

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета инженерных систем и
сооружений Яременко С.А.
«20» 12 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Городские инженерные сети»

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

Профиль Городское строительство и хозяйство

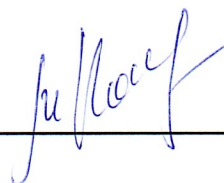
Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

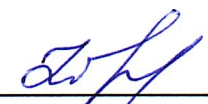
Форма обучения очная

Год начала подготовки 2023

Автор программы

 /Кононова М.С./

Заведующий кафедрой
Жилищно-коммунального
хозяйства

 /Драпалюк Н.А./

Руководитель ОПОП

 /Воробьева Ю.А./

Воронеж 2022

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины является ознакомление обучающихся с комплексом вопросов, связанных с устройством и проектированием инженерных систем городов.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- получение студентами теоретических знаний о назначении, конструктивном исполнении, методах строительства городских систем жизнеобеспечения: тепло- газоснабжения, водопровода, водоотводящих сетей;

- развитие профессиональных навыков и творческого подхода в решении инженерных задач по проектированию трубопроводов инженерных систем;

- приобретение навыков расчёта и подбора оборудования, а также составления схем основных элементов систем жизнеобеспечения

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Городские инженерные сети» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

ПК-1 - знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест

ПК-2 - способен к организации, планированию, выполнению работ по разработке технической документации на строительство, реконструкцию, ремонт объектов градостроительной деятельности

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	знать перечень актуальной нормативно-справочной литературы в области проектирования и расчёта инженерных систем
	уметь грамотно использовать нормативно-справочную литературу при решении вопросов, связанных с проектированием и подбором оборудования инженерных систем
	владеть навыками формирования технических данных для проектирования инженерных систем в соответствии с современными нормативными требованиями
ПК-2	знать состав и порядок работы с технической

	документацией на строительство и реконструкцию инженерных систем.
	уметь разрабатывать схемные решения и проводить расчёты инженерных систем с учётом исходных данных и существующих ограничений.
	владеть навыками подбора оборудования инженерных систем в соответствии с их техническими характеристиками

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Городские инженерные сети» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
Аудиторные занятия (всего)	40	40
В том числе:		
Лекции	20	20
Практические занятия (ПЗ)	20	20
Самостоятельная работа	68	68
Курсовой проект	+	+
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Системы теплоснабжения городов	Расчёт тепловых нагрузок для проектирования систем теплоснабжения. Виды тепловых нагрузок (сезонные, круглогодичные). Определение максимальных тепловых потоков: на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение. Определение средних и годовых тепловых потоков. Укрупнённые показатели теплового потока на отопление и горячее водоснабжение зданий. Способы регулирования в	8	10	-	22

		<p>системах централизованного теплоснабжения. Центральное регулирование однородной и разнородной тепловой нагрузки.</p> <p>Типы прокладки тепловых сетей, область применения, конструктивное исполнение.</p> <p>Компенсация температурных удлинений в тепловых сетях, назначение и принцип действия компенсаторов. Подвижные и неподвижные опоры в тепловых сетях.</p> <p>Проектирование трубопроводов тепловых сетей. Основные задачи и расчётные зависимости гидравлического расчёта: определение расходов теплоносителя, потерь давления..</p> <p>Построение пьезометрического графика по результатам гидравлического расчёта. Выбор схем присоединения потребителей к тепловой сети по пьезометрическому графику.</p>				
2	Системы газоснабжения городов	<p>Структура городских систем газоснабжения. Классификация газовых распределительных сетей. Многоступенчатая схема газоснабжения города: основные элементы, их назначение.</p> <p>Назначение и оборудование газораспределительных станций и пунктов. Требования, предъявляемые к прокладке наружных газопроводов. Переходы газопроводами через естественные и искусственные препятствия.</p> <p>Определение расчётных расходов газа в кольцевых распределительных сетях. Путевые и транзитные расходы газа. Метод узловых балансов (первый закон Кирхгофа). Допущения, принимаемые при</p>	4	10	-	16

		<p>расчёте кольцевых газопроводов.</p> <p>Гидравлический расчёт газопроводов низкого давления. Определение гидравлических уклонов, подбор диаметров труб, расчёт потерь давления по кольцам (второй закон Кирхгофа).</p>				
3	Системы водоснабжения городов	<p>Схема водоснабжения населённого пункта: основные сооружения, их назначение.</p> <p>Основы проектирования наружной водопроводной сети. Материалы труб, основные элементы, запорно-регулирующая арматура.</p> <p>Расчёт водопроводных сетей. Удельный, транзитный, путевой, узловой расходы. Гидравлический уклон, потери напора на участках. Последовательность проведения гидравлического расчёта.</p>	4	0	-	15
4	Системы водоотведения городов	<p>Системы канализации городов, их принцип действия, схемы.</p> <p>Схема наружной канализационной сети, основные элементы. Способы трассировки уличных сетей: перпендикулярная, пересеченная, параллельная, зонная, радиальная. Условия применения перечисленных схем. Глубина заложения трубопроводов канализационной сети: наименьшая и наибольшая.</p> <p>Расчет канализационной сети. Общий коэффициент неравномерности. Средний и максимальный расчетные расходы сточных вод. Модуль стока. Попутный, транзитный, сосредоточенный расход участка канализационной сети. Особенности расчета бытовой канализационной сети. Скорости и уклоны.</p>	4	0	-	15

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

5.3. Перечень практических занятий

№ п/ п	Тематика практических занятий
1	Расчёт тепловых нагрузок на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение.
2	Определение расчётных расходов теплоносителя
3	Гидравлический расчёт тепловой сети.
4	Разработка монтажной схемы тепловой сети.
5	Построение пьезометрического графика
6	Выбор трассы газопроводов.
7	Определение путевых расходов газа.
8	Определение расчётных расходов газа.
9	Гидравлический расчёт кольцевых газопроводов низкого давления
10	Подбор оборудования газораспределительного теплового пункта

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 8 семестре для очной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: «Разработка системы тепло-, газоснабжения микрорайона города»

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- Разработка системы теплоснабжения
 - Определение расчетных расходов теплоносителя
 - Гидравлический расчет тепловой сети
 - Пьезометрический график
 - Разработка системы газоснабжения
 - Описание системы газоснабжения
 - Расчет потребления газа
 - Определение путевых расходов газа по участкам сети низкого давления
 - Определение расчетных расходов газа по участкам кольцевых сетей
 - Гидравлический расчет кольцевых газопроводов
- Курсовой проект включает в себя графическую часть и

расчетно-пояснительную записку.

Графическая часть: генплан микрорайона города с разводкой тепловой и газораспределительной сети; монтажная схема тепловой сети; пьезометрический график тепловой сети; принципиальные схемы оборудования центрального теплового и газораспределительного пунктов.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	знать перечень актуальной нормативно-справочной литературы в области проектирования и расчёта инженерных систем	Активность работы на практических занятиях, полнота ответов на теоретические вопросы при защите курсовой работы	Демонстрирует знания при ответе на поставленные вопросы в объёме, предусмотренном рабочей программой дисциплины	Не посещает занятия, нет попытки ответить на вопросы, дает неправильные ответы на вопросы
	уметь грамотно использовать нормативно-справочную литературу при решении вопросов, связанных с проектированием и подбором оборудования инженерных систем	Способность решать стандартные практические задачи с использованием нормативно-справочной литературы	Выполняет поставленные задачи в срок, демонстрирует умение самостоятельно решать стандартные задания.	Не выполняет поставленные задачи. Не умеет самостоятельно решать стандартные задания
	владеть навыками формирования технических данных для проектирования инженерных систем в соответствии с современными нормативными требованиями	Способность применять полученные знания и умения при выполнении прикладных практических задач, в том числе при выполнении курсовой работы	Выполняет поставленные задачи в срок, демонстрирует умение самостоятельно решать стандартные задания.	Не выполняет поставленные задачи. Не умеет самостоятельно решать задания
ПК-2	знать состав и порядок работы с технической	Активность работы на практических занятиях,	Демонстрирует знания при ответе	Не посещает занятия, нет

	документацией на строительство и реконструкцию инженерных систем.	полнота ответов на теоретические вопросы при защите курсовой работы	на поставленные вопросы в объёме, предусмотренном рабочей программой дисциплины	попытки ответить на вопросы, даёт неправильные ответы на вопросы
	уметь разрабатывать схемные решения и проводить расчёты инженерных систем с учётом исходных данных и существующих ограничений.	Способность решать стандартные практические задачи с использованием нормативно-справочной литературы	Выполняет поставленные задачи в срок, демонстрирует умение самостоятельно решать стандартные задания.	Не выполняет поставленные задачи. Не умеет самостоятельно решать стандартные задания
	владеть навыками подбора оборудования инженерных систем в соответствии с их техническими характеристиками	Способность применять полученные знания и умения при выполнении прикладные практические задачи, в том числе при выполнении курсовой работы	Выполняет поставленные задачи в срок, демонстрирует умение самостоятельно решать стандартные задания.	Не выполняет поставленные задачи. Не умеет самостоятельно решать задания

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 8 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

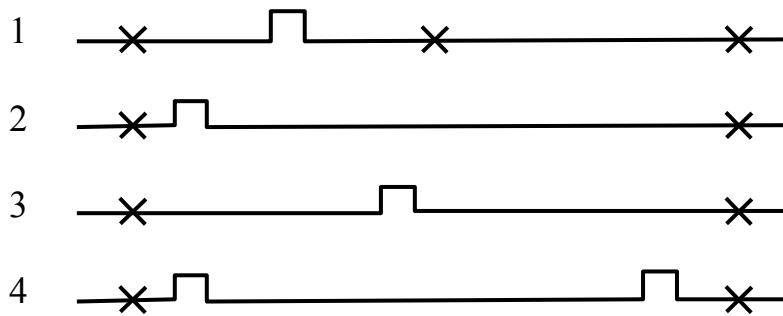
Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-1	знать перечень актуальной нормативно-справочной литературы в области проектирования и расчёта инженерных систем	знание учебного материала и использование учебного материала в процессе выполнения заданий;	1. Студент демонстрирует полное или частичное знание теоретического материала. 2. Выполнены и отчитаны все задания, предусмотренные рабочей программой При проведении зачёта в виде тестов: Выполнение теста с	1. Студент демонстрирует незнание теоретического материала. 2. Не выполнены и не отчитаны практические задания предусмотренные рабочей программой 3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание
	уметь грамотно использовать нормативно-справочную литературу при решении вопросов, связанных с проектированием и подбором оборудования инженерных систем	умение использовать полученные знания в процессе выполнения учебных работ; применение полученных знаний и умений в рамках конкретных учебных заданий		
	владеть навыками формирования			

	технических данных для проектирования инженерных систем в соответствии с современными нормативными требованиями		количеством правильных ответов более 60%	При проведении зачёта в виде тестов: Выполнение теста с количеством правильных ответов менее 60%
ПК-2	знать состав и порядок работы с технической документацией на строительство и реконструкцию инженерных систем.			
	уметь разрабатывать схемные решения и проводить расчёты инженерных систем с учётом исходных данных и существующих ограничений.			
	владеть навыками подбора оборудования инженерных систем в соответствии с их техническими характеристиками			

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

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию (минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)

- В.1** За расчётную температуру наружного воздуха при проектировании систем теплоснабжения принимают...
- 1 температуру наиболее холодной пятидневки
 - 2 температуру наиболее холодных суток
 - 3 абсолютную минимальную температуру для данной местности
 - 4 среднюю температуру за отопительный период
- В.2** Системы теплоснабжения делят на закрытые и открытые в зависимости от...
- 1 способа присоединения системы горячего водоснабжения
 - 2 вида прокладки тепловых сетей
 - 3 наличия утечек теплоносителя
 - 4 наличия запорной арматуры
- В.3** Правильный вариант схемы расстановки П-образных компенсаторов тепловой сети показан на рисунке...



В.4 Компенсаторы в системах теплоснабжения служат для...

- 1 отвода конденсата
- 2 восполнения утечек теплоносителя
- 3 восприятия температурных удлинений
- 4 регулирования давления теплоносителя

В.5 При центральном качественном регулировании в системах теплоснабжения осуществляется ...

- 1 изменение расхода теплоносителя
- 2 изменение давления теплоносителя
- 3 изменение температуры теплоносителя
- 4 изменение теплоемкости теплоносителя

В.6 Минимальная глубина заложения водопроводных труб для защиты от динамических нагрузок с поверхности земли (например, проезжающего транспорта) составляет ...

- | | | | |
|---|-------|---|-------|
| 1 | 0,5 м | 3 | 1,5 м |
| 2 | 1 м | 4 | 2 м |

В.7 Пожарные гидранты на подземной водопроводной сети устанавливают на расстоянии ... друг от друга

- 1 100 – 200 м
- 2 50 – 100 м
- 3 200 – 500 м
- 4 500 – 1000 м

В.8 Полураздельная схема водоотведения отличается от раздельной ...

- 1 наличием выгребных ям
- 2 наличием водосбросных камер на пересечении дождевой и хозяйственно-бытовой сети
- 3 отсутствием дождевой (ливневой канализации)
- 4 отсутствием очистных сооружений

В.9 Определяющим фактором при выборе схемы трассировки водоотводящей сети является ...

- 1 рельеф местности
 - 2 административное разделение территории
 - 3 расчетная температура наружного воздуха
 - 4 расчетный расход сточных вод
- В.10 Скорость самоочищения в водоотводящих сетях – это ...
- 1 скорость, обеспечивающая транспортировку загрязнений сточных вод во взвешенном состоянии
 - 2 максимально допустимая скорость движения сточных вод
 - 3 скорость, с которой нужно подавать воду для прочистки засоров
 - 4 средняя скорость движения сточных вод на участке
- В.11 Скорость движения сточных вод не зависит от ...
- 1 диаметра трубы
 - 2 расчетного наполнения трубы
 - 3 уклона труб
 - 4 расхода сточных вод
 - 5 глубины прокладки трубы

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

- 1) Для заданного города из справочной таблицы (*СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99**) выбрать необходимые климатологические данные для проектирования систем теплоснабжения.
- 2) Рассчитать расход теплоты на отопление и горячее водоснабжение, используя удельную характеристику расхода теплоты.
- 3) Рассчитать расход теплоносителя, если известна тепловая нагрузка и расчетные параметры теплоносителя.
- 4) Написать выражения для определения расчетного расхода теплоносителя по участкам тепловой сети (Исходные данные: схема тепловой сети с нумерацией участков и указанием расчетной тепловой мощности потребителей)
- 5) Определить по справочной таблице потери давления в тепловой сети при заданном расходе теплоносителя и диаметре трубы.
- 6) Используя нормативную литературу, определить нормы расхода газа для заданных потребителей
- 7) Составить уравнение узлового баланса для кольцевой газораспределительной сети
- 8) По справочной номограмме определить требуемый диаметр трубы при известном расходе газа.
- 9) Используя нормативную литературу, определить нормы расхода воды для заданных потребителей
- 10) Используя нормативную литературу, определить нормы расхода сточных вод для заданных потребителей

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

- 1) Разработать расчетную схему тепловой сети с указанием расходов теплоносителя по участкам.
- 2) Выполнить предварительный гидравлический расчет тепловой сети (Исходные данные: расчетная схема тепловой сети с указанием длин и расчетных

расходов участков, справочная таблица для гидравлического расчета прилагается)

3) Разработать монтажную схему тепловой сети с указанием мест расстановки компенсаторов.

4) По монтажной схеме тепловой сети (схема прилагается) составить перечень коэффициентов местных сопротивлений.

7) Построить пьезометрический график тепловой сети (Исходные данные: длины участков, начальное давление в подающей и обратной магистрали тепловой сети и потери давления на участках)

5) Написать выражения для определения расчетных расходов газа кольцевой газораспределительной сети (Исходные данные: схема сети с нумерацией узлов и указанием направления движения газа на участках).

6) Написать выражения для определения гидравлических уклонов для участков кольцевой газораспределительной сети.

7) Разработать схему трассировки водопроводной сети микрорайона

8) Определить расчетные расходы воды (Исходные данные: количество обслуживаемых потребителей)

9) Разработать схему трассировки водоотводящей сети микрорайона

10) Определить расчетный расход сточных вод на участке водоотводящей сети.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Классификация тепловых сетей.
2. Конструктивные элементы тепловых сетей
3. Компенсация температурных удлинений на теплопроводах.
4. Определение расчетных тепловых потоков на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение.
5. Регулирование отпуска теплоты. Отопительный и повышенный температурные графики.
6. Определение расчетных расходов теплоносителя. Графики суммарного расхода воды в тепловой сети.
7. Гидравлический расчет тепловой сети: основные задачи, расчетные зависимости, последовательность проведения.
8. Пьезометрический график тепловой сети.
9. Схемы присоединения систем отопления к тепловой сети, условия их применения.
10. Схемы присоединения подогревателей горячего водоснабжения к тепловым сетям.
11. Классификация газопроводов. Многоступенчатая схема газоснабжения города.
12. Устройство наружных газопроводов.
13. Определение расчетных расходов газа по участкам кольцевых газопроводов.
14. Последовательность проведения гидравлического расчета кольцевых газопроводов низкого давления.
15. Газораспределительные пункты: назначение, принцип действия оборудования.
16. Защита газопроводов от коррозии.

17. Схема водоснабжения населённого пункта.
18. Устройство наружной водопроводной сети.
19. Последовательность проведения расчета кольцевых водопроводных сетей.
20. Очистка и обеззараживание водопроводной воды.
21. Системы водоотведения городов.
22. Виды и схемы наружных водоотводящих сетей, глубина их заложения.
23. Устройство наружных водоотводящих сетей. Колодцы на водоотводящих сетях, места их установки.
24. Технологическая схема очистки сточных вод.
25. Сущность биологической очистки сточных вод. Сооружения для биологической очистки.
26. Основы гидравлического расчета водоотводящих сетей.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится с целью оценки качества усвоения студентами всего объёма содержания дисциплины и определения фактически достигнутых знаний, навыков и умений, а также компетенций, сформированных за время аудиторных занятий и самостоятельной работы студента.

Оценка «зачтено». Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи. Решены все практические задания.

Оценка «не зачтено». Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи. Не выполнены практические задания.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Системы теплоснабжения городов	ПК-1, ПК-2	Зачет, курсовой проект
2	Системы газоснабжения городов	ПК-1, ПК-2	Зачет, курсовой проект

3	Системы водоснабжения городов	ПК-1, ПК-2	Зачет
4	Системы водоотведения городов	ПК-1, ПК-2	Зачет

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Кононова М.С. Разработка системы теплоснабжения и газоснабжения микрорайона города: Методические указания к выполнению курсового проекта для студентов всех форм обучения (квалификация «Бакалавр») направление, 08.03.01 «Строительство» профиль «Городское строительство и хозяйство» ВГАСУ, 2016. – 32с. (№1186)

2. Орлов, Владимир Александрович Строительство и реконструкция инженерных сетей и сооружений: учеб. пособие : рек. УМО. - М. : Академия, 2010 -300, [1] с.

3. Шукуров И.С. Инженерные сети [Электронный ресурс] : учебник / И.С. Шукуров, И.Г. Дьяков, К.И. Микири. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. — 278 с. — 978-5-7264-1310-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49871.html>.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при

осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1 Лицензионное программное обеспечение:

1. MicrosoftOfficeWord 2013/2007
2. MicrosoftOfficeExcel 2013/2007
3. MicrosoftOfficePowerPoint 2013/2007
4. ABBYY FineReader 9.0

Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.edu.ru/>
2. Образовательный портал ВГТУ

Информационная справочная система

1. <http://window.edu.ru>
2. <https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных

1. СПС Консультант Бюджетные организации: Версия ПрофСпециальный_выпуск
2. Сайт научной электронной библиотеки www.elibrari.ru - доступ к полнотекстовым версиям научных публикаций широкого профиля изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Учебные аудитории для лекционных и практических занятий, оснащенные оборудованием для демонстрации иллюстрированного материала.
2. Помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с выходом в сеть "Интернет", и необходимым программным обеспечением .
3. Библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотеки и доступом в электронную информационно-образовательную среду.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Городские инженерные сети» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета инженерных сетей. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	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 лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none">- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;- выполнение домашних заданий и расчетов;- работа над темами для самостоятельного изучения;- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;- подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП