дома: методические указания к выполнению расчетно-графического задания / сост. А.Ю. Феоктистов, А.Б. Гольцов, С.В. Староверов. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. - 111 с.

3. Разработка проекта систем водоснабжения и водоотведения жилого дома: методические указания к выполнению курсовой работы / сост.: А.Ю. Феоктистов, С.В. Староверов. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2010. – 90 с.

4. СП 60.13330.2020 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003.

5. СП 7.13130.2013 Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности

6. СП 73.13330.2016 Внутренние санитарно-технические системы зданий. СНиП 3.05.01-85.



7. СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009.
8. СП 131.13330.2018 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*
9. СП 41-101-95 Проектирование тепловых пунктов.
10. СП 30.13330.2020 Внутренний водопровод и канализация зданий.
11. СП 10.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Нормы и правила проектирования.
12. СП 54.13330.2016 "СНиП 31-01-2003 Здания жилые многоквартирные" (с изменениями №1, №2, №3).
13. СП 61.13330.2012 "СНиП 41-03-2003 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов" (с изменением №1).
14. СП 32.13330.2018 "СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения" (с изменением №1).
15. СП 31.13330.2012 "СНиП 2.04.02-84\* Водоснабжение. Наружные сети и сооружения" (с изменениями №1, №2, №3, №4, №5).
16. ГОСТ 21.205-93 Условные обозначения элементов санитарно-технических систем.
17. ГОСТ 21.206-93 Условные обозначения трубопроводов.
18. ГОСТ 21.601-79 Водопровод и канализация. Рабочие чертежи.
19. Лукиных А.А. Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Н.Н. Павловского / А.А. Лукиных, Н.А. Лукиных. – Изд. 4-е, доп. – М.: Стройиздат, 1974. – 156 с.
20. Шевелев Ф.А. Таблицы для гидравлического расчета стальных, чугуных, асбестоцементных, пластмассовых и стеклянных водопроводных труб / Ф.А. Шевелев. – Изд. 5-е, доп. – М.: Стройиздат, 1973. – 112 с.
21. ГОСТ 30494-2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях.
22. СанПиН 2.1.2.1002-00 Санитарно-эпидемиологические требования к жилым зданиям и помещениям.
23. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.
24. СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий.
25. ГОСТ 21.602-2003. Правила выполнения рабочей документации отопления, вентиляции и кондиционирования.
26. ГОСТ 21.205-93. Условные обозначения элементов санитарно-технических систем.
27. ГОСТ 21.206-93. Условные обозначения трубопроводов.
28. ГОСТ 21.404-85 СПДС. Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах.

#### **6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем**

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»: [сайт]. URL: <https://e.lanbook.com/>

2. Электронно-библиотечная система IPRbooks: [сайт]. URL: <http://www.iprbookshop.ru>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE»: [сайт]. URL: <https://biblioclub.ru/>
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: [сайт]. URL: <https://www.elibrary.ru/>
5. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки: [сайт]. URL: <https://diss.rsl.ru/>
6. База данных Scopus: [сайт]. URL: <https://www.scopus.com/>
7. База данных Web of Science: [сайт]. URL: [www.webofscience.com](http://www.webofscience.com)
8. Электронная библиотека (на базе ЭБС «БиблиоТех»). БГТУ им. В.Г. Шухова: [сайт]. URL: <https://biblioclub.ru/>
9. Справочно-поисковая система «Консультант – плюс»: [сайт]. URL: <http://www.consultant.ru/>
10. Справочно-поисковая система «NormaCS»: [сайт]. URL: <https://www.normacs.ru/>
11. Справочно-поисковая система «СтройКонсультант»: [сайт]. URL: <https://www.stroykonsultant.com/>
12. Национальная электронная библиотека: [сайт]. URL: <https://rusneb.ru/>

## 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 20\_\_ /20\_\_ учебный год.

Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ **В.А. Уваров**  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ **В.А. Уваров**