

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Антрацитовский институт геосистем и технологий

Кафедра строительства и геоконтроля



УТВЕРЖДАЮ

Директор

Антрацитовского института

геосистем и технологий

доц. Крохмалёва Е.Г.

04 2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

Инженерные системы зданий и сооружений (водоснабжение и водоотведение)

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

Профиль Городское строительство и хозяйство

Разработчики:

доцент И.В. Савченко

старший преподаватель А.Ю. Лазебник

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры строительства и геоконтроля

от «14» 04 2023 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой

строительства и геоконтроля И.В. Савченко

Антрацит 2023 г.

**Паспорт
фонда оценочных средств по учебной дисциплине
Инженерные системы зданий и сооружений (водоснабжение и водоотведение)**

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля)

№ п/п	Код контроли- руемой компетен- ции	Формулировка контролируемой компетенции	Контролируемые темы учебной дисциплины	Этапы форми- рования (семестр изучения)
1	ОПК-6	Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	Тема 1. Нормы и объемы водопотребления. Взаимосвязь в работе элементов системы водоснабжения.	4
			Тема 2. Водозаборные сооружения из поверхностных источников.	4
			Тема 3. Магистральные водопроводные сети и водоводы.	4
			Тема 4. Системы и схемы внутреннего водоснабжения.	4
			Тема 5. Холодное водоснабжение.	4
			Тема 6. Противопожарное водоснабжение.	4
			Тема 7. Горячее водоснабжение.	4
			Тема 8. Гидравлический расчет систем внутреннего водопровода.	4
			Тема 9. Повысительные насосные установки и оборудование.	4
			Тема 10. Системы и схемы водоотведения.	4
			Тема 11. Расчетные расходы сточных вод.	4
			Тема 12. Гидравлические условия работы водоотводящей сети.	4
			Тема 13. Проектирование сетей водоотведения.	4
			Тема 14. Дождевая и полураздельная сети.	4
2	ПК-5	Способен организовывать работы по эксплуатации и обслуживанию объектов жилищно-коммунального хозяйства	Тема 1. Нормы и объемы водопотребления. Взаимосвязь в работе элементов системы водоснабжения.	4
			Тема 2. Водозаборные сооружения из поверхностных источников.	4
			Тема 3. Магистральные водопроводные сети и водоводы.	4
			Тема 4. Системы и схемы внутреннего водоснабжения.	4
			Тема 5. Холодное водоснабжение.	4
			Тема 6. Противопожарное водоснабжение.	4
			Тема 7. Горячее водоснабжение.	4
			Тема 8. Гидравлический расчет систем внутреннего водопровода.	4
			Тема 9. Повысительные насосные установки	4

			и оборудование.	
			Тема 10. Системы и схемы водоотведения.	4
			Тема 11. Расчетные расходы сточных вод.	4
			Тема 12. Гидравлические условия работы водоотводящей сети.	4
			Тема 13. Проектирование сетей водоотведения.	4
			Тема 14. Дождевая и полураздельная сети.	4

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ОПК-6	знать: способы проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, подготовки расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, подготовки проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов уметь: участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов владеть навыками: проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, подготовки расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, подготовки проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7. Тема 8. Тема 9. Тема 10. Тема 11. Тема 12. Тема 13. Тема 14.	опрос теоретического материала, выполнение практических работ
2	ПК-5	знать: способы организации работы по эксплуатации и обслуживанию объектов жилищно-коммунального хозяйства уметь: организовывать работы по эксплуатации и обслуживанию объектов жилищно-коммунального хозяйства владеть навыками: организации работы по эксплуатации и обслуживанию объектов жилищно-коммунального хозяйства		

**Фонды оценочных средств по дисциплине
«Инженерные системы зданий и сооружений (водоснабжение и водоотведение)»**

Опрос теоретического материала

Тема 1. Нормы и объемы водопотребления. Взаимосвязь в работе элементов системы водоснабжения.

1. Какие факторы влияют на выбор удельного водопотребления?
2. Какие существуют схемы водоснабжения?
3. Как различают системы водоснабжения?
4. Какие существуют методы описания процессов водопотребления в течении суток?
5. Что характеризует коэффициент часовой неравномерности водопотребления?
6. Какие факторы влияют на общий режим отбора воды из системы?
7. От чего зависит режим работы системы водоснабжения?
8. Какое несоответствие режимов наблюдается в технологической цепочке водоснабжения города и каким образом оно регулируется?
9. Какие объемы необходимо учитывать при определении полного объема резервуаров чистой воды?
10. Как определяется свободный напор и какие факторы влияют на его величину?
11. Какие рассматриваются характерные случаи работы и расчета систем подачи и распределения воды?
12. Укажите на взаимосвязь в работе элементов системы водоснабжения.

Тема 2. Водозаборные сооружения из поверхностных источников.

1. Какие основные определения и как классифицируются водозаборные сооружения?
2. Какие требования, предъявляются к водозаборам систем водоснабжения?
3. Какие существуют природные условия забора воды?
4. Как выбирается место расположения и какие технологические схемы применяются водозаборы?
5. Какое технологическое оборудование применяется в водозаборных сооружениях?
6. Какое назначение водоприемников, как они классифицируются и каков принцип их работы?
7. Какие существуют виды водоводов и в чем заключается принцип их работы?
8. Какое назначение береговых сеточных колодцев, какое они имеют устройство и в чем заключается принцип их работы?
9. Какую компоновку имеют водозаборные сооружения совмещенного типа и в каком случае их применяют?
10. Какие величины определяют при гидравлическом расчете водозаборных сооружений?
11. Для каких условий производят гидравлические расчеты водозаборных

сооружений?

12. Для чего предназначены пороговые укрепления и какое они имеют устройство?

Тема 3. Магистральные водопроводные сети и водоводы.

1. Каким принципам необходимо придерживаться при трассировке магистральной водопроводной сети?

2. Из каких элементов состоит схема трассировок магистральных водоводных сетей и водоотводов?

3. Какие применяются схемы отбора воды из сети и как для них определяется удельный отбор?

4. Укажите сущность метода предварительного потокораспределения и для чего его применяют?

5. Какое уравнение лежит в основе определения экономичности наивыгоднейших диаметров труб участков сети и водоводов?

6. Какой критерий экономичности применяется при определении диаметров труб участков сети и водоводов?

7. Как определяются потери напора в водопроводных трубах?

8. Какова цель гидравлической увязки водопроводной сети и какими методами она производится?

9. Как графически изображаются результаты гидравлического расчета?

10. В чем заключается сущность конструирования магистральных водопроводных сетей и водоводов, и из каких этапов оно состоит?

Тема 4. Системы и схемы внутреннего водоснабжения.

1. Какая система является внутренним водопроводом производственных и вспомогательных зданий и как ее выбирают?

2. В зависимости от назначения какие применяют системы водопроводов?

3. В зависимости от назначения, какие применяются внутренние водопроводы жилых и общественных зданий?

4. Какие применяются схемы внутренних водопроводов жилых и общественных зданий и из каких элементов они состоят?

5. Какие применяются схемы внутренних водопроводов высотных зданий и из каких элементов они состоят?

Тема 5. Холодное водоснабжение.

1. Какое применяется устройство вводов и из каких элементов они состоят?

2. Для чего применяются прокладки и из каких материалов их изготавливают?

3. Какое крепление применяется для сетей и стояков холодного водоснабжения?

4. Какие изоляционные материалы применяются при холодном водоснабжении?

5. Какая величина определяется при расчете изоляционного материала?

6. Какими методами производится защита трубопроводов от коррозии?

7. Из каких материалов изготавливают внутренние водопроводные сети?

8. Какие факторы необходимо учесть при выборе материала труб для внутренних водопроводных сетей?

9. В зависимости от назначения, как делится водопроводная арматура?
10. Как определяется необходимый свободный напор и какие величины он учитывает?
11. Как производится регулирование давления во внутреннем водопроводе?

Тема 6. Противопожарное водоснабжение.

1. Для каких видов здания не предусматриваются внутренние противопожарные водопроводы?
2. Для каких видов здания предусматриваются внутренние противопожарные водопроводы?
3. Какие параметры определяются для внутреннего противопожарного водопровода?
4. Какие факторы определяют размещение пожарных кранов?
5. Какие общие требования, предъявляются к внутреннему противопожарному водопроводу обычной этажности?
6. Какие дополнительные требования предъявляются к противопожарному водопроводу высотных зданий?

Тема 7. Горячее водоснабжение.

1. Какие существуют местные системы квартирного горячего водоснабжения и каков принцип их работы?
2. Что такое централизованное горячее водоснабжение и из каких элементов оно состоит?
3. Дайте характеристику работы различных схем централизованных систем горячего водоснабжения.
4. Какие величины являются нормами расхода горячей воды и что лежит в основе этих норм?
5. Как определяется расчетный часовой расход воды и тепла?
6. Из каких элементов состоит система централизованного горячего водоснабжения?
7. Какие величины определяются при гидравлическом расчете трубопроводов систем горячего водоснабжения?
8. Для чего применяются аккумуляторы тепла?
9. Какие величины определяются при расчете баков-аккумуляторов и как они подбираются?
10. В каких случаях применяют тепловую изоляцию и для чего она необходима?
11. Как выбирается теплоизоляционный материал и конструкция?
12. Какова технология нанесения изоляции на трубы?

Тема 8. Гидравлический расчет систем внутреннего водопровода.

1. По какой методике производится гидравлический расчет систем внутреннего водопровода?
2. Какие величины определяются при гидравлическом расчете систем внутреннего водопровода?
3. Что лежит в основе норм водопотребления?
4. Как определяются диаметры трубопроводов и потери напора для

внутреннего водопровода?

Тема 9. Повысительные насосные установки и оборудование.

1. В каком случае применяются повысительные насосные установки?
2. Как подбирают тип насоса?
3. Дайте характеристику монтажных схем насосной установки.
4. Для чего строится совместная характеристика работы насоса и сети?
5. Какие применяются типы насосных установок и как их устанавливают?
6. В каком случае применяют водонапорные баки и резервуары?
7. Как определяется регулирующий объем емкости и какие факторы влияют на его величину?
8. Дайте характеристику схемы установки водонапорного бака?
9. В каком случае применяются гидропневматические баки и в каких условиях они работают?

Тема 10. Системы и схемы водоотведения.

1. Какие существуют виды сточных вод?
2. Какие существуют системы водоотведения городов и из каких элементов конструкций они состоят?
3. Какие существуют системы водоотведения промышленных предприятий?
4. Какая величина оценивает эффективность системы промышленного водоотведения?
5. Какие факторы влияют на выбор схемы водоотведения?
6. Какие применяются схемы незамкнутых водоотводящих сетей и из каких элементов они состоят?
7. Какие применяются замкнутые схемы водоотводящих сетей и из каких элементов они состоят?
8. Сравните незамкнутую и замкнутую системы водоотводящих сетей.

Тема 11. Расчетные расходы сточных вод.

1. Как определяется численность населения при расчете расхода сточных вод?
2. Какие факторы учитывают нормы водоотведения?
3. Какие применяются коэффициенты неравномерности при определении расхода сточных вод?
4. Какие определяются виды расчетных расходов сточных вод, в зависимости от клиентов?
5. Для чего необходимо построение графиков колебания расходов (притока) сточных вод?

Тема 12. Гидравлические условия работы водоотводящей сети.

1. Какие виды течения сточных вод?
2. Какие режимы движения сточных вод?
3. Какие и как определяются потери напора в сточных трубопроводах?
4. Какие величины являются гидравлическими характеристиками самотечных коллекторов?
5. Какие величины гидравлического расчета водоотводов определяют из условия равномерного движения жидкости?

Тема 13. Проектирование сетей водоотведения.

1. Какие применяются варианты трассировки главных коллекторов водоотводящих сетей и в каких случаях их применяют?
2. Какой заключительный этап трассировки сети?
3. Какие методы применяются для определения расчетных расходов участков сети?
4. Какие существуют виды глубины заложения сети и как они определяются?
5. В каком случае применяют высотное проектирование водоотводящих сетей и из каких этапов оно состоит?
6. Какие применяются варианты высотной прокладки трубопроводов?
7. Какие условия взаимного высотного расположения подземных сетей водоотведения и водоснабжения?
8. Какие применяются способы сопряжения труб на высоте?
9. Какие величины определяются при гидравлическом расчете водоотводящей сети?
10. Из каких этапов состоит расчет водоотводящей сети города и какие параметры определяются?

Тема 14. Дождевая и полураздельная сети.

1. Какой метод применяется для расчета дождевой водоотводящей сети и в какой последовательности он производится?
2. Какие величины определяются при гидравлическом расчете дождевой водоотводящей сети?
3. Какими способами определяются расчетные расходы дождевой воды полураздельной сети?
4. В каком случае применяют разделительную камеру водоотводящей сети?
5. На чем основан и как работает разделительная камера?
6. Какие применяются схемы разделительных камер различных конструкций и из каких элементов они состоят?
7. Что определяется при расчете разделительных камер?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству собеседование (устный/письменный опрос)

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	Ответ полный и правильный на основании изученного материала. Выдвинутые положения аргументированы и иллюстрированы примерами. Материал изложен в определенной логической последовательности, с использованием научных терминов; ответ самостоятельный. Обучающийся уверенно отвечает на дополнительные вопросы.
хорошо (4)	Ответ полный и правильный, подтвержден примерами; но их обоснование не аргументировано. Материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены 2-3 несущественные погрешности, исправленные по требованию экзаменатора. Материал изложен осознанно, самостоятельно, с использованием научных терминов. Обучающийся испытывает незначительные трудности в ответах на дополнительные вопросы.
удовлетворительно (3)	Ответ недостаточно логически выстроен, самостоятелен. Основные понятия употреблены правильно, но обнаруживается недостаточное раскрытие теоретического материала. Выдвигаемые положения недостаточно аргументированы и не подтверждены примерами; ответ носит преимущественно описательный характер. Научная терминология используется недостаточно. Обучающийся испытывает достаточные трудности в ответах на вопросы.
неудовлетворительно (2)	Ответ недостаточно логически выстроен, самостоятелен. Основные понятия употреблены неправильно, обнаруживается недостаточное раскрытие теоретического материала. Выдвигаемые положения недостаточно аргументированы и не подтверждены примерами; Научная терминология используется недостаточно. Обучающийся испытывает достаточные трудности в ответах на вопросы.

Практические работы

Рассчитать сеть внутреннего водопровода жилого здания, квартиры которого оборудованы умывальниками, мойками, ваннами с душами и унитазами со смывными бачками.

Здание оборудовано централизованной системой горячего водоснабжения с приготовлением горячей воды в водонагревателе, расположенном в подвале.

Исходные данные:

Количество этажей $n_{эт} = 8$;

Средняя заселенность квартир $U = 2,5 \text{ чел./кв.}$;

Нормы потребления воды:

общая (холодная и горячая), в сутки наибольшего водопотребления $q_u^{tot} = 300 \text{ л/сут.}$;

общая, в час наибольшего водопотребления $q_{hr,u}^{tot} = 15,6 \text{ л/ч.}$;

Холодная $q_{hr,u}^c = 5,6 \text{ л/ч.}$;

Расход воды прибором:

$$q_0^{tot} = 0,3 \text{ л/с}$$

общий $q_{0,hr}^{tot} = 300 \text{ л/ч.}$;

холодной $q_0^c = 0,2 \text{ л/с.}$;

Высота этажа (от пола до пола) 2,9м;

Определить максимальный расчетный расход холодной воды q_c , л/с, в системе хозяйственно-питьевого водопровода промышленного предприятия, в едином блоке, которого имеются:

а) цех с тепловыделениями менее 84 кДж на 1 м³/ч;

б) бытовые помещения с групповыми душевыми;

в) столовая с полным циклом приготовления блюд.

В здании имеется централизованная система горячего водоснабжения.

Нормы расхода холодной воды различными потребителями приведены в табл.2.

Группа однотипных n -этажных жилых зданий снабжается водой из центрального теплового пункта, присоединенного трубопроводом ввода к уличной водопроводной сети. Холодная вода из уличной сети по вводу поступает в центральный тепловой узел, в котором установлен скоростной водонагреватель. Часть холодной воды проходит через водонагреватель и поступает в горячую систему водоснабжения зданий, другая часть поступает в систему холодного водоснабжения.

В каждой квартире установлено четыре водоразборных прибора (умывальник, мойка, ванна с душевой сеткой и унитаз со смывным бочком).

Определить расчетные расходы воды для теплового пункта (на нужды

холодного и горячего водоснабжения), подобрать водомер, устанавливаемый на вводе в тепловой пункт, вычислить средний и максимальный часовые расходы горячей воды группой зданий; произвести необходимые расчеты и выбрать марку водонагревателя.

Нормативные секундный и часовой расходы воды водоразборным устройством принять:

$$q_{o,hr}^{tot} = 0.3 \text{ л/с} \quad q_{o,hr}^{tot} = 300 \text{ л/ч}$$

$$q_o^h = 0.2 \text{ л/с} \quad q_{o,hr}^h = 200 \text{ л/ч}$$

Произвести гидравлический расчет дворовой канализационной сети, отводящей сточные воды от жилого здания в городскую сеть, согласно заданному варианту генплана.

Поверхность участка земли – горизонтальная.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству практическая работа

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент правильно выполнил задание. Показал отличное владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите.
хорошо (4)	Студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите.
удовлетворительно (3)	Студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей.
неудовлетворительно (2)	При выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей.

Оценочные средства для промежуточной аттестации.

Вопросы к зачёту

1. Нормы и объёмы водоснабжения.
2. Схемы и системы водоснабжения.
3. Режимы водопотребления и работы систем водоснабжения.
4. Вместимость бака водонапорной башни и резервуаров чистой воды.
5. Свободные напоры.
6. Характерные случаи работы и расчета систем подачи и распределения воды.
7. Укажите на взаимосвязь в работе элементов системы водоснабжения.
8. Основные определения и классификация сооружений.
9. Требования, предъявляемые к водозаборам систем водоснабжения.
10. Природные условия забора воды.
11. Выбор места расположения и технологической схемы водозабора.
12. Технологическое оборудование водозаборных сооружений.
13. Водоприемники. Самотечные, всасывающие и сифонные водоводы.
14. Береговые сеточные колодцы.
15. Водозаборные сооружения совмещенного типа.
16. Гидравлические расчеты водозаборных сооружений.
17. Берегоукрепление.
18. Трассировка водоводов и магистральных водопроводных сетей.
19. Расчетная схема отбора воды из сети.
20. Предварительное потокораспределение и определение диаметров труб участков сети и водоводов.
21. Какой критерий экономичности применяется при определении диаметров труб участков сети и водоводов?
22. Потери напора в водопроводных трубах.
23. Гидравлическая увязка водопроводной сети.
24. Определение пьезометрических отметок и графическое представление результатов гидравлического расчета.
25. Конструирование магистральных водопроводных сетей и водоводов.
26. Внутренний водопровод производственных и вспомогательных зданий.
27. Внутренний водопровод жилых и общественных зданий.
28. Внутренний водопровод высотных зданий.
29. Устройство вводов.
30. Прокладка и крепление сетей и стояков.
31. Изоляция трубопроводов.
32. Защита трубопроводов от коррозии.
33. Материал сетей внутреннего водопровода и арматура.
34. Свободные напоры и регулирование давления.
35. Противопожарное водоснабжение жилых, общественных и производственных зданий.
36. Какие параметры определяются для внутреннего противопожарного водопровода?
37. Какие факторы определяют размещение пожарных кранов?
38. Противопожарное водоснабжение высотных зданий.

39. Принципиальные схемы систем горячего водоснабжения.
40. Какие величины являются нормами расхода горячей воды и что лежит в основе этих норм?
41. Определение расчетных расходов воды и тепла.
42. Устройство систем горячего водоснабжения.
43. Гидравлический расчет трубопроводов систем горячего водоснабжения.
44. Расчет и подбор баков-аккумуляторов.
45. Тепловая изоляция трубопроводов.
46. Какова технология нанесения изоляции на трубы?
47. По какой методике производится гидравлический расчет систем внутреннего водопровода?
48. Какие величины определяются при гидравлическом расчете систем внутреннего водопровода?
49. Нормы водопотребления.
50. Определение диаметров трубопроводов и потерь напора.
51. Проектирование и расчет повысительных установок.
52. Насосные и пневматические повысительные установки.
53. Для чего строится совместная характеристика работы насоса и сети?
54. Водонапорные баки и резервуары.
55. Как определяется регулирующий объем емкости и какие факторы влияют на его величину?
56. Виды сточных вод.
57. Системы водоотведения городов.
58. Системы водоотведения промышленных предприятий.
59. Схемы городских водоотводящих сетей.
60. Какие факторы влияют на выбор схемы водоотведения?
61. Расчетная численность населения, нормы водоотведения коэффициенты неравномерности.
62. Определение расчетных расходов сточных вод.
63. Графики колебаний расходов (притока) сточных вод.
64. Характеры и режимы течения сточных вод.
65. Гидравлические характеристики самотечных коллекторов.
66. Формулы и таблицы для гидравлического расчета.
67. Какие величины гидравлического расчета водоотводов определяют из условия равномерного движения жидкости?
68. Бассейны водоотведения и трассировка сети.
69. Расчетные расходы для участков сети.
70. Определение глубины заложения трубопроводов.
71. Высотная схема (профиль) водоотводящей сети.
72. Пример расчета водоотводящей сети города.
73. Расчет дождевой водоотводящей сети.
74. Расчет полураздельной сети.
75. Расчет разделительной камеры.

Задачи к зачёту

Рассчитать сеть внутреннего водопровода жилого здания, квартиры которого оборудованы умывальниками, мойками, ваннами с душами и унитазами со смывными бачками.

Здание оборудовано централизованной системой горячего водоснабжения с приготовлением горячей воды в водонагревателе, расположенном в подвале.

Исходные данные:

Количество этажей $n_{эт} = 8$;

Средняя заселенность квартир $U = 2,5 \text{ чел./кв.}$;

Нормы потребления воды:

общая (холодная и горячая), в сутки наибольшего водопотребления

$q_{\text{tot}} = 300 \text{ л/сут.}$

общая, в час наибольшего водопотребления л/ч.

Холодная л/ч.

Расход воды прибором:

общий ;

холодной ;

Высота этажа (от пола до пола) $2,9 \text{ м.}$

Определить максимальный расчетный расход холодной воды q_c , л/с , в системе хозяйственно-питьевого водопровода промышленного предприятия, в едином блоке, которого имеются:

а) цех с тепловыделениями менее $84 \text{ кДж на } 1 \text{ м}^3/\text{ч.}$

б) бытовые помещения с групповыми душевыми;

в) столовая с полным циклом приготовления блюд.

В здании имеется централизованная система горячего водоснабжения.

Нормы расхода холодной воды различными потребителями приведены в табл.2.

Группа однотипных n -этажных жилых зданий снабжается водой из центрального теплового пункта, присоединенного трубопроводом ввода к уличной водопроводной сети. Холодная вода из уличной сети по вводу поступает в центральный тепловой узел, в котором установлен скоростной водонагреватель. Часть холодной воды проходит через водонагреватель и поступает в горячую систему водоснабжения зданий, другая часть поступает в систему холодного водоснабжения.

В каждой квартире установлено четыре водоразборных прибора (умывальник, мойка, ванна с душевой сеткой и унитаз со смывным бочком).

Определить расчетные расходы воды для теплового пункта (на нужды холодного и горячего водоснабжения), подобрать водомер, устанавливаемый на вводе в тепловой пункт, вычислить средний и максимальный часовые расходы горячей воды группой зданий; произвести необходимые расчеты и выбрать марку водонагревателя.

Нормативные секундный и часовой расходы воды водоразборным

устройством принять:

$q = 0.3 \text{ л/с}$ $q = 300 \text{ л/ч}$

$q = 0,2 \text{ л/с}$ $q = 200 \text{ л/ч}$

Произвести гидравлический расчет дворовой канализационной сети, отводящей сточные воды от жилого здания в городскую сеть, согласно заданному варианту генплана.

Поверхность участка земли – горизонтальная.

**Критерии и шкала оценивания по оценочному средству
промежуточный контроль (зачёт)**

Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	не зачтено

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Инженерные системы зданий и сооружений (водоснабжение и водоотведение)» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки бакалавров по указанному направлению подготовки.

Председатель учебно-методической
комиссии Антрацитовского института
геосистем и технологий



И.В. Савченко

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)