

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета  Яременко С.А.
«31» августа 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

«Городские инженерные системы»

Направление подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Профиль Природоохранное обустройство территорий

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

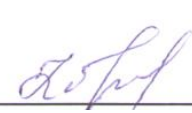
Год начала подготовки 2021

Автор программы



/Кононова М.С./

Заведующий кафедрой
Жилищно-коммунального
хозяйства



/Драпалюк Н.А./

Руководитель ОПОП



/Бурак Е.Э. /

Воронеж 2021

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 ОПОП

Дисциплина «Городские инженерные системы» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

ПК-1 - Способен к участию в строительстве объектов природообустройства и водопользования

ПК-4 - Способен к организации работ по ведению активного мониторинга природно-техногенных систем, определению их технического и экологического состояния

ПК-10 - Способен к контролю и оценке качества продукции, в том числе при обследовании, ремонте и реконструкции существующих объектов природообустройства и водопользования

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	знает особенности конструктивного исполнения городских инженерных систем
	умеет определять расчётные расходы энергоресурсов, транспортируемых по инженерным системам
	владеет навыками разработки схемных решений инженерных систем
ПК-4	знает теоретические основы проведения эколого-экономической эффективности проектов
	умеет оценивать воздействие техногенных факторов на состояние окружающей среды
	владеет навыками расчета экологических параметров по оценке

	состояния окружающей среды
ПК-10	знает нормативно-технические документы, регламентирующие требования к качеству энергоносителей
	владеет навыками проведения подготовки и оформление документов для контроля качества разрабатываемых проектов
	умеет выбирать методики и определять критерии для оценки качества выполняемых работ

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Городские инженерные системы» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
Аудиторные занятия (всего)	75	75
В том числе:		
Лекции	30	30
Практические занятия (ПЗ)	30	30
Лабораторные работы (ЛР)	15	15
Самостоятельная работа	60	60
Курсовой проект	+	+
Часы на контроль	45	45
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лек ц	Пра к зан.	Лаб . зан.	СР С	Всег о, час
1	Тепловые сети	Структура и классификация городских систем теплоснабжения. Схема присоединения теплообменников горячего водоснабжения. Регулирование подачи теплоты, температурный	8	10	6	14	38

		график. Типы прокладки тепловых сетей. Конструктивные элементы тепловых сетей. Компенсация температурных удлинений в тепловых сетях, назначение и принцип действия компенсаторов. Основные задачи и расчётные зависимости гидравлического расчёта: определение расходов теплоносителя, потерь давления. Составление расчётной схемы. Методика проведения гидравлического расчёта.					
2	Газораспределительные сети	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.	6	8	4	14	32

		Определение расчётных расходов газа в кольцевых распределительных сетях. Основы гидравлического расчёта газопроводов.					
3	Водопроводные сети	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.	4	4	2	8	18
4	Водоотводящие сети	Виды сточных вод, принципиальная схема общесплавной, раздельной и полураздельной системы водоотведения. Схема наружной канализационной сети, основные элементы. Способы трассировки уличных сетей: перпендикулярная, пересеченная, параллельная,	4	4	2	8	18

		зонная, радиальная. Условия применения перечисленных схем. Глубина заложения трубопроводов канализационной сети. Дождевая канализация. Основы проектирования и расчета водоотводящей сети					
5	Системы электроснабжения	Категории электропотребителей. Структурная схема электроснабжения города. Трансформаторные подстанции: назначение, размещение в городской застройке. Организация уличного освещения. Устройство наружной электрической распределительной сети.	4	2	0	8	14
6	Современные технологии реконструкции и восстановления изношенных трубопроводов	Обзор современных способов восстановления изношенных трубопроводов. Замена труб бестраншейным методом протяжки новых труб внутри старых. Использование тканевых шлангов на основе отверждающихся клеевых смесей.	4	2	1	8	15

		Технология нанесения цементно-песчаных смесей на внутреннюю поверхность трубы.					
Итого			30	30	15	60	135

5.2 Перечень лабораторных работ

№	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1	Исследование эффективности тепловой изоляции тепловой сети.	2
2	Изучение технологии прокладки тепловой сети в непроходном канале.	3
3	Изучение технологии строительства бесканальной тепловой сети в монолитной пенополиуретановой изоляции.	2
4	Изучение работы компенсаторов в тепловых сетях.	2
5	Исследование гидравлического режима тепловой сети.	2
6	Изучение работы оборудования тепловых пунктов.	2
7	Изучение работы газораспределительного теплового пункта	2

5.3. Перечень практических занятий

№ п/п	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час)
1	Расчет тепловых нагрузок жилой застройки	2
2	Выбор трассы тепловой сети, составление расчетной схемы тепловой сети	2
3	Гидравлический расчёт тепловой сети.	2
4	Разработка монтажной схемы тепловой сети	4
5	Построение пьезометрического графика тепловой сети	2
6	Разработка схемы газопроводов жилой застройки Определение расчетных расходов газа	2
7	Гидравлический расчёт кольцевых газопроводов низкого давления.	4
8	Определение расчетных расходов воды	2
9	Разработка схемы водоснабжения жилой застройки	2
10	Гидравлический расчет водопроводной сети	2
11	Определение расчетных расходов сточных вод	2
12	Разработка схемы водоотведения жилой застройки	2
13	Гидравлически расчет водоотводящей сети	2

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 7 семестре для очной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: **«Разработка системы теплоснабжения и газоснабжения микрорайона города»**

Курсовой проект включает следующие разделы:

- 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

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	знает особенности конструктивного исполнения городских инженерных систем	знание учебного материала и использование учебного материала в процессе выполнения заданий;	Выполнение работ объеме, предусмотренном в рабочих программах, в установленные сроки	Невыполнение работ в срок, предусмотренный графиком учебного процесса
	умеет определять расчётные расходы энергоресурсов, транспортируемых по инженерным системам			
	владеет навыками разработки схемных решений			

	инженерных систем	умение использовать полученные знания в процессе выполнения учебных работ;		
ПК-4	знает теоретические основы проведения эколого-экономической эффективности проектов			
	умеет оценивать воздействие техногенных факторов на состояние окружающей среды			
	владеет навыками расчета экологических параметров по оценке состояния окружающей среды	применение полученных знаний и умений		
ПК-10	знает нормативно-технические документы, регламентирующие требования к качеству энергоносителей	в рамках конкретных учебных заданий		
	владеет навыками проведения подготовки и оформление документов для контроля качества разрабатываемых проектов			
	умеет выбирать методики и определять критерии для оценки качества выполняемых работ			

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 7 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-1	знает особенности конструктивного исполнения городских инженерных систем	знание учебного материала и использование учебного материала в процессе выполнения заданий;	Студент демонстрирует полное понимание учебного материала.	Студент демонстрирует значительное понимание материала. Студент демонстрирует способность использовать знания, умения, навыки выражена слабо	Студент демонстрирует частичное понимание материала. Студент демонстрирует способность использовать знания, умения, навыки в	Студент демонстрирует незначительное понимание материала. Студент не демонстрирует способность использовать знания, умения, навыки в
	умеет определять расчётные расходы энергоресурсов, транспортируемых по инженерным системам	умение использовать полученные знания в процессе выполнения учебных	Студент демонстрирует яркое выражение способности	Студент демонстрирует способность использовать знания,	Студент демонстрирует знание, умение, навык выражена слабо	Студент не демонстрирует способность использовать знания, умения, навыки в
	владеет					

	навыками разработки схемных решений инженерных систем	работ; применение полученных знаний и умений в рамках конкретных учебных заданий	сть использо вать знания, умения, навыки в процессе выполнения	умения, навыки в процессе выполнения		процессе выполнения Студент демонстрирует непонимание заданий. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задания.
ПК-4	знает теоретические основы проведения эколого-экономической эффективности проектов					
	умеет оценивать воздействие техногенных факторов на состояние окружающей среды					
	владеет навыками расчета экологических параметров по оценке состояния окружающей среды					
ПК-10	знает нормативно-технические документы, регламентирующие требования к качеству энергоносителей					
	владеет навыками проведения подготовки и оформление документов для контроля качества разрабатываемых проектов					
	умеет выбирать методики и определять критерии для оценки качества выполняемых работ					

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

В.1 Расход теплоносителя в тепловой сети x , можно рассчитать по формуле ... (где y – требуемое количество теплоты, z – удельная теплоемкость, k – температура в подающем трубопроводе, n – температура в обратном трубопроводе, p – скорость теплоносителя).

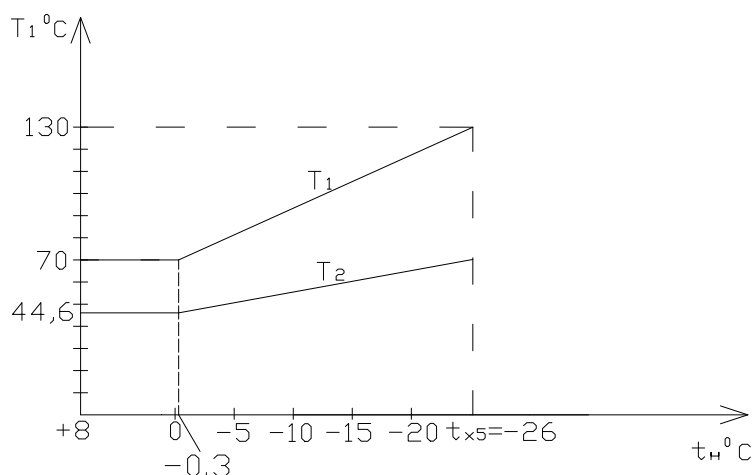
$$1 \quad x = \frac{y}{z(k-n)}$$

$$3 \quad x = \frac{z}{y(k-n)}$$

$$2 \quad x = y \cdot z \cdot (k-n)$$

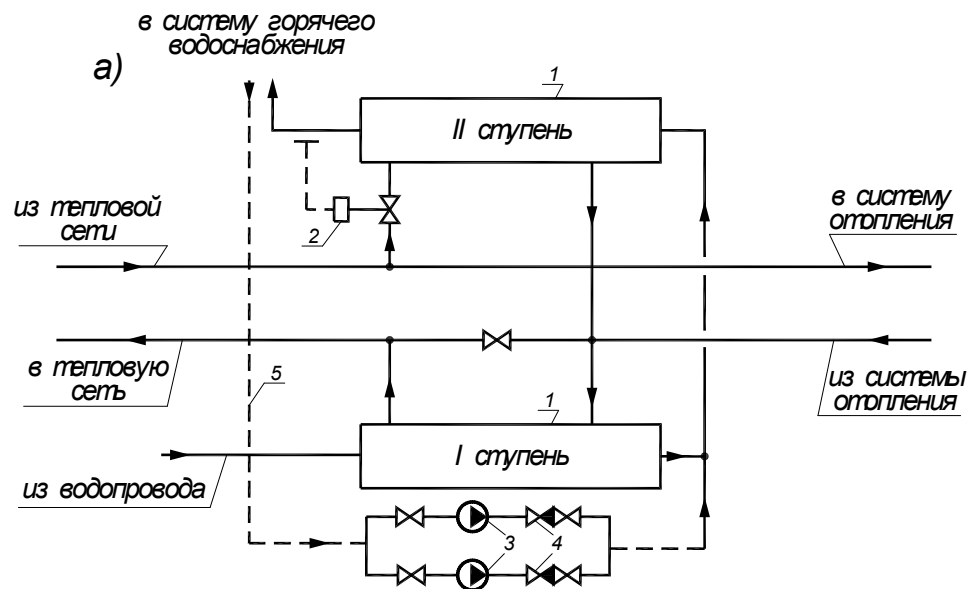
$$4 \quad x = p \cdot y \cdot (k-n)$$

В.2 На графике регулирования температуры теплоносителя, приведенном ниже, излом обусловлен



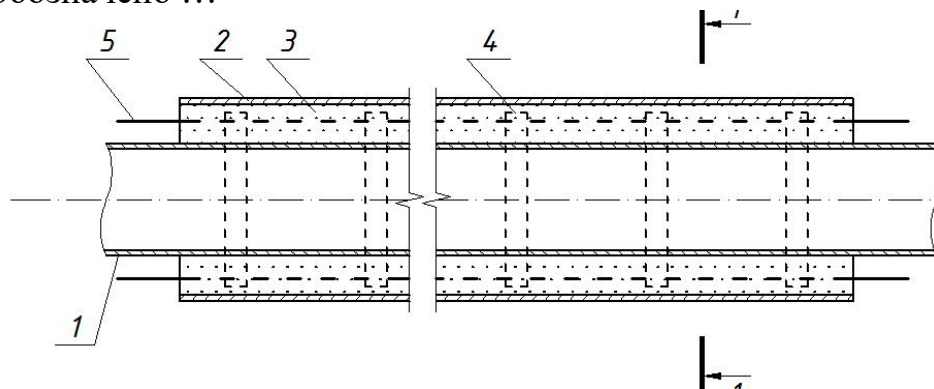
- 1 тем, что при положительных температурах наружного воздуха не требуется изменение температуры теплоносителя
- 2 необходимостью поддержания в тепловой сети температуры не менее 70°C для обеспечения нагрева воды для горячего водоснабжения
- 3 изменением масштаба по оси ординат
- 4 изменением масштаба по оси абсцисс

В.3 На рисунке приведена схема присоединения теплообменников горячего водоснабжения к тепловой сети. Устройство по номеру 2 – это ...



- 1 датчик давления
- 2 датчик температуры
- 3 регулятор температуры
- 4 отключающее устройство

В.4 На рисунке приведена схема конструкции трубопровода тепловой сети монолитной пенополиуретановой изоляции, где под номером 5 обозначено ...

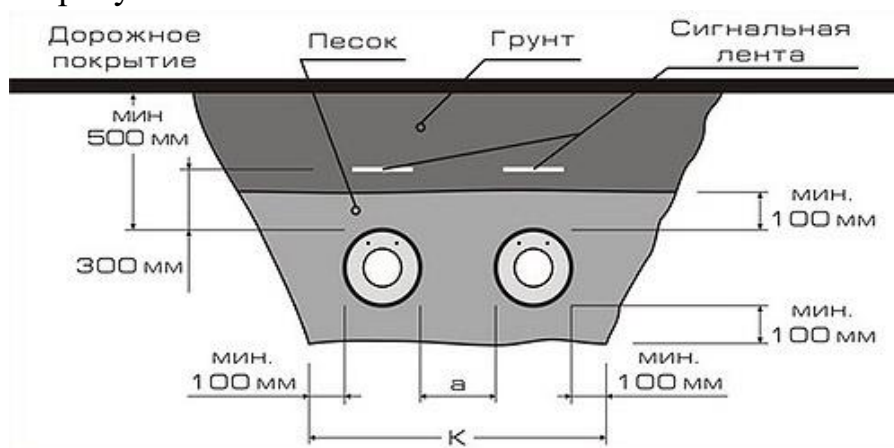


- 1 центрирующая опора
- 2 изоляционный слой из пенополиуретана
- 3 проводник системы оперативного дистанционного контроля
- 4 защитная оболочка из полиэтилена

В.5 Проводники системы оперативного дистанционного контроля в конструкции тепловой сети в монолитной пенополиуретановой изоляции предназначены для ...

- 1 контроля за увлажнением изоляционного слоя путем измерения электрического сопротивления
- 2 сигнализации об утечках теплоносителя на контрольный диспетчерский пункт
- 3 управления давлением в трубопроводах тепловой сети
- 4 контроля за изменением расхода теплоносителя

В.6 На рисунке показана схема ...



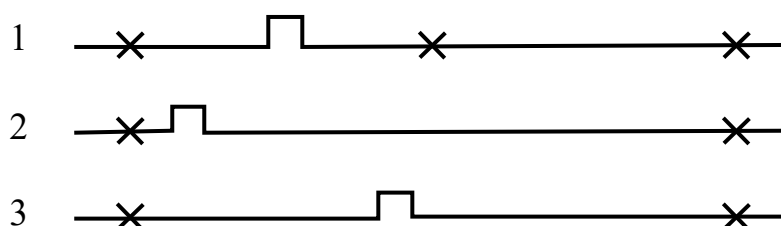
- 1 конструкции ввода тепловой сети в здание
- 2 перехода трубопровода через водную преграду
- 3 выхода трубопроводов из тепловой камеры
- 4 поперечного разреза бесканальной прокладки тепловой сети в монолитной пенополиуретановой изоляции

В.7 На фото показан внешний вид тепловой сети в монолитной пенополиуретановой изоляции после сварки стыков труб. Следующим этапом монтажа (после проведения гидравлического испытания) будет



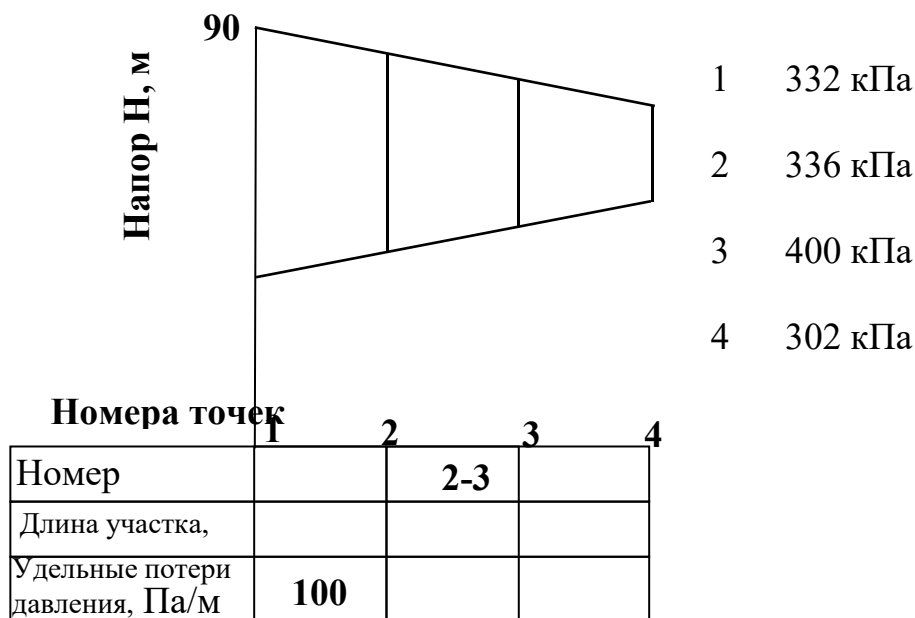
- 1 установка муфты над стыком
- 2 соединение проводников системы оперативного дистанционного контроля
- 3 нанесение теплоизоляционного слоя
- 4 засыпка траншеи грунтом

В.8 Правильный вариант схемы расстановки П-образных компенсаторов тепловой сети показан на рисунке...

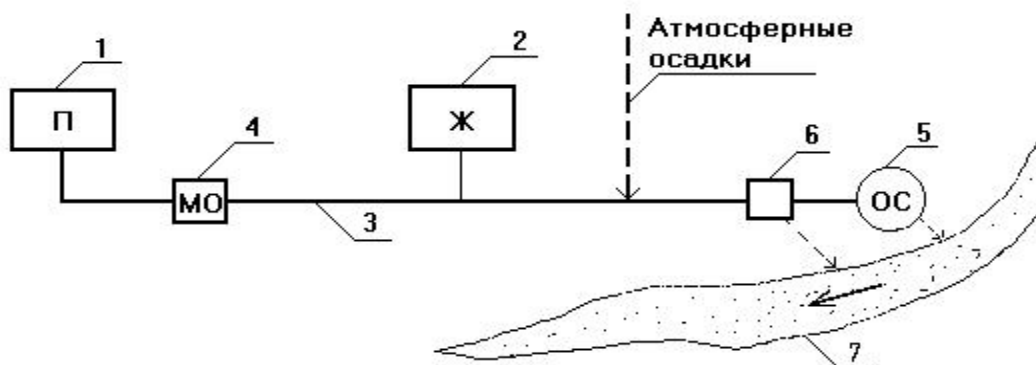




В.9 На рисунке приведен пьезометрический график тепловой сети. Перепад давлений в точке 3 составляет ...



В.10 На рисунке приведена ... схема канализации



1- промышленные предприятия; 2- жилые и административные здания; 3- коллектор хозяйственно-бытовой канализации; 4- местные очистные сооружения на промышленных предприятиях; 5- очистные сооружения; 6- ливнепуск; 7- река

1 общесплавная

2 неполная раздельная

3 полураздельная

4 полная раздельная

В.12 Полураздельная схема водоотведения отличается от раздельной ...

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

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

(не предусмотрено рабочей программой)

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1) 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)

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

4) 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.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный 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.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

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

Оценка «отлично» 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. (Тест: количество правильных ответов > 90 %).

Оценка «хорошо» . Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи. (Тест: количество правильных ответов > 70 %).

Оценка «удовлетворительно». Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи. (Тест: количество правильных ответов > 50 %).

Оценка «неудовлетворительно». 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. (Тест: количество правильных ответов < 50 %).

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Тепловые сети	ПК-1, ПК-4, ПК-10	Защита лабораторных работ , требования к курсовому проекту. Вопросы к экзамену.
2	Газораспределительные сети	ПК-1, ПК-4, ПК-10	Защита лабораторных работ , требования к курсовому проекту.
3	Водопроводные сети	ПК-1, ПК-4, ПК-10	Защита лабораторных работ, Вопросы к экзамену.
4	Водоотводящие сети	ПК-1, ПК-4, ПК-10	Защита лабораторных работ. Вопросы к

			экзамену.
5	Системы электроснабжения	ПК-1, ПК-4, ПК-10	Защита лабораторных работ , требования к курсовому проекту. Вопросы к экзамену.
6	Современные технологии реконструкции и восстановления изношенных трубопроводов	ПК-1, ПК-4, ПК-10	Защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту. Вопросы к экзамену.

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

Курсовой проект. 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.

Экзамен. Экзамен проводится в письменной форме в соответствии с вышеприведенным списком вопросов. Во время проведения экзамена обучающиеся не должны пользоваться какой-либо литературой и электронными средствами хранения информации. На подготовку к ответу обучающемуся предоставляется 60 минут, по истечении которых ответ сдается преподавателю. При необходимости преподаватель может задать студенту дополнительные вопросы с целью уточнения его уровня знаний.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

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

2. Орлов, Е. В. Инженерное оборудование зданий и территорий : Конспект лекций / Орлов Е. В. - Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. - 104 с. - ISBN

978-5-7264-0672-5.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/20004.html>

3. Инженерные системы зданий и сооружений [Текст] : учебное пособие. - Москва : Академия, 2012 (Саратов : ОАО "Саратов. полиграфкомбинат", 2012). - 298, [1] с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат. Строительство). - ISBN 978-5-7695-7478-8 : 549-00.

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:

Лицензионное программное обеспечение

1. *2. Microsoft Office Word 2013/2007.*
3. *Microsoft Office Excel 2013/2007.*
4. *Microsoft Office Power Point 2013/2007.*
5. *Microsoft Office Outlook 2013/2007.*
6. *Acrobat Professional 11.0 MLP.*
7. *"Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ"".*
8. *Модуль обеспечения поиска текстовых заимствований по коллекции диссертаций и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ).*
9. *Autodesk для учебных заведений. Трехлетняя подписка к бессрочной лицензии: AutoCAD.*

Бесплатное программное обеспечение

1. *7zip.*
2. *Adobe Acrobat Reader.*
3. *Adobe Flash Player NPAPI.*
4. *ARCHICAD.*
5. *Paint.NET.*
6. *PDF24 Creator.*
7. *Skype.*
8. *Moodle.*
9. *OpenOffice.*

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

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используется лабораторная база кафедры «Жилищно-коммунального хозяйства», а также специализированные лекционные аудитории, оснащенные оборудованием для лекционных демонстраций и проектором, стационарным экраном; учебные аудитории, оснащенные необходимым оборудованием; компьютерный класс, с доступом в сеть «Интернет» и необходимым программным обеспечением; помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с выходом в сеть "Интернет"; 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 системы» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы, 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 систем. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

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	Деятельность студента
-------------	-----------------------

занятий	
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.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - 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 начинаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

Лист регистрации изменений

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