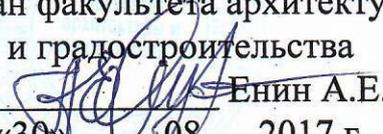


**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Воронежский государственный архитектурно-строительный университет»

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета архитектуры  
и градостроительства

  
Енин А.Е.  
«30» 08 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Городские инженерные сети»**

Направление подготовки 07.03.04 Градостроительство

Направленность – Градостроительное проектирование

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

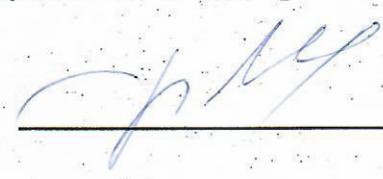
Нормативный срок обучения 5 лет

Форма обучения очная

Автор программы канд. техн. наук, доц.  Кононова М.С.,

Программа обсуждена на заседании кафедры жилищно-коммунального хозяйства «30» августа 2017 года, протокол № 1

Зав. кафедрой.

  
Яременко С.А.

**Воронеж – 2017**

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

Целью курса является изучение вопросов, связанных с проектированием и технологией строительства наружных инженерных сетей и оборудования объектов городской застройки.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины:

- получение студентами теоретических знаний о назначении, конструктивном исполнении, методах строительства городских систем тепло-газоснабжения, водопровода, водоотводящих сетей;
- развитие профессиональных навыков и творческого подхода в решении инженерных задач по проектированию инженерных сетей;
- приобретение навыков расчёта наружных трубопроводов инженерных систем жизнеобеспечения.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Городские инженерные сети» относится к базовой части (обязательные дисциплины) (Б1.Б.1.12).

Изучение дисциплины требует основных знаний, умений и компетенций студента по дисциплинам «Инженерная подготовка и благоустройство территорий» «Теория градостроительства», «Водоснабжение и водоотведение населенных мест»

Для изучения дисциплины «Городские инженерные сети» студент должен:

- **знать** основные теоретические сведения по теории градостроительства и инженерному благоустройству территорий;
- **уметь** грамотно использовать нормативно-справочную литературу при решении вопросов, связанных с размещением градостроительных объектов;
- **владеть** навыками гидравлического расчета внутренних трубопроводов.

Дисциплина «Городские инженерные сети» является предшествующей для дисциплин «Подземная урбанистика»

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Городские инженерные сети» направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью к восприятию профессиональной критики, саморазвитию, готовностью к кооперации с коллегами, работе в творческом коллективе, знании принципов и методов организации и управления малыми коллективами, основ взаимодействия со специалистами смежных областей (ОК-3);

- владением знаниями о природных системах и искусственной среде, системе жизнеобеспечения городов и поселений, необходимыми для формирования градостроительной политики (ОК-8);

В результате изучения дисциплины студент должен:

***Знать:***

основные положения проектирования, расчета и монтажа наружных трубопроводов систем тепло-, газо-, водоснабжения и водоотведения;

***Уметь:***

разрабатывать схемные решения наружных систем жизнеобеспечения селитебных территорий.

***Владеть:***

основами современных методов проектирования и расчета трубопроводов инженерных систем.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Городские инженерные сети» составляет 5 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		7	
Аудиторные занятия (всего)	72	72	
В том числе:			
Лекции	36	36	
Практические занятия (ПЗ)	36	36	
Лабораторные работы (ЛР)			
Самостоятельная работа (всего)	72	72	
В том числе:			
Курсовой проект	+	+	
Контрольная работа			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	экзамен	экзамен	
Общая трудоемкость	час	180	180
	зач. ед.	5	5

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Тепловые сети	<p>Структура и классификация городских систем теплоснабжения. Схема присоединения теплообменников горячего водоснабжения. Регулирование подачи теплоты, температурный график. Типы прокладки тепловых сетей. Конструктивные элементы тепловых сетей. Компенсация температурных удлинений в тепловых сетях, назначение и принцип действия компенсаторов.</p> <p>Основные задачи и расчётные зависимости гидравлического расчёта: определение расходов теплоносителя, потерь давления. Составление расчётной схемы. Методика проведения гидравлического расчёта.</p>
2	Газораспределительные сети	<p>Структура и классификация городских газораспределительных систем. Многоступенчатая схема газоснабжения города: основные элементы, их назначение. Устройство наружных газопроводов. Назначение и оборудование газораспределительных станций и пунктов. Защита металлических газопроводов от коррозии.</p> <p>Определение расчётных расходов газа в кольцевых распределительных сетях. Основы гидравлического расчёта газопроводов.</p>
3	Водопроводные сети	<p>Классификация водопроводных сетей. Основы проектирования наружной водопроводной сети. Материалы труб, основные элементы, запорно-регулирующая арматура. Пожарные гидранты. Определение расчётных расходов воды. Основы расчета наружных водопроводных сетей.</p>
4	Водоотводящие сети	<p>Виды сточных вод, принципиальная схема общесплавной, раздельной и полураздельной системы водоотведения. Схема наружной канализационной сети, основные элементы. Способы трассировки уличных сетей: перпендикулярная, пересеченная, параллельная, зонная, радиальная. Условия применения перечисленных схем. Глубина заложения трубопроводов канализационной сети. Дождевая канализация. Основы проектирования и расчета водоотводящей сети</p>
5	Системы электроснабжения	<p>Категории электропотребителей. Структурная схема электроснабжения города. Трансформаторные подстанции: назначение, размещение в городской застройке. Организация уличного освещения. Устройство наружной электрической распределительной сети.</p>
6	Размещение городских коммуникаций	<p>Обзор современной нормативно-справочной литературы, регламентирующей размещение инженерных коммуникаций и оборудования в подземном и надземном городском пространстве</p>
7	Современные технологии реконструкции и восста-	<p>Обзор современных способов восстановления изношенных трубопроводов. Замена труб бестраншейным</p>

новления изношенных трубопроводов	методом протяжки новых труб внутри старых. Использование тканевых шлангов на основе отверждающихся клеевых смесей. Технология нанесения цементно-песчаных смесей на внутреннюю поверхность трубы.
-----------------------------------	---

## 5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего час.
1	Тепловые сети	8	12		16	36
2	Газораспределительные сети	8	10		16	34
3	Водопроводные сети	4	2		10	16
4	Водоотводящие сети	4	6		10	20
5	Системы электроснабжения	4	4		4	12
6	Размещение городских коммуникаций	4	-		8	12
7	Современные технологии реконструкции и восстановления изношенных трубопроводов	4	2		8	14

## 5.3 Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час)
1	1	Расчет тепловых нагрузок жилой застройки	2
2	1	Выбор трассы тепловой сети	2
3	1	Составление расчетной схемы тепловой сети	2
4	1	Гидравлический расчёт тепловой сети.	4
5	1	Разработка монтажной схемы тепловой сети	2
6	1	Построение пьезометрического графика тепловой сети	2
7	2	Разработка схемы газопроводов жилой застройки	2
8	2	Определение расчетных расходов газа	2
	2	Гидравлический расчёт кольцевых газопроводов низкого давления.	4
9	2	Подбор оборудования газораспределительного пункта	2
10	2	Трассировка наружной водопроводной сети.	2
11	3	Определение расчётных расходов воды.	2
12	3	Гидравлический расчет водопроводной сети	2
13	4	Выбор трассы водоотводящей сети. Определение расчётных расходов сточных вод.	2
14	4	Гидравлический расчёт самотечной водоотводящей сети	2
15	5	Разработка структуры электроснабжения жилого микрорайона	2
17	7	Разработка технологической карты на бестраншейное восстановление участка водопроводной сети	2

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Курсовая работа «Разработка инженерных сетей микрорайона города» включает следующие основные разделы:

- Проектирование и расчёт тепловой сети;
- Проектирование и расчёт газопроводов;
- Проектирование и расчёт водопровода;
- Проектирование и расчёт водоотводящей сети;

Графическая часть: сводный план инженерных сетей, расчётные схемы

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

№ п/п	Компетенция (общекультурная – ОК; профессиональная - ПК)	Форма контроля	Семестр
1	- способностью к восприятию профессиональной критики, саморазвитию, готовностью к кооперации с коллегами, работе в творческом коллективе, знание принципов и методов организации и управления малыми коллективами, основ взаимодействия со специалистами смежных областей (ОК-3);	Курсовая работа Экзамен	7
1	- владением знаниями о природных системах и искусственной среде, системе жизнеобеспечения городов и поселений, необходимыми для формирования градостроительной политики (ОК-8);	Курсовая работа Экзамен	7

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

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля					
		РГР	КЛ	КП	Т	За-чет	Экза-мен
Знает	основные положения проектирования, расчета и монтажа наружных трубопроводов систем тепло-, газо-, водоснабжения и водоотведения (ОК-3,8)			+			+
умеет	разрабатывать схемные решения наружных систем жизнеобеспечения селитебных территорий. (ОК-3,8)			+			+
владеет	основами современных методов проектирования и расчета трубопроводов инженерных систем. (ОК-3,8)			+			+

### 7.2.1. Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	основные положения проектирования, расчета и монтажа наружных трубопроводов систем тепло-, газо-, водоснабжения и водоотведения (ОК-3,8)	отлично	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий (количество пропусков не более 10%). Выполнение курсового проекта в соответствии с графиком проектирования.
умеет	разрабатывать схемные решения наружных систем жизнеобеспечения селитебных территорий. (ОК-3,8)		
владеет	основами современных методов проектирования и расчета трубопроводов инженерных систем. (ОК-3,8)		
Знает	основные положения проектирования, расчета и монтажа наружных трубопроводов систем тепло-, газо-, водоснабжения и во-	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных и

	доотведения (ОК-3,8)		практических занятий (количество пропусков не более 30%) Выполнение курсового проекта в незначительным отставанием от графика.
умеет	разрабатывать схемные решения наружных систем жизнеобеспечения селитебных территорий. (ОК-3,8)		
владеет	основами современных методов проектирования и расчета трубопроводов инженерных систем. (ОК-3,8)		
Знает	основные положения проектирования, расчета и монтажа наружных трубопроводов систем тепло-, газо-, водоснабжения и водоотведения (ОК-3,8)	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий (количество пропусков не более 50%) Выполнение курсового проекта со значительным отставанием от графика.
умеет	разрабатывать схемные решения наружных систем жизнеобеспечения селитебных территорий. (ОК-3,8)		
владеет	основами современных методов проектирования и расчета трубопроводов инженерных систем. (ОК-3,8)		
Знает	основные положения проектирования, расчета и монтажа наружных трубопроводов систем тепло-, газо-, водоснабжения и водоотведения (ОК-3,8)	неудовлетворительно	Частичное посещение лекционных и практических занятий (количество пропусков более 50%). Получил задание, но не приступил к курсовому проектированию.
умеет	разрабатывать схемные решения наружных систем жизнеобеспечения селитебных территорий. (ОК-3,8)		
владеет	основами современных методов проектирования и расчета трубопроводов инженерных систем(ОК-3,8)		
Знает	основные положения проектирования, расчета и монтажа наружных трубопроводов систем тепло-, газо-, водоснабжения и водоотведения (ОК-3,8)	не аттестован	Непосещение лекционных и практических занятий. Не приступил к курсовому проектированию.
умеет	разрабатывать схемные решения наружных систем жизнеобеспечения селитебных территорий. (ОК-3,8)		
владеет	основами современных методов проектирования и расчета трубопроводов инженерных систем. (ОК-3,8)		

### 7.2.2. Этап промежуточного контроля знаний

В восьмом семестре учебным планом предусмотрено выполнение курсовой работы, которая оценивается по четырехбалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «не удовлетворительно».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	основные положения проектирования, расчета и монтажа наружных трубопроводов систем тепло-, газо-, водоснабжения и водоотведения (ОК-3,8)	отлично	<p>Пояснительная записка оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к текстовым документам. Графическая часть проекта выполнена на высоком техническом уровне, с использованием компьютерной графики с соблюдением требований ЕСКД. Студент хорошо ориентируется в материале, отвечает на вопросы по методике и алгоритмам расчета, знает основные формулы с указанием размерностей. Демонстрирует знание терминологии, нормативной литературы.</p>
умеет	разрабатывать схемные решения наружных систем жизнеобеспечения селитебных территорий. (ОК-3,8)		
владеет	основами современных методов проектирования и расчета трубопроводов инженерных систем. (ОК-3,8)		
Знает	основные положения проектирования, расчета и монтажа наружных трубопроводов систем тепло-, газо-, водоснабжения и водоотведения (ОК-3,8)	хорошо	<p>Пояснительная записка оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к текстовым документам. Графическая часть проекта выполнена на высоком техническом уровне, с использованием компьютерной графики с соблюдением требований ЕСКД. Студент отвечает на вопросы по методике и алгоритмам расчета с незначительными неточностями. Помнит не все основные формулы, но знает справочную и методическую литературу, по которой проводятся расчеты.</p>
умеет	разрабатывать схемные решения наружных систем жизнеобеспечения селитебных территорий. (ОК-3,8)		
владеет	основами современных методов проектирования и расчета трубопроводов инженерных систем. (ОК-3,8)		
Знает	основные положения проектирования, расчета и монтажа наружных трубопроводов систем тепло-, газо-, водоснабжения и водоотведения (ОК-3,8)	удовлетворительно	<p>Пояснительная записка оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к текстовым документам. Графическая часть проекта выполнена с неточностями или не полностью (но не менее 80% от требуемого объема). Студент отвечает на вопросы по методике и алгорит-</p>
умеет	разрабатывать схемные решения наружных систем жизнеобеспечения селитебных территорий. (ОК-3,8)		

владеет	основами современных методов проектирования и расчета трубопроводов инженерных систем. (ОК-3,8)		мам расчета неуверенно, только с помощью методической литературы или наводящих вопросов.
Знает	основные положения проектирования, расчета и монтажа наружных трубопроводов систем тепло-, газо-, водоснабжения и водоотведения (ОК-3,8)	неудовлетворительно	Пояснительная записка оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к текстовым документам, но часть существенной информации отсутствует. Графическая часть проекта выполнена с неточностями или не полностью (но не менее 80% от требуемого объема). Студент не может ответить на вопросы по методике и алгоритмам расчета даже с помощью методической литературы или наводящих вопросов.
умеет	разрабатывать схемные решения наружных систем жизнеобеспечения селитебных территорий. (ОК-3,8)		
владеет	основами современных методов проектирования и расчета трубопроводов инженерных систем. (ОК-3,8)		

### **7.3. Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

*Текущий контроль* успеваемости осуществляется на практических и лабораторных занятиях: в виде опроса теоретического материала и умения применять его к решению задач, в виде проведения смотров курсового проектирования, контроля посещаемости занятий студентами, проверки домашних заданий.

*Промежуточный контроль* осуществляется проведением зачета, экзамена и выполнением курсового проекта в соответствии с учебным планом

#### **7.3.1. Перечень вопросов к экзамену**

1. Классификация систем теплоснабжения.
2. Схема теплоснабжения городов с центральными и индивидуальными тепловыми пунктами.
3. Регулирование подачи теплоты в тепловых сетях, температурный график.
4. Классификация тепловых сетей.
5. Конструктивные элементы тепловых сетей.
6. Компенсация температурных удлинений на теплопроводах.
7. Присоединение теплообменников горячего водоснабжения

8. Классификация газопроводов. Многоступенчатая схема газоснабжения города.
9. Устройство наружных газопроводов.
10. Газораспределительные пункты: назначение, принцип действия оборудования.
11. Защита металлических газопроводов от коррозии.
12. Классификация водопроводных сетей.
13. Схема водораспределительной сети, глубина заложения.
14. Материалы труб и арматура, применяемая в водопроводных системах.
15. Схемы общесплавной, раздельной и полураздельной систем водоотведения городов.
16. Основные элементы наружных водоотводящих сетей.
17. Способы трассировки бассейнов канализования.
18. Категория потребителей по надежности электроснабжения
19. Структура систем электроснабжения городов.
20. Трансформаторные подстанции: назначение, размещение в городской застройке .
21. Устройство электрических распределительных сетей.
22. Технология замены труб протяжкой полиэтиленовой трубы внутри старой.
23. Особенности технологии протяжки профилированных труб.
24. Технология использования тканевых шлангов на основе отверждающихся клеевых смесей для восстановления изношенных труб.

### **7.3.2 Вопросы для подготовки к защите курсового проекта**

1. Описать структуру системы теплоснабжения микрорайона (способ прокладки тепловой сети, количество труб, назначение ЦТП)
2. Описать систему газоснабжения микрорайона, назначение ГРП.
3. По схеме ГРП и ЦТП рассказать назначение и принцип действия оборудования.
4. Знать алгоритм расчета тепловой и газовой сети, в том числе формулы для определения расчетного расхода теплоносителя, потерь давления.
5. По схеме тепловой сети пояснить, как определялись расходы теплоносителя на участках.
6. По схеме тепловой сети уметь составить равенства, характеризующие гидравлическую увязку потерь давления.

7. Как строится пьезометрический график тепловой сети?
8. Что такое путевой и транзитный расходы газа?
9. Формула для определения расчетного расхода газа.
10. Уметь составить схему узла, посчитать значение фиктивного узлового расхода, расчетного расхода газа
11. Показать по схеме газовой сети, в какой последовательности будут рассматриваться узлы при определении расчетных расходов газа.

#### 7.3.4. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Тепловые сети	(ОК-3,8)	Курсовая работа Экзамен
2	Газораспределительные сети	(ОК-3,8)	Курсовая работа Экзамен
3	Водопроводные сети	(ОК-3,8)	Курсовая работа Экзамен
4	Водоотводящие сети	(ОК-3,8)	Курсовая работа Экзамен
5	Системы электроснабжения	(ОК-3,8)	Экзамен
6	Размещение городских коммуникаций	ОК-8, ПК-2, ПК-3 ПК-4	Курсовая работа Экзамен
7	Современные технологии реконструкции и восстановления изношенных трубопроводов	ОК-8, ПК-2, ПК-3 ПК-4	Экзамен

#### 7.4. Порядок процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на этапе промежуточного контроля знаний

**Экзамен** . Обязательным условием для допуска к экзамену является выполнение в течение семестра практических заданий и отчет их преподавателю. Усвоение теоретического материала проверяется путем организации экзаменационного опроса, проводимого в устной и (или) письменной форме.

**Курсовая работа**. После выполнения курсового проекта пояснительная записка и графические материалы сдаются преподавателю на проверку. Во время защиты студент делает короткий доклад (5-7 мин), в котором описывает схемные решения запроектированных систем, поясняет особенности конструктивных решений со ссылкой на нормативную литературу.

Затем преподаватель задает вопросы, касающиеся алгоритмов и методик расчета, назначения отдельных элементов инженерных систем. Количество вопросов коррелируется с результатами проведенных смотров.

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
Разработка инженерных сетей микрорайона города	Учебное пособие	Сазонов Э.В. Кононова М.С.	2005.	Библиотека – 100 экз.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекции	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Рекомендуется перед следующей лекцией просмотреть конспект предыдущей.
Практические занятия	Конспектирование алгоритмов решения задач со ссылкой на нормативную и справочную литературу. Выполнение индивидуальных расчетных заданий по разобранному алгоритму. В случае затруднений обращение к преподавателю за пояснениями. Подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Одним из важнейших факторов, определяющих эффективное усвоение материала учебной дисциплины, является своевременное и регулярное выполнение получаемых заданий на практических занятиях. Это обусловлено тем, что в рамках данной дисциплины большинство задач

	решаются последовательно, т.е. результаты выполнения одной задачи являются исходными данными для другой.
Курсовая работа	<p>В начале семестра студент получает индивидуальное задание на выполнение курсового проекта, включающее план микрорайона города и бланк с указанием необходимых исходных данных по инженерным системам и справочной литературы.</p> <p>На практических занятиях разбираются основные алгоритмы, связанные с проектированием инженерных систем, используя которые, студент выполняет курсовой проект. При необходимости студент получает консультацию преподавателя.</p> <p>Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам.</p>
Подготовка к зачету	Обязательным условием получения зачета является выполнение и отчет лабораторных работ в течение семестра. Кроме того, на основе законспектированного теоретического лекционного материала и рекомендуемой учебной литературы, осуществляется подготовка к сдаче устно-письменного зачета по списку вопросов, выданному в конце семестра преподавателем.

## **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **10.1 Основная литература:**

1. Инженерные системы зданий и сооружений: учеб. пособие для студ. учреждений высш. проф. образования / [И.И.Полосин, Б.П.Новосельцев, В.Ю.Хузин, М.Н.Жерлыкина]. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 304с.
2. Бабкин, В.Ф., Яценко, В.Н., Хузин, В.Ю. Инженерные сети: учебное пособие : рекомендовано Воронежским ГАСУ. - Воронеж : [б. и.], 2012 -95 с.

### **10.2 Дополнительная литература:**

1. Справочник проектировщика. Проектирование тепловых сетей [Текст] / Под. ред. А.А. Николаева. – Курган.: Интеграл, 2007. – 360 с.
2. Музалевская Г.Н. Инженерные сети городов и населённых пунктов [Текст]: учеб. пособие для вузов/ Г.Н. Музалевская. – М.: АСВ, 2006. -148с.
3. СП 31.13330.2010 «СНиП 2.04.02-84\* Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»
4. СП 32.13330.2010 «СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения»

5. СП 62.13330.2011 «СНиП 42-01-2002 Газораспределительные системы»

6. СП 124.13330.2012 «СНиП 41-05-2003 Тепловые сети»

### **10.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

1. «Стройконсультант» - информационная база данных (нормативная база по инженерным сетям).
2. Сайт научной электронной библиотеки [www.elibrari.ru](http://www.elibrari.ru)
3. Электронная библиотека «Наука и техника» <http://www.n-t.org>

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

При проведении лекционных и практических занятий предполагается использование мультимедийного проектора, соответствующее оборудование предусмотрено в учебных аудиториях, закрепленных за кафедрой городского строительства и хозяйства (ауд. 1319, 1323, 1325).

## **12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)**

1) Теоретический лекционный материал должен быть согласован с графиком проведения практических занятий, что улучшает усвоение учебного материала студентами.

2) Каждый студент должен получать индивидуальное задание по тематике практических занятий и для выполнения курсовой работы.

3) Должны быть даны четкие ссылки на нормативную и справочную литературу по каждой конкретной расчетной задаче.

4) Необходимо регулярно осуществлять текущий контроль выполнения индивидуальных заданий.

5) В начале учебного семестра четко оговорить критерии оценки (получения зачета) по изучаемой дисциплине.

6) Довести до сведения студентов время консультаций по курсовой работе (в количестве, предусмотренном учебной нагрузкой преподавателя)

7) В качестве одной из форм текущего контроля усвоения теоретического материала можно использовать блиц-опрос студентов после каждого лекционного (практического) занятия с ведением учета правильных ответов. Одним из вариантов получения зачета студентом в конце семестра может быть накопление определенного количества правильных ответов. Такой подход стимулирует студентов более внимательно воспринимать изучаемый материал.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ПООП ВО по направлению подготовки 07.03.04 «Градостроительство».

**Руководитель основной образовательной программы**

зав. каф. градостроительства, д-р географ. наук,  
кандидат архитектуры, доцент

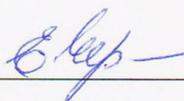


Н.В. Фирсова

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией Факультета архитектуры и градостроительства 31.08.2017 г. протокол № 1 .

**Председатель:**

кандидат архитектуры, доцент



Е.М. Чернявская

**Эксперт:**

*Заместитель председателя правления воронежского отделения*

Союза архитекторов России

А. А. Шилин

(место работы) (занимаемая должность) (подпись) (инициалы, фамилия)

М П

организации