

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор архитектурно-строительного  
института  
/Уваров В.А./  
2016 г.



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

Инженерные сети

направление подготовки (специальность):

07.03.04 "Градостроительство"

Направленность программы (профиль, специализация):

07.03.04-01 "Градостроительное проектирование"

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная и заочная

Институт: «архитектурно-строительный»

Кафедра: «теплогазоснабжения и вентиляции»

Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 07.03.04 «Градостроительство» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом № 94 от 9.02.2016 г.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Составитель: канд. техн. наук, доцент  (А.Б. Гольцов)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой  
«Архитектуры и градостроительства»

Заведующий кафедрой: канд. арх.  (Перькова М.В.)

« 30 » июне 2016 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры  
«теплогазоснабжения и вентиляции»

« 8 » июне 2016 г., протокол № 15

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  (Уваров В.А.)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института  
«архитектурно-строительного»

« 30 » июне 2016 г., протокол № 10

Председатель канд. техн. наук, доц.  (Феоктистов А.Ю.)

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
<b>Общепрофессиональные</b>			
1	ОПК-2	способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>Знать:</b> физические основы работы оборудования инженерных сетей и систем <b>Уметь:</b> пользоваться физическими законами для определения параметров работы оборудования инженерных сетей и систем <b>Владеть:</b> навыками расчета физических параметров работы оборудования инженерных сетей и систем
2	ОПК-3	владением основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений, конструкций, составления конструкторской документации и деталей	В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>Знать:</b> правила отображения элементов инженерных сетей и систем на чертежах <b>Уметь:</b> наносить элементы инженерных сетей и систем на чертежи <b>Владеть:</b> навыками подготовки графической документации при проектировании инженерных сетей и систем
3	ОПК-8	умением использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности	В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>Знать:</b> нормативно-технические документы в области проектирования инженерных сетей и систем <b>Уметь:</b> определять нормативно-технические требования к проектируемым инженерным сетям и системам <b>Владеть:</b> навыками работы с нормативно-правовой базой в области проектирования инженерных сетей и систем
<b>Профессиональные</b>			
1	ПК-1	знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>Знать:</b> нормативно-технические документы в области проектирования инженерных сетей и систем <b>Уметь:</b> определять нормативно-технические требования к проектируемым инженерным сетям и системам <b>Владеть:</b> навыками работы с нормативно-правовой базой в области проектирования инженерных сетей и систем
2	ПК-2	владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с	В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>Знать:</b> методы расчета и проектирования инженерных сетей и систем <b>Уметь:</b> использовать методы расчета и

		<p>техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования</p>	<p>проектирования инженерных сетей и систем для решения проектно-конструкторских задач  <b>Владеть:</b> навыками расчета и проектирования инженерных сетей и систем</p>
3	ПК-3	<p>способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен  <b>Знать:</b> правила и требования к проектной и рабочей технической документации инженерных сетей и систем  <b>Уметь:</b> оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам  <b>Владеть:</b> навыками разработки и оформления проектно-конструкторских работ, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Математика
2	Физика
3	Химия
4	Экология
5	Инженерная графика. Строительное черчение
6	Геология и механика грунтов
7	Геодезия
8	Строительное материаловедение
9	Основы гидравлики и теплотехники
10	Основы архитектуры и строительных конструкций

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Выполнение ВКР

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. единиц, 216 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины, час	216	72	144
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	85	34	51
лекции	51	17	34
лабораторные	-	-	-
практические	34	17	17
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	95	38	57
Курсовой проект	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-
Расчетно-графическое задания	36	18	18
Индивидуальное домашнее задание	-	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	59	20	39
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	Зачет, Экзамен	Зачет	Экзамен (36)

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**4.1 Наименование тем, их содержание и объем**  
**Курс 4 Семестр 8**

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>1. Водоснабжение</b>					
	Источники водоснабжения. Требования к качеству питьевой воды. Водозаборные сооружения. Подготовка природных вод. Насосные станции. Водопроводные сети. Определение расходов воды. Гидравлический расчет водопровода.	7	1		13
<b>2. Водоотведение</b>					
	Сети водоотведения. Определение расходов сточных вод. Гидравлический расчет канализации. Канализационные насосные станции. Анализ загрязнений сточных вод. Условия выпуска сточных вод. Методы очистки сточных вод. Очистные сооружения.	7	2		13
<b>3. Санитарно-техническое оборудование зданий</b>					
	Внутренний водопровод зданий. Горячее водоснабжение. Приготовление горячей воды. Противопожарный водопровод. Санитарно-технические приборы. Внутренние системы водоотведения.	3	14		20
	<b>ВСЕГО</b>	<b>17</b>	<b>17</b>		<b>43</b>

**Курс 4 Семестр 8**

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>4. Микроклимат помещений. Тепловая защита зданий</b>					
	Параметры микроклимата, требования к микроклимату жилых, общественных и производственных помещений.	3	4		10

	Теплопередача через ограждающие конструкции. Теплотехнические характеристики строительных материалов и конструкций. Требования к тепловой защите зданий. Тепловой баланс помещений. Расчет теплопотерь.				
<b>5. Отопление</b>					
	Требования к системам отопления. Классификация систем отопления. Системы водяного отопления. Нагревательные приборы систем отопления. Подбор отопительных приборов. Конструирование систем отопления. Гидравлически расчет систем отопления. Подключение систем отопления к тепловым сетям. Регулирование теплоотдачи отопительных систем.	4	5		20
<b>6. Вентиляция и кондиционирование воздуха</b>					
	Требования к системам вентиляции. Классификация систем вентиляции. Воздухообмен в помещениях. Организация воздухообмена. Конструирование систем естественной и механической вентиляции. Аэродинамический расчет вентиляционных систем Кондиционирование воздуха Побудители тяги. Оборудование обработки воздуха. Борьба с шумом и вибрациями	4	3		15
<b>7. Теплоснабжение. Теплогенерирующие установки</b>					
	Назначение и классификация систем теплоснабжения. Тепловые нагрузки. Водяные тепловые сети. Гидравлический расчет тепловых сетей. Вводы в здания. Источники тепла. Общие сведения о топливах. Альтернативные источники тепла.	3	2		10
<b>8. Газоснабжение</b>					
	Назначение и классификация систем газоснабжения. Определение потребности в газе. Конструирование газораспределительных сетей. Регулирование давления газа. Учет потребления газа. Газораспределительные сети. Газодинамический расчет сетей газоснабжения.	3	3		10
	<b>ВСЕГО</b>	<b>17</b>	<b>17</b>		<b>65</b>
	<b>ИТОГО</b>	<b>34</b>	<b>34</b>		<b>108</b>

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
<b>семестр № 8</b>				
1	Водоснабжение	Проектирование и расчет вводной линии водоснабжение. Подбор оборудования водомерного узла	1	
2	Водоотведение	Проектирование и расчет дворовой	2	

		канализации		
3	Санитарно-техническое оборудование зданий	Конструирование внутренней водопроводной сети. Аксонметрическая схема водопровода холодной и горячей воды.	2	
		Расчет расходов холодной и горячей воды. Подбор приборов учета.	2	
		Гидравлический расчет водопроводной сети.	2	
		Противопожарный водопровод	1	
		Конструирование внутренней канализации. Аксонметрическая схема канализации.	2	
		Расчет расходов сточных вод. Определение конструкции стояков	2	
		Гидравлический расчет канализации	3	
ВСЕГО:			17	43
<u>семестр № 8</u>				
4	Микроклимат помещений. Тепловая защита зданий	Требования к микроклимату жилых и общественных зданий	1	
		Тепловая защита зданий	1	
		Расчет теплопотерь помещений	2	
5	Отопление	Конструирование системы отопления. Подбор отопительных приборов	3	
		Гидравлический расчет систем отопления.	2	
6	Вентиляция и кондиционирование воздуха	Организация воздухообмена. Определение воздухообменов. Подбор приточно-вытяжных устройств.	1	
		Аэродинамический расчет вентиляционных систем. Интенсификация воздухообмена	2	
7	Теплоснабжение. Теплогенерирующие установки	Подбор оборудования индивидуального теплового пункта.	2	
8	Газоснабжение	Расчет потребности в природном газе. Подбор приборов учета	1	
		Конструирование и газодинамический расчет внутренних газопроводов	2	
ВСЕГО:			17	65
ИТОГО:			34	108

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрены

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Водоснабжение	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация систем водоснабжения.</li> <li>2. Назначение основных сооружений (элементов), входящих в схему городского водопровода.</li> <li>3. От каких основных факторов зависит выбор водозаборного сооружения.</li> <li>4. Когда применяют водозаборы руслового типа и его основные элементы.</li> <li>5. Когда применяют водозаборы берегового типа и его основные элементы.</li> <li>6. Каково назначение зон санитарной охраны подземных источников водоснабжения и как их организуют.</li> <li>7. Основные элементы и принцип работы центробежного насоса.</li> <li>8. Как определяется полный напор центробежного насоса.</li> <li>9. Как классифицируются водопроводные насосные станции.</li> <li>10. Каким требованиям должна удовлетворять наружная водопроводная сеть.</li> <li>11. Чему равна минимальная глубина заложения водопроводных труб в районах с наличием глубины промерзания грунта и без нее.</li> <li>12. Что такое норма водопотребления, от чего она зависит.</li> <li>13. Как определить потребное количество воды для города, предприятия.</li> <li>14. Основные элементы устройства внутренних водопроводов.</li> <li>15. Учет потребления воды.</li> <li>16. Как определить необходимый напор в сетях трубопровода.</li> <li>17. Цель гидравлического расчета водопроводной сети.</li> <li>18. Определение потерь напора в трубах.</li> <li>19. Как определить требуемый напор в здании.</li> <li>20. Основные методы и сооружения по обработке воды для хозяйственно-питьевых целей.</li> <li>21. Сущность процесса коагуляции.</li> <li>22. Способы обеззараживания воды, их сущность.</li> </ol>
2	Водоотведение	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назначение канализации города.</li> <li>2. Какова основная классификация сточных вод города.</li> <li>3. Составьте общую принципиальную схему канализации и назовите основные элементы</li> <li>4. Какие вы знаете системы канализации городов.</li> <li>5. Определение минимальной глубины заложения канализационных труб.</li> <li>6. Особенности движения сточных вод в канализационной сети.</li> <li>7. Как определяют расчетный секундный расход сточных вод.</li> <li>8. Допустимые скорости движения воды, наполнения и уклоны в канализационной сети.</li> <li>9. Дайте характеристику материалам канализационных труб и</li> </ol>

		<p>типам их соединений.</p> <p>10. Как осуществляют прокладку труб через преграды.</p> <p>11. Основные элементы внутренней канализации.</p> <p>12. Гидравлический расчет канализации.</p> <p>13. Как разделяют сточные воды по виду загрязнений и какие методы очистки могут применяться.</p> <p>14. В чем сущность биологической очистки сточных вод.</p> <p>15. Назовите сооружения биологической очистки сточных вод.</p> <p>16. Как различают водоемы и какими документами регламентируются условия выпуска сточных вод в них.</p>
3	Санитарно-техническое оборудование зданий	<p>1. Основные элементы устройства внутренних водопроводов.</p> <p>2. Классификация систем внутреннего водоснабжения?</p> <p>3. Принцип действия гидропневматической установки.</p> <p>4. Способы врезки ввода в наружную водопроводную сеть вы знаете.</p> <p>5. Устройство вводов в здания, водомерные узлы.</p> <p>6. Способы прокладки трубопроводов внутренней водопроводной сети.</p> <p>7. Типы труб, используемых для устройства внутренних водопроводов</p> <p>8. Теплоизоляция водопроводных труб.</p> <p>9. Основные виды и назначение водопроводной арматуры.</p> <p>10. Наружные поливочные краны в зданиях. Требования к их устройству.</p> <p>11. Принцип расчета внутреннего водопровода.</p> <p>12. Определение расчетных расходов воды?</p> <p>13. Определение требуемых напоров в здании?</p> <p>14. Основные элементы устройства системы внутренней канализации.</p> <p>15. Санитарно-технические приборы и приемники сточных вод устанавливают в жилых и общественных зданиях.</p> <p>16. Гидрозатворы санитарно-технических приборов. Устройство и размещение.</p> <p>17. Вентиляция канализационной сети.</p> <p>18. Элементы канализационной сети</p> <p>19. Способы прокладки трубопроводов внутренней канализации.</p> <p>20. Прочистки и ревизии на внутренней канализационной сети.</p> <p>21. Минимальная глубина заложения и допустимая длина выпуска канализации из здания</p> <p>22. Устройство и оборудование внутренних водостоков.</p> <p>23. Основные элементы дворовой канализации.</p> <p>24. Гидравлический расчет дворовой канализационной сети.</p> <p>25. Продольный профиль дворовой канализации.</p>
4	Микроклимат. Тепловая защита зданий	<p>1. Микроклимат помещения.</p> <p>2. Инженерное оборудование для обеспечения микроклимата.</p> <p>3. Виды процессов теплообмена и теплопередача.</p> <p>4. Теплотехнические расчеты при выборе конструкций наружных ограждений зданий.</p> <p>5. Нормирование теплозащитных свойств ограждений.</p> <p>6. Расчет теплотерь через ограждающие конструкции.</p> <p>7. Дополнительные теплотери помещений</p>
5	Отопление	<p>1. Общие сведения, классификация систем отопления.</p> <p>2. Требования к системам отопления.</p>

		<ol style="list-style-type: none"> <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>
6	Вентиляция и кондиционирование воздуха	<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> <li>10. Борьба с шумом и вибрациями.</li> </ol>
7	Теплоснабжение. Теплогенерирующие установки	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Централизованное теплоснабжение.</li> <li>2. Определение теплотерь и теплотрат на отопление зданий по укрупненным измерителям.</li> <li>3. Тепловые сети. Способы прокладки тепловых сетей.</li> <li>4. Гидравлический расчет тепловых сетей.</li> <li>5. Центральные и местные тепловые пункты.</li> <li>6. Источники тепла. Общие сведения о топливах.</li> <li>7. Учет потребления тепла. Альтернативные источники тепла.</li> </ol>
8	Газоснабжение	<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. Газораспределительные сети.</li> <li>7. Газодинамический расчет сетей газоснабжения.</li> </ol>

## **5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.**

Не предусмотрены

### **5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий.**

РГЗ № 1 «Расчет систем водоснабжения и канализации жилого дома». Выполнение РГЗ включает в себя расчет водопотребления и объемов отводимых сточных вод, разработку схем систем водоснабжения и канализации здания, подбор оборудования водомерного узла, разработку трассы дворовой канализации.

РГЗ № 2 «Отопление и вентиляция жилого дома». Выполнение РГЗ 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, разработку ИТП здания с выполнением схемы ИТП и подбором оборудования.

### **5.4. Перечень контрольных работ.**

Не предусмотрены

## **6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **6.1. Перечень основной литературы**

1. Водоснабжение и водоотведение. Теплогазоснабжение и вентиляция: учебное пособие / Б.Ф. Подпоринов, С.В. Староверов, А.Ю. Феоктистов. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2013. – 256 с.
2. Водоотведение и водоснабжение : учеб. пособие для бакалавров / Е. Н. Белоконов, Т. Е. Попова, Г. Н. Пурас. – 2-е изд. – Ростов н/Д : Феникс, 2012. – 379 с.
3. Водоснабжение и водоотведение : учеб. для бакалавров / И. И. Павлинова, В. И. Баженов, И. Г. Губий. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Юрайт, 2012. – 472 с.
4. Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование : учеб. пособие / Б. М. Хрусталева, Ю. Я. Кувшинов, В. М. Копко ; ред. Б. М. Хрусталева. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : АСВ, 2005. - 575 с.
5. Теплогазоснабжение и вентиляция: учебник / ред. О. Н. Брюханов. - М.: Издательский центр "Академия", 2011. - 400 с.
6. Разработка проекта систем водоснабжения и водоотведения жилого дома: метод. указ. к выполнению курсовой работы. / сост.: А. Ю. Феоктистов, С. В. Староверов. - Белгород: БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010. - 90 с.
7. 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.

## **6.2. Перечень дополнительной литературы**

1. СНиП 2-04-01-85\* Внутренний водопровод и канализация зданий. – М.: ГУП ЦПП, 1996. – 85 с.
2. СНиП 2.04.02-84\* Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. – М.: Изд-во стандартов, 1996. – 131 с.
3. СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1985. – 72 с.
4. СП 41-101-95 Проектирование тепловых пунктов.
5. ГОСТ 21.205-93 Условные обозначения элементов санитарно-технических систем.
6. ГОСТ 21.206-93 Условные обозначения трубопроводов.
7. ГОСТ 21.601-79 Водопровод и канализация. Рабочие чертежи.
8. 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.
9. 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.
10. СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование
11. СНиП 31-01-2003 Здания жилые многоквартирные
12. ГОСТ 30494-96 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях
13. СанПиН 2.1.2.1002-00 Санитарно-эпидемиологические требования к жилым зданиям и помещениям
14. СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий
15. СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий.
16. ГОСТ 21.602-2003. Правила выполнения рабочей документации отопления, вентиляции и кондиционирования.
17. ГОСТ 21.205-93. Условные обозначения элементов санитарно-технических систем.
18. ГОСТ 21.206-93. Условные обозначения трубопроводов.
19. ГОСТ 21.404-85 СПДС. Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах.
20. СП 41-101-95 Проектирование тепловых пунктов
21. СНиП 31-01-2003 Здания жилые многоквартирные.
22. СНиП 23-01-99\* Строительная климатология

## **6.3. Перечень интернет ресурсов**

1. Б. Ф. Подпоринов, С. В. Староверов, А. Ю. Феоктистов. Водоснабжение и водоотведение. Теплогазоснабжение и вентиляция : учебное пособие для студентов очной и заочной форм обучения направления бакалавриата 270800 . БГТУ им. В. Г. Шухова 2013. 257-с.  
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014072410153321900000658783>
2. А. Ю. Феоктистов, С. В. Староверов/ Разработка проекта систем водоснабжения и водоотведения жилого дома : методические указания к

выполнению курсов ой работы для студентов специальностей 270105, 270109.  
БГТУ им. В. Г. Шухова 2013. 257-с.  
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040921122870739900004942>

3. А. Ю. Феоктистов, А. Б. Гольцов, С. В. Староверов/Расчет систем отопления и вентиляции жи-лого дома : методические указания к выполнению расчетно-графического задания для направления бакалавриата 270800 БГТУ им. В. Г. Шухова 2012. 111-с. <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040921122394444000001593>

4. Лямаев Б.Ф. Системы водоснабжения и водоотведения зданий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лямаев Б.Ф., Кириленко В.И., Нелюбов В.А.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Политехника, 2012.— 304 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15910>.— ЭБС «IPRbooks»,

5. Кормашова Е.Р. Проектирование систем водоснабжения и водоотведения зданий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кормашова Е.Р.— Электрон. текстовые данные.— Иваново: Ивановский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2005.— 142 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17750>.— ЭБС «IPRbooks»,

6. Зеликов В.В. Справочник инженера по отоплению, вентиляции и кондиционированию [Электронный ресурс]/ Зеликов В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2013.— 624 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13551>.— ЭБС «IPRbooks»,

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Лекционные занятия: аудитория, оснащенная презентационной техникой, комплект электронных презентаций.

Практические занятия: аудитория, оснащенная демонстрационными макетами элементов внутренних инженерных систем и наружных сетей.

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 20~~17~~<sup>18</sup> учебный год.

Протокол № 11 заседания кафедры от «24» мая 20~~17~~<sup>18</sup>г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_



подпись, ФИО

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 20~~18~~<sup>19</sup> учебный год.

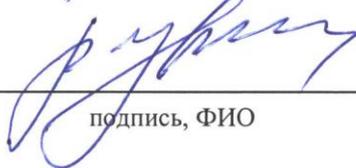
Протокол № 11 заседания кафедры от «11» мая 20~~18~~<sup>19</sup>г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_



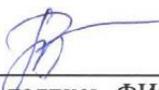
подпись, ФИО

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный  
год.

Протокол № 10 заседания кафедры от «3» июня 2019 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_

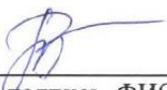
  
подпись, ФИО

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

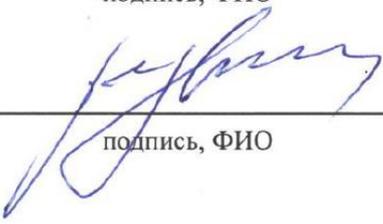
Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2020/2021 учебный  
год.

Протокол № 9 заседания кафедры от «6» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_

  
подпись, ФИО

## Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный год.  
Протокол № 12 заседания кафедры от «14» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



подпись, ФИО

В.А. Уваров

Директор института \_\_\_\_\_



подпись, ФИО

В.А. Уваров

## ПРИЛОЖЕНИЯ

**Приложение №1.** Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины (включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине).

Курс «Инженерные сети» представляет собой дисциплину базовой части профессионального цикла подготовки студентов по направлению «Строительство».

Целью курса является изучение распространенных схем инженерных сетей и систем, основных требований к системам, оборудования, методов расчета и проектирования инженерных сетей и систем.

Изучение дисциплины предполагает решение ряда задач, что дает возможность студентам:

1. изучение основных направлений и перспектив развития систем теплогазоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, водоснабжения и водоотведения сооружений и населенных мест и городов;
2. изучение элементов этих систем, современного оборудования и освоение методов их расчета и проектирования;
3. изучение требований к эксплуатации и реконструкции этих систем

Занятия проводятся в виде лекций и практических занятий. Важное значение для изучения курса имеет самостоятельная работа студентов.

Формы контроля знаний студентов предполагают текущий и итоговый контроль. Текущий контроль знаний проводится в форме систематических опросов, выполнения двух РГЗ и зачета в конце первого семестра обучения. Формой итогового контроля является экзамен.

Исходный этап изучения курса предполагает ознакомление с *Рабочей программой*, характеризующей границы и содержание учебного материала, который подлежит освоению.

Изучение отдельных тем курса необходимо осуществлять в соответствии с поставленными в них целями, их значимостью, основываясь на содержании и вопросах, поставленных в лекции преподавателя и приведенных в планах и заданиях к лабораторным работам, а также методических указаниях для студентов заочного обучения.

В учебниках и справочных пособиях, представленных в *списке рекомендуемой литературы* содержатся возможные ответы на поставленные вопросы. Инструментами освоения учебного материала являются основные *термины и понятия*, составляющие категориальный аппарат дисциплины. Их осмысление, запоминание и практическое использование являются обязательным условием овладения курсом.

Для более глубокого изучения проблем курса при подготовке контрольных работ необходимо ознакомиться с публикациями в периодических изданиях. Поиск и подбор таких изданий, статей, материалов и монографий осуществляется на основе библиографических указаний и предметных каталогов.

Изучение каждой темы следует завершать выполнением практических заданий, ответами на вопросы, содержащихся в методических пособиях по курсу. Для обеспечения систематического контроля над процессом усвоения тем курса

следует пользоваться перечнем контрольных вопросов для проверки знаний по дисциплине, содержащихся в планах и заданиях к лабораторным работам и методическим указаниям для студентов заочного отделения. Если при ответах на сформулированные в перечне вопросы возникнут затруднения, необходимо очередной раз вернуться к изучению соответствующей темы, либо обратиться за консультацией к преподавателю.

Успешное освоение курса дисциплины возможно лишь при систематической работе, требующей глубокого осмысления и повторения пройденного материала, поэтому необходимо делать соответствующие записи по каждой теме.

## **Раздел 1. Водоснабжение**

В разделе рассматриваются требования к качеству питьевой воды, поверхностные и подземные источники водоснабжения, организация забора воды, схемы подготовки воды, основные элементы и типовые схемы водоснабжения селитебных территорий, санитарно-техническое оборудование зданий и сооружений. Изучается методика расчета объемов водопотребления группой потребителей, гидравлический расчет сети водоснабжения.

**Термины и понятия:** питьевая вода, качество воды, водозабор, санитарно-защитная зона, санитарно-техническое оборудование, норма водопотребления.

## **Раздел 2. Водоотведение**

В разделе рассматриваются пути образования сточных вод, их классификация, основные схемы канализационных сетей, способы очистки сточных вод и основное оборудование очистных станций, требования к очистке сточных вод перед сбросом в водоемы, изучаются методы определения объемов сточных вод от различных источников, гидравлический расчет и трассировка канализационных сетей.

**Термины и понятия:** стоки, бытовые стоки, промышленные стоки, гидравлический уклон, степень очистки, сброс стоков.

## **Раздел 3. Санитарно-техническое оборудование зданий**

В разделе рассматриваются способы конструирования внутренних санитарно-технических систем, размещения водоразборной арматуры и сантехнических приборов. Рассматриваются вопросы расчета водопотребления и водоотведения зданий, гидравлического расчета систем водоснабжения и водоотведения, подбора оборудования учета и получения горячей воды.

**Термины и понятия:** системы холодного, горячего водоснабжения зданий, системы водоотведения зданий, водопроводная арматура, санитарно-технические приборы.

## **Раздел 4. Микроклимат. Тепловая защита зданий**

Задачей раздела является изучение требований СНиП 23-02-2003 «Тепловая

защита зданий», методов расчета сопротивление теплопередаче, теплоустойчивости зданий, воздухопроницаемости и паропроницаемости, теплопотерь ограждающих конструкций, средств и способов повышения энергетической эффективности зданий и сооружений.

**Термины и понятия:** тепловая защита здания, градусо-сутки отопительного периода, энергетическая эффективность зданий, сопротивление теплопередаче, теплопотери, теплоустойчивость, воздухопроницаемость, паропроницаемость, энергетический паспорт.

## **Раздел 5. Отопление**

В разделе выделяется роль, рассматриваются требования к отоплению зданий и сооружений, рассматриваются основные способы отопления, применяемые системы отопления, их классификация, области применения, типы отопительных приборов, их классификация, области применения, тепловой расчет отопительных приборов, гидравлический расчет и гидравлическое регулирование систем отопления, теплоснабжение систем отопления, индивидуальные тепловые пункты, учет потребляемой теплоты.

**Термины и понятия:** тепловой комфорт, отопление, отопительный прибор, виды отопительных приборов, гидравлическое регулирование теплоотдачи отопительных приборов, главное циркуляционное кольцо, тепловой напор, тепловой режим системы отопления.

## **Раздел 6. Вентиляция и кондиционирование воздуха**

В разделе рассматриваются требования к микроклимату жилых, общественных и производственных зданий, выявляется назначение систем вентиляции и кондиционирования воздуха, изучаются способы вентиляции и кондиционирования помещений, распространенные схемы систем, методы расчета теплоступлений в помещения, воздухообмена в помещении. Далее рассматриваются способы организации воздухообмена, аэродинамический расчет воздуховодов и каналов, условия забора и выброса вентиляционного воздуха, схемы и установки обработки и подачи воздуха, их расчет.

**Термины и понятия:** микроклимат, воздухообмен, кратность воздухообмена, норма воздухообмена, вентиляция, кондиционирование воздуха, рециркуляция, разбавление вредности, класс чистоты воздуха, приточная камера, центральный кондиционер.

## **Раздел 7. Теплоснабжение. Теплогенерирующие установки**

В разделе определяется роль теплоснабжения в ЖКХ, рассматриваются способы теплоснабжения, типовые схемы систем теплоснабжения, состав индивидуальных тепловых пунктов (ИТП), центральных тепловых пунктов (ЦТП), теплогенерирующие установки систем центрального теплоснабжения, средства учета потребления тепла, изучаются методы расчета потребности в теплоте различных потребителей на нужды отопления, горячего водоснабжения, вентиляции, гидравлический расчет тепловых сетей, тепломеханический расчет

теплопроводов.

**Термины и понятия:** теплоснабжение, удельное теплотребление, ЦТП, ИТП, температурный график теплоснабжения, топливо, теплогенераторы.

## **Раздел 8. Газоснабжение**

В разделе рассматривается классификация и основные показатели газообразного топлива, виды и состав сетей газоснабжения, основное оборудование газораспределительных сетей, устройство вводов в здания, методы расчета газопотребления, газодинамического расчета газопроводов, подбора оборудования газораспределительных сетей.

**Термины и понятия:** газоснабжение, теплотворная способность газа, нормы потребления газа, газоиспользующее оборудование, классификация сетей по рабочему давлению, сжиженные углеводородные газы.