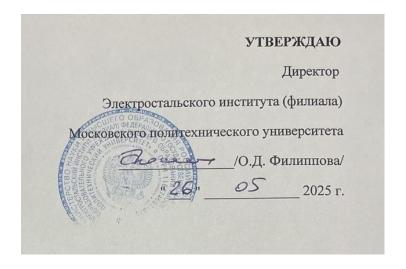
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЭЛЕКТРОСТАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

/ ЭЛЕКТРОСТАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА /



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

«Водоснабжение и водоотведение»

Направление подготовки **08.03.01 «Строительство»**

Направленность образовательной программы **Промышленное и гражданское строительство**

Квалификация (степень) выпускника **Бакалавр**

Форма обучения Очная, очно-заочная

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Водоснабжение и водоотведение являются:

- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра;
- овладение основными принципами и законами гидравлики, правилами проектирования, эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения зданий и основами их расчета;
- ознакомление с требованиями использования новейших строительных материалов и оборудования, работой сооружений систем водоснабжения и водоотведения годов, перспективным развитием экологически эффективных очистных сооружений.

Эти цели достигаются при выполнении ряда требований к уровню освоения содержания курса.

Студент должен получить знания:

- по гидравлике, об охране окружающей среды, градостроительству, энергосбережению, по законам, в которых регламентируются требования к прокладке инженерных коммуникаций и сооружений в пределах городской застройки, промышленных площадок, обеспечивающих сохранность и долговечность строительных конструкций;
- по основным направлениям и перспективам развития систем водоснабжения, водоотведения городов, элементам этих систем, схемам, современному оборудованию, методам их проектирования.

Студент должен иметь представление:

- о работе очистных сооружений и отдельных процессах по очистке сточных вод и утилизации осадков.
- приобрести навыки применения типовых решений, методик проектирования и расчета систем водоснабжения и водоотведения зданий, использования современного оборудования, методов монтажа и прокладки коммуникаций.

2.Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Водоснабжение и водоотведение» входит в обязательную часть Блока Б.1.Она логически и содержательно взаимосвязана со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Математика;
- Химия;
- Физика;
- Геодезия,
- Строительные материалы;
- Теплогазоснабжение и вентиляция.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины у обучающегося должны формироваться следующие компетенции и дожы быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код	В результате освоения обра-	Перечень планируемых результатов
компетенции	зовательной программы обу-	обучения по дисциплине
	чающийся должен обладать	
ОПК-1	способностью решать задачи	Знать: основные законы общей
	профессиональной деятельно-	геологии, гидрогеологии, грунтоведе-
	сти на основе использования	ния, инженерной геодинамики, регио-
	теоретических и практических	нальной инженерной геологии; основ-
	основ естественных и техниче-	ные представления геоэкологии, а

	ских наук, а также математического аппарата	также базовые понятия петрографии и литологии, стратиграфии, структурной геологии, сейсмологии, мерзлотоведения; основные диагностические признаки и классификацию главнейших породообразующих минералов и наиболее распространенных горных пород; различия в состоянии и свойствах горных пород в образце и в массиве. Уметь: составлять техническое задание и согласовывать программу инженерно-геологических изысканий, включая всю документацию, отвечающую требованиям нормативных документов; распознавать неблагоприятные геологические процессы и явления на местности. Владеть: навыками построения геологического разреза и гидрогеологических карт; чтения инженерногеологических и других геологических карт; навыками визуального определения наиболее распространенных горных пород и главных породообразующих минералов; навыками установления класса, типа, вида и разновидностей грунтов по их классификационным показателям.
ОПК-6	способностью участвовать в проектировании объектов строительства и жилищнокоммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	Знать: содержание проектных чертежей; содержание конструкторской документации. Уметь: читать строительные чертежи, акты на работы; работать в программах для выполнения чертежей. Владеть: навыками компьютерного проектирования; навыками составления документации
ОПК – 10	способностью осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт объектов строительства и/или жилищнокоммунального хозяйства, проводить технический надзор и экспертизу объектов строительства	Знать: основные направления и перспективы развития систем водоснабжения и водоотведения зданий, сооружений и населенных мест, и городов, элементы этих систем, современное оборудование и методы их проектирования, а также эксплуатацию и реконструкцию этих систем; методику расчета систем водоснабже-

ния и водоотведения зданий.
Уметь:
определять расчетные расходы в сетях
водоснабжения и водоотведения жи-
лых домов;
выполнять гидравлический расчет се-
тей водоснабжения и водоотведения;
выбирать типовые схемные решения
систем водоснабжения и водоотведе-
ния зданий, населенных мест и горо-
дов.
Владеть:
навыками построения аксонометриче-
ской схемы водопроводной сети.
Иметь представление о генплане
участка с наружными сетями водо-
снабжения и водоотведения и профиле
дворовой сети водоотведения

4.Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы или 144 часов.

Дисциплина изучается в пятом семестре третьего курса (очная/очно-заочная): лекции -18/16 часов; практические занятия -18/8 часов, лабораторные занятия -36/8 часов, форма контроля - экзамен.

Структура и содержание дисциплины:

Введение

Роль и значение гидравлики и систем водоснабжения и водоотведения в городах и населенных местах. Водохозяйственные комплексы. Краткий исторический обзор и перспективы развития систем в России. Социальные аспекты и правовые акты, влияющие на развитие систем водоснабжения, рациональное использование водных, энергетических ресурсов и экологию.

Тема 1. Гидравлика.

Основная терминология:

Гидростатическое давление, сила гидростатического давления, потери напора, эпюра гидростатического давления, расход, скорость, коэффициент гидравлического трения.

1.1.Гидростатика

Определение гидростатического давления и единицы его измерения. Понятие о силе гидростатического давления и построение эпюр давления на плоскую и криволинейную поверхности.

1.2. Гидродинамика.

Понятия расхода, скорости, смоченного периметра, гидравлического радиуса. Уравнение неразрывности потока. Понятие о ламинарном и турбулентном режимах. Число Рейнольдса. Энергетический смысл уравнения Бернулли для реальной жидкости. Построение пьезометрической линии и линии полной удельной энергии. Определение потерь напора по длине и на местные сопротивления. Основы расчета трубопроводов. Понятие удельного и общего сопротивлений трубопровода. Насадки.

Для закрепления, полученных знаний по разделам гидравлики студентам предлагается выполнить контрольную работу, состоящую из двух задач, и ответить на контроль-

ные вопросы. Варианты задач выбираются по таблице 4.1. Приложения 1 к Приложению 2.

Тема 2.Водоснабжение

Основная терминология:

Водоснабжение, системы, насосы, насосные станции, водозаборы, гидравлический расчет, потери, скорость, напор расход, очистные сооружения, водонапорная башня, арматура, наружная водопроводная сеть.

2.1.Водоснабжение городов.

Системы водоснабжения города. Нормы водопотребления. Расчетные расходы и свободные напоры. Источники водоснабжения. Водозаборные и водоподъемные сооружения.

Системы подачи и распределения воды. Наружная водопроводная сеть. Арматура на сети. Основные элементы, схемы, трубы и сооружения на водопроводной сети. Водонапорные башни, насосные станции. Основные нормативы и правила проектирования водопроводной сети.

Свойства воды и требования, предъявляемые к ее качеству. Технологические схемы очистки и обеззараживания питьевой воды.

Тема 3. Водоотведение

3.1.Элементы наружной системы канализации

Системы водоотведения города. Нормы водоотведения. Классификация сточных вод. Схема водоотведения города и ее элементы.

Наружные канализационные сети. Основные элементы, схемы, трубы и сооружения на сети. Основные нормативы и правила проектирования водоотводящих сетей.

3.1. Очистка сточных вод

Состав, свойства и условия спуска сточных вод в водоемы. Методы очистки сточных вод. Технологические схема полной биологической очистки сточных вод. Процессы и аппараты, используемые для очистки сточных вод. Обработка и утилизация осадков. Обеззараживание и сброс стоков в открытые водоемы

Тема 4. Санитарно-техническое оборудование зданий.

4.1.Система внутреннего водопровода

Назначение и требования к внутреннему водопроводу. Системы и схемы внутреннего водопровода. Устройство основных элементов. Размещение отдельных элементов и установок в зданиях. Увязка монтажа и трассировки коммуникаций со строительными конструкциями и другими инженерными системами в зданиях. Разработка деталировочных узлов систем. Гидравлический расчет водопроводных сетей и оборудования.

4.2. Внутренняя канализация жилых и общественных зданий

Требования к системе водоотведения здания. Устройство основных элементов внутренней системы водоотведения. Приемники сточных вод, их основные виды, установка и присоединение к водоотводящей сети. Устройства для прочистки сети. Вентиляция водоотводящей сети. Выпуски сети из здания. Внутренние водостоки. Основные элементы и схемы водостоков.

4.3. Дворовая водоотводящая сеть.

Применяемые материалы и смотровые колодцы. Определение отметок лотков труб. Построение профиля дворовой сети.

Тема 5.Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики стройплощадок и отдельно стоящих зданий и коттеджей.

Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики стройплощадок, и коттеджей. Комплексное решение экологических требований по защите окружающей природной среды и водоемов от загрязнений сточными водами.

Практические занятия

No	№ за-	Пион запатий, основное се повучание	
раздела	нятия	План занятий, основное содержание	
		Проектирование систем внутреннего водопровода жилого дома	
	1	Определение расчетных расходов	
		Гидравлический расчет системы внутреннего водорода	
		Определение требуемого напора	
1	2	Проектирование систем водоотведения жилого дома	
		Расчет систем водоотведения жилого дома	
		Проектирование дворовой системы водоотведения	
	3	Построение профиля дворовой системы водоотведения	
		Расчет дворовой системы водоотведения	

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Водоснабжение и водоотведение» предусматривает применение следующих активных форм проведения групповых практических, индивидуальных, аудиторных и внеаудиторных занятий:

- индивидуальное обсуждение хода выполнения лабораторных работ и анализ полученных экспериментальных результатов;
- решение типовых задач на практических занятиях;
- ознакомление с правилами проектирования инженерных коммуникаций жилых зданий при изучении рабочих проектов ведущих строительных фирм;
- использование текущего контроля в форме тестирования;
- проведение итоговой аттестации по курсу.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины и в целом по дисциплине составляет 30% аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

устный опрос, контрольная работа, защита лабораторных работ, тест, зачёт.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

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

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-1	способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата
ОПК-6	способностью участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов
ОПК – 10	способностью осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт объектов строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства, проводить технический надзор и экспертизу объектов строительства

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания.

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Показатель	Критерии оцени	вания		
Показатель	2	3	4	5
ОПК-1 - спосо	ОПК-1 - способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе			
	оретических и пра			
также математиче	-			•
Знать:	Обучающийся	Обучающийся	Обучающийся	Обучающийся
основные зако-	демонстрирует	демонстрирует	демонстрирует	демонстрирует
ны общей гео-	полное отсут-	неполное соот-	частичное со-	полное соот-
логии, гидро-	ствие или недо-	ветствие зна-	ответствие	ветствие необ-
геологии, грун-	статочное соот-	ний: основные	знаний: основ-	ходимых зна-
товедения, ин-	ветствие зна-	законы общей	ные законы	ний: основные
женерной гео-	ний: основные	геологии, гид-	общей геоло-	законы общей
динамики, ре-	законы общей	рогеологии,	гии, гидрогео-	геологии, гид-
гиональной ин-	геологии, гид-	грунтоведения,	логии, грунто-	рогеологии,
женерной гео-	рогеологии,	инженерной	ведения, ин-	грунтоведения,
логии; основ-	грунтоведения,	геодинамики,	женерной гео-	инженерной
ные представ-	инженерной	региональной	динамики, ре-	геодинамики,
ления геоэколо-	геодинамики,	инженерной	гиональной	региональной
гии, а также ба-	региональной	геологии; ос-	инженерной	инженерной
зовые понятия	инженерной	новные пред-	геологии; ос-	геологии; ос-
петрографии и	геологии; ос-	ставления гео-	новные пред-	новные пред-

литологии, новные предэкологии. ставления геоставления геостратиграфии, ставления геотакже базовые экологии, экологии, также базовые структурной понятия петротакже базовые экологии, геологии, графии и литопонятия петропонятия петросейтакже базовые графии и литографии и литосмологии, мерзпонятия петрологии, стратилогии, стратилогии, стратиграфии и литографии, струклотоведения; основные логии, стратитурной геолографии, струкграфии, струкдиатурной геологностические графии, струкгии, сейсмолотурной геологии, сейсмологии, сейсмолопризнаки турной геологии, мерзлотоклассификацию гии, мерзлотогии, сейсмоловедения; гии, мерзлотоocглавнейших погии, мерзлотоновные диагноведения; ocведения; ocродообразуюведения; стические приновные новные диагноocлиащих минералов новные диагнознаки и классигностические стические прии наиболее расстические прификацию знаки и класглавпризнаки пространенных сификацию знаки и классинейших классификапорогорных пород; дообразующих главнейглавнейших фикацию главшию различия в сонейших пороминералов породопородообразуших И дообразующих наиболее образующих ющих минерастоянии и свойpacлов и наиболее ствах горных минералов пространенных минералов И пород в образце наиболее pacгорных пород; наиболее расраспрострапространенных и в массиве. пространенных различия в соненных горных пород; горных стоянии и свойгорных пород; пород; разлиразличия в соствах горных различия в сочия в состояпород в образце стоянии и свойстоянии нии свойи в массиве. свойствах горствах горных ствах горных пород в образце Допускаются ных пород в пород в образи в массиве. значительные образце це и в массиве. И ошибки, прояв-Свободно опемассиве. ляется недостарирует приоб-Допускаются точность знанезначительретенными ошибки. знаниями. ний. ПО ные ряду показателей, неточности, обучающийся затруднения испытывает при аналитических операзначительные затруднения циях. при оперировазнаниями при их переносе на новые ситуации. Обучающийся Обучающийся Обучающийся Обучающийся Уметь: составлять техне умеет или в демонстрирует демонстрирует демонстрирует недостаточной частичное сосоотническое заданеполное соотполное ние и согласостепени ответствие ветствие умеумеет ветствие умевывать просоставлять техний составлять умений coний составлять грамму инженическое техническое затехническое задаставлять технерноние и согласодание и согланическое задазадание и согеологических вывать просовывать проние и согласогласовывать изысканий. грамму инжепрограмму ининжеграмму вывать провключая нернонернограмму инжеженерногеологических документацию, геологических геологических нерно-

отвечающую изысканий. изысканий. геологических изысканий. требованиям включая всю включая всю изысканий, включая всю нормативных документацию, документацию, включая документацию, всю документов; отвечающую отвечающую отвечающую документацию, распознавать требованиям требованиям отвечающую требованиям неблагоприятнормативных нормативных требованиям нормативных ные геологичедокументов; документов; нормативных документов; ские процессы и распознавать распознавать документов; распознавать неблагоприятнеблагоприятраспознавать неблагоприятявления ные геологиченые геологиченеблагоприятные геологичеместности. ские процессы и ские процессы и ные геологические процессы явления явления ские процессы и явления местности. местности. и явления местности. Свободно опе-Допускаются местности. рирует приобзначительные Умения освоеошибки, проявретенными ны, но допусляется недостакаются незнаумениями, применяет их в точность умечительные ошибки, ситуациях ний. ПО ряду непопоказателей, точности, вышенной 3aобучающийся труднения при сложности. испытывает аналитических значительные операциях, пезатруднения реносе умений на новые, непри оперироваумениями стандартные при их переносе ситуации. на новые ситуации. Обучающийся Владеть: Обучающийся Обучающийся Обучающийся в полном объенавыками не владеет или владеет частично влапонавыстроения геолов недостаточной ками построедеет навыками ме владеет гического разстепени владеет ния геологичепостроения навыками пореза и гидроского разреза и навыками погеологического строения геогеологических строения геологидрогеологиразреза и гидлогического рогеологичекарт; чтения гического разческих разреза и гидкарт; инженернореза и гидрочтения инжеских карт; рогеологичеинжегеологических и геологических чтения ских карт; чтенернодругих геологикарт: чтения геологических и нернония инженерческих карт; инженернодругих геологигеологических нонавыками визугеологических и ческих геологических карт; и других геоального опредедругих геологинавыками визулогических и других геолокарт; навыкаления наиболее ческих карт; ального опредегических карт; распространенления наиболее навыками визуми визуальновинавыками ных горных поального опредераспространенго определения зуального ления наиболее наиболее расрод и главных ных горных поопределения породообразураспространенпространенных pacрод и главных наиболее минераных горных попородообразугорных пород пространенных ющих лов; навыками род и главных ющих минераи главных погорных пород и установления породообразунавыками родообразуюглавных поролов: минерадообразующих класса, типа, ющих минераустановления ЩИХ минералов; вида и разнолов; навыками класса, типа, лов; навыка-

видностей грун-	установления	вида и разно-	ми установле-	навыками
тов по их клас-	класса, типа,	видностей грун-	ния класса, ти-	установления
сификационным	вида и разно-	тов по их клас-	па, вида и раз-	класса, типа,
показателям.	видностей грун-	сификационным	новидностей	вида и разно-
	тов по их клас-	показателям.	грунтов по их	видностей
	сификационным	Допускаются	классификаци-	грунтов по их
	показателям.	значительные	онным показа-	классификаци-
		ошибки, прояв-	телям. Навыки	онным показа-
		ляется недоста-	освоены, но	телям. Свобод-
		точность владе-	допускаются	но применяет
		ния навыками	незначитель-	полученные
		по ряду показа-	ные ошибки,	навыки в ситу-
		телей, Обучаю-	неточности,	ациях повы-
		щийся испыты-	затруднения	шенной слож-
		вает значитель-	при аналити-	ности.
		ные затрудне-	ческих опера-	
		ния при приме-	циях, переносе	
		нении навыков	умений на но-	
		в новых ситуа-	вые, нестан-	
		циях.	дартные ситу-	
			ации.	

ОПК-6 - способностью участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов

Знать:	Обучающийся	Обучающийся	Обучающийся	Обучающийся
содержание	демонстрирует	демонстрирует	демонстрирует	демонстрирует
проектных чер-	полное отсут-	неполное соот-	частичное со-	полное соот-
тежей; содер-	ствие или недо-	ветствие зна-	ответствие	ветствие необ-
жание кон-	статочное соот-	ний: содержа-	знаний: со-	ходимых зна-
структорской	ветствие зна-	ние проектных	держание про-	ний: содержа-
документации.	ний: содержа-	чертежей; со-	ектных черте-	ние проектных
	ние проектных	держание кон-	жей; содержа-	чертежей; со-
	чертежей; со-	структорской	ние конструк-	держание кон-
	держание кон-	документации.	торской доку-	1 1
	структорской	Допускаются	ментации.	документации.
	документации.	значительные	Допускаются	Свободно опе-
		ошибки, прояв-	незначитель-	рирует приоб-
		ляется недоста-	ные ошибки,	ретенными
		точность зна-	неточности,	знаниями.
		ний, по ряду	затруднения	
		показателей,	при аналити-	
		обучающийся	ческих опера-	
		испытывает	циях.	
		значительные		
		затруднения		
		при оперирова-		
		нии знаниями		
		при их переносе		
		на новые ситуа-		

		шии.		
Уметь: читать строительные чертежи, акты на работать в программах для выполнения чертежей.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет читать строительные чертежи, акты на работы; работать в программах для выполнения чертежей.	ции. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений читать строительные чертежи, акты на работы; работать в программах для выполнения чертежей. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений читать строительные чертежи, акты на работы; работать в программах для выполнения чертежей. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений читать строительные чертежи, акты на работы; работать в программах для выполнения чертежей. Свободно оперирует приобретеными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
Владеть: навыками ком- пьютерного проектирова- ния; навыками составления до- кументации.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками компьютерного проектирования; навыками составления документации.	на новые ситуации. Обучающийся владеет навыками компьютерного проектирования; навыками составления документации. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет навыками компьютерного проектирования; навыками составления документации. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками компьютерного проектирования; навыками составления документации. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

ОПК – 10 способностью осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт объектов строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства, проводить технический надзор и экспертизу объектов строительства

Знать:	Обучающийся	Обучающийся	Обучающийся	Обучающийся
основные	демонстрирует	демонстрирует	демонстрирует	демонстрирует
направления и	полное отсут-	неполное соот-	частичное со-	полное соот-
перспективы	ствие или недо-	ветствие зна-	ответствие	ветствие необ-
развития систем	статочное соот-	ний: знаний:	знаний: зна-	ходимых зна-
водоснабжения	ветствие зна-	основных	ний: основных	ний: знаний:
и водоотведе-	ний: основных	направления и	направления и	основных
ния зданий, со-	направления и	перспектив раз-	перспектив	направления и
оружений и	перспектив раз-	вития систем	развития си-	перспектив
населенных	вития систем	водоснабжения	стем водо-	развития си-
мест, и городов,	водоснабжения	и водоотведе-	снабжения и	стем водо-
элементы этих	и водоотведе-	ния зданий, со-	водоотведения	снабжения и
систем, совре-	ния зданий, со-	оружений и	зданий, соору-	водоотведения
менное обору-	оружений и	населенных	жений и насе-	зданий, соору-
дование и мето-	населенных	мест, и городов,	ленных мест, и	жений и насе-
ды их проекти-	мест, и городов,	элементах этих	городов, эле-	ленных мест, и
рования, а так-	элементах этих	систем, совре-	ментах этих	городов, эле-
	систем, совре-	менном обору-	систем, совре-	ментах этих
же эксплуата-	менном обору-	довании и мето-	менном обору-	систем, совре-
струкцию этих	довании и мето-	дах их проекти-	довании и ме-	менном обору-
систем;	дах их проекти-	рования, а так-	тодах их про-	довании и ме-
методику рас-	рования, а так-	же эксплуата-	ектирования, а	тодах их про-
чета систем во-	же эксплуата-	ции и рекон-	также эксплуа-	ектирования, а
доснабжения и	ции и рекон-	струкции этих	тации и рекон-	также эксплуа-
водоотведения	струкции этих	систем;	струкции этих	тации и рекон-
зданий.	систем;	методики рас-	струкции этих систем;	струкции этих
эдании.	методики рас-	чета систем во-	методики рас-	систем;
	чета систем во-	доснабжения и	чета систем	методики рас-
	доснабжения и	водоотведения	водоснабжения	чета систем во-
	водоотведения	зданий.	и водоотведе-	доснабжения и
	зданий.	Допускаются	ния зданий.	водоотведения
	эдании.	значительные	Допускаются	зданий.
		ошибки, прояв-	незначитель-	Свободно опе-
		ляется недоста-	ные ошибки,	рирует приоб-
		точность зна-	неточности,	ретенными
		ний, по ряду	затруднения	знаниями.
		показателей,	при аналити-	
		обучающийся	ческих опера-	
		испытывает	циях.	
		значительные		
		затруднения		
		при оперирова-		
		нии знаниями		
		при их переносе		
		на новые ситуа-		
		ции.		
Уметь:	Обучающийся	Обучающийся	Обучающийся	Обучающийся
определять рас-	не умеет или в	демонстрирует	демонстрирует	демонстрирует
определить рас-	ine juicer min b	- Acmonorphy Ci		

четные расходы недостаточной неполное соотчастичное полное соотсетях водостепени умеет ветствие умеответствие ветствие умеснабжения читать опредений определять умений опрений определять лять расчетные расчетные расделять расчетрасчетные расводоотведения жилых домов; расходы в сетях ходы В сетях ные расходы в ходы в сетях водоснабжения выполнять гидводоснабжения водоснабжения сетях водоравлический водоотведеводоотведеснабжения водоотведерасчет сетей ния жилых дония жилых доводоотведения ния жилых доводоснабжения мов: мов: жилых домов; мов: водоотведевыполнять гидвыполнять гидвыполнять выполнять гидния; равлический равлический гидравличеравлический выбирать типорасчет сетей ворасчет сетей воский расчет расчет сетей доснабжения и доснабжения и водоснабжения вые схемные сетей водорешения систем водоотведения; водоотведения; снабжения водоотведеводоснабжения выбирать типовыбирать типоводоотведения; выбирать типоводоотведевые схемные вые схемные ния; зданий, решения систем выбирать решения систем вые схемные ния тиводоснабжения водоснабжения населенных повые схемные решения сиводоотведерешения мест и городов. водоотведесистем волозданий, стем снабжения ния ния зданий, водонаселенных населенных снабжения водоотведения мест и городов. мест и городов. водоотведения зданий, насе-Допускаются зданий, населенных мест и ленных мест и значительные городов. Своошибки, проявбодно опериругородов. Умеляется недостаосвоены, ет приобретенния ными уменияточность умено допускаютми, применяет ний, ПО ся незначиряду показателей, тельные ошибих в ситуациях повышенной обучающийся ки, неточносложности. испытывает сти, затруднезначительные ния при анализатруднения тических операциях, перепри оперироваумениями носе умений на при их переносе новые, нестандартные ситуна новые ситуашии. ашии. Обучающийся Обучающийся Обучающийся Обучающийся Владеть: навыками не владеет или в владеет навычастично влав полном объепоками строения аксонедостаточной построедеет навыками ме владеет нометрической степени владеет ния аксонометпостроения навыками посхемы водопрорической схемы аксонометристроения аксонавыками поводной сети. строения аксоводопроводной ческой схемы нометрической Иметь преднометрической сети. Иметь водопроводной схемы водоставление схемы водопропредставление о сети. Имеет проводной ceгенплане участгенплане участводной сети. представление ти. Имеет ка с наружными Имеет предка с наружными генплане представление сетями сетями волоставление участка генплане волоучастка снабжения генплане участснабжения наружными водоотведения ка с наружными водоотведения сетями водонаружными се-

и профиле дво-	сетями водо-	и профиле дво-	снабжения и	тями водо-
ровой сети во-	снабжения и	ровой сети во-	водоотведения	снабжения и
доотведения	водоотведения	доотведения,	и профиле	водоотведения
доогредения	и профиле дво-	допускаются	дворовой сети	и профиле дво-
	ровой сети во-	значительные	водоотведения	ровой сети во-
	*			-
	доотведения	ошибки, прояв-	Навыки освое-	доотведения
		ляется недоста-	ны, но допус-	свободно при-
		точность владе-	каются незна-	меняет полу-
		ния навыками	чительные	ченные навыки
		по ряду показа-	ошибки, не-	в ситуациях
		телей, Обучаю-	точности, за-	повышенной
		щийся испыты-	труднения при	сложности.
		вает значитель-	аналитических	
		ные затрудне-	операциях, пе-	
		ния при приме-	реносе умений	
		нении навыков	на новые, не-	
		в новых ситуа-	стандартные	
		циях.	ситуации.	

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в приложении 1 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

а) Основная литература

1. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы: Учебник для вузов / Под ред. Башты Т.М. – М.: Альянс, 2013. - 423c.

б) Дополнительная литература

- 1. Козлов В.А.Проектирование систем водоснабжения и водоотведения жилых зданий. Учеб.пособие по курсовому проектированию. Методическое пособие.— Электросталь: ЭПИ МИСиС ТУ, 2011–73с.
- 3. СП 30.13330 «СНиП 2.04.01-85* Внутренний водопровод и канализация зданий». Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации приказ от 16 декабря 2016 г. № 951/пр http://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293747/4293747640.htm
- 4. СП 31.13330.2012 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84 (с Изменениями N 1, 2) приказ Министерства регионального развития Российской Федерации (Минрегион России) от 29 декабря 2011 г. N 635/14 http://files.stroyinf.ru/Index2/1/4293801/4293801307.htm
- 5. СП 32.13330.2012 Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85 утвержден 29.12.2011 Минрегион России http://files.strovinf.ru/Index2/1/4293793/4293793652.htm
- 6. СП 73.13330.2016 (СНиП 3.05.01-85) Внутренние санитарно-технические системы зданий приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 сентября 2016 г N 689/пр., введен в действие с 1 апреля 2017 г. http://files.stroyinf.ru/Index2/1/4293749/4293749802.htm
- 7.СНиП 3.05.04-85* «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации». М.: Государственный комитет СССР по делам строительства.
- 8. СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения *. http://files.stroyinf.ru/Data1/9/9742/

в) Программное обеспечение и интернет-ресурсы

Операционная система Windows 7 DreamSpark № 9d0e9d49-31d1-494a-b303-

612508131616Офисные приложения, MicrosoftOffice 2013 (или ниже) — MicrosoftOpenLicense. Лицензия № 61984042

MicrosoftProject2013 Standart 32- bit/x64 Russian. Антивирусное ПО Avast (бесплатная версия)

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные в разделе «Библиотека МосковскогоПолитеха» (http://lib.mami.ru/ebooks/).

www.e.lanbook.com Электронно-библиотечная система «Лань»

- http://cyberleninka.ru/ Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА»
- http://files.stroyinf.ru Библиотека нормативной документации
- www.garant.ru Электронный правовой справочник «Гарант»;
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»(https://biblioclub.ru);
- Система НТД NormaCS 2.0

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование дисци-	Наименование специальных*	Оснащенность специ-	
плины (модуля), прак-	помещений и помещений для	альных помещений и	
тик в соответствии с	самостоятельной работы	помещений для самосто-	
учебным планом		ятельной работы	
Водоснабжение и водо-	Учебная аудитория лекционно-	Мультимедийное обору-	
отведение	го типа № 1301.	дование, экраны, ком-	

Учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область,	плект мебели.
г.Электросталь,	
ул.Первомайская, д.7	
Учебная аудитория для занятий	Комплект мебели
семинарского типа №1222.	
Учебно-лабораторный корпус,	
144000, Московская область,	
г.Электросталь,	
ул.Первомайская, д.7	

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Методические указания к практическим занятиям

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента.

Методические указания по выполнению контрольной работы

Для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

Цель выполнения индивидуальной контрольной работы: проверка умений и навыков самостоятельного решения конкретных задач по данному разделу дисциплины, проверка логического обоснования решения, умений применение теоретических знаний к решению задач.

Методические рекомендации для самостоятельной работы

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа направлена на самостоятельное изучение отдельной темы учебной дисциплины и является обязательной для каждого обучающегося, ее объем определяется учебным планом. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету/экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к семинарам и практическим занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите;
- выполнение расчетно-графической работы.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Взаимодействие преподавателя со студентами можно разделить на несколько составляющих – лекционные, практические и лабораторные занятия и консультирование.

Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Перед началом преподавания преподавателю необходимо:

- изучить рабочую программу, цели и задачи дисциплины;
- четко представлять себе, какие знания, умения и навыки должен приобрести студент;
- познакомится с видами учебной работы;
- изучить содержание разделов дисциплины.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только чётко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приво-

дить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категорийный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного практического или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к практическому занятию или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на занятии с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

Цель практических и лабораторных занятий - обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого лекционного, лабораторного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

Экзамен или зачет по дисциплине проводится в форме устного ответа с последующей индивидуальной беседой со студентом на основе контрольных вопросов. Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа. Преподаватель, принимающий зачет или экзамен, лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

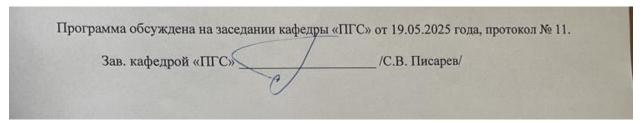
11. Особенности реализации дисциплины «Водоснабжение и водоотведение» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине «Водоснабжение и водоотведение» инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее OB3) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья

Программа составлена в соответствии с требованиями $\Phi \Gamma OC$ ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство».

Автор: С.В. Писарев



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ЭЛЕКТРОСТАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» / ЭЛЕКТРОСТАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА /

Направление подготовки: 08.03.01 «Строительство»

Направленность образовательной программы: «Промышленное и гражданское строительство»

Форма обучения: очная, очно-заочная

Вид профессиональной деятельности: изыскательский проектный технологический

Кафедра: Промышленное и гражданское строительство

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Водоснабжение и водоотведение

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств 2. Описание оценочных средств: устный опрос, контрольная работа, защита лабораторных работ, тест, вопросы к зачёту.

Составитель: доцент Фролов К.А.

Электросталь, 2023 год

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Волоснабжение и водоотведение ФГОС ВО **08.03.01** «Строительство» В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции КОМПЕТЕНЦИИ Перечень компонентов Форма оце-Степени уровней Технология ИНДЕКС ФОРМУЛИРОВКА формирования ночного освоения компекомпетенций тенший средства ОПК-1 способностью решать Знать: основные законы общей геологии. УО, Базовый уровень лекция, профессиогидрогеологии, грунтоведения, инженерной ΡΓΡ, выполнены все задачи самостоятельная нальной деятельности геодинамики, региональной инженерной гео-K/P, виды учебной раборабота, логии; основные представления геоэкологии, Т. ты, предусмотренна основе использовапрактические заа также базовые понятия петрографии и литозащита лабоные учебным плания теоретических и нятия, логии, стратиграфии, структурной геологии, лабораторные практических раторных раном. сейсмологии, мерзлотоведения; основные ди-Повышенный уроестественных и технизанятия бот. агностические признаки и классификацию ческих наук, а также зачёт вень главнейших породообразующих минералов и - студент оперирует математического наиболее распространенных горных пород; приобретенными парата различия в состоянии и свойствах горных познаниями, умениярод в образце и в массиве. навыками, Уметь: составлять техническое задание и предъявляемые инженерноданной компетенсогласовывать программу геологических изысканий, включая всю докуции, применяет их в ситуациях ментацию, отвечающую требованиям нормаповытивных документов; распознавать неблагошенной сложности. приятные геологические процессы и явления на местности. Владеть: навыками построения геологического разреза и гидрогеологических карт; чтения инженерно-геологических и других геологических карт; навыками визуального определения наиболее распространенных горных пород и главных породообразующих ми-

ОПК-6	способностью участвовать в проектировании объектов строительства и жилищнокоммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных	нералов; навыками установления класса, типа, вида и разновидностей грунтов по их классификационным показателям. Знать: содержание проектных чертежей; содержание конструкторской документации. Уметь: читать строительные чертежи, акты на работы; работать в программах для выполнения чертежей. Владеть: навыками компьютерного проектирования; навыками составления документации	лекция, самостоятельная работа, практические занятия, лабораторные занятия	УО, РГР, К/Р, Т, защита лабо- раторных ра- бот, зачёт	Базовый уровень - выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Повышенный уровень - студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, предъявляемые к данной компетенции, применяет их в ситуациях повы-
ОПК-10	программных комплексов способностью осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт объектов строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства, проводить технический надзор и экспертизу объектов строительства	Знать: основные направления и перспективы развития систем водоснабжения и водоотведения зданий, сооружений и населенных мест, и городов, элементы этих систем, современное оборудование и методы их проектирования, а также эксплуатацию и реконструкцию этих систем; методику расчета систем водоснабжения и водоотведения зданий. Уметь: определять расчетные расходы в сетях водоснабжения и водоотведения и водоотведения жилых домов;	лекция, самостоятельная работа, практические за- нятия, лабораторные занятия	УО, РГР, К/Р, Т, защита лабо- раторных ра- бот, зачёт	Базовый уровень - выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Повышенный уровень - студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, предъявляемые к

выполнять гидравлический расчет сетей водо-	данной компетен-
снабжения и водоотведения;	ции, применяет их в
выбирать типовые схемные решения систем	ситуациях повы-
водоснабжения и водоотведения зданий,	шенной сложности.
населенных мест и городов.	
Владеть:	
навыками построения аксонометрической	
схемы водопроводной сети. Иметь представ-	
ление о генплане участка с наружными сетя-	
ми водоснабжения и водоотведения и профи-	
ле дворовой сети водоотведения	

Перечень оценочных средств по дисциплине

Водоснабжение и водоотведение

№ OC	Наименование оценочного сред- ства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оце- ночного средства в ФОС
1	Расчетно- графиче- ская работа (РГР)	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы
2	Устный опрос, собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дис- циплины
3	Контрольная работа (К/Р)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контроль- ных заданий
4	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых зада- ний
5	Лабораторные рабо- ты (ЛР)	Оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения последующих расчетов, а также составления выводов, и их защита.	Отчет о лабораторных работах.
6	Зачёт	Итоговая форма оценки знаний. В высших учебных заведениях проводится во время сессии.	Вопросы к зачёту

вопросы по контролю знаний (зачет) по дисциплине

Водоснабжение и водоотведение

(формирование компетенций ОПК-1, ОПК-6, ОПК-10)

№	Текст вопроса
1.	Классификация внутренних водопроводов в зданиях различного назначения.
2.	Вводы и их устройство.
3.	Схемы водоснабжения зданий при постоянном и достаточном напоре. Основные
٥.	элементы и принцип действия.
4.	Подбор и установка водосчётчиков.
5.	Схема водоснабжения здания при периодическом напоре с водонапорным баком.
6.	Условия применения невентилируемых канализационных стояков.
7.	Схема водоснабжения здания при периодическом напоре с насосом. Основные эле-
٠.	менты и принцип действия.
8.	Вентиляция канализационных сетей.
9.	Схема водоснабжения здания с чердачным помещением, постоянно недостаточным
· ·	напором и неравномерным водоразбором.
10.	Схема водоснабжения здания без чердачного помещения, постоянно недостаточным
	напором и неравномерным водоразбором.
11.	Определение расчетного расхода для систем канализации.
12.	Зонные системы водоснабжения здания. Основные элементы и принципы действия.
13.	Устройство канализационных выпусков.
14.	Схема спринклерной системы пожаротушения. Основные элементы и принцип действия.
15.	Типы водосточных воронок.
16.	Схема дренчерной системы пожаротушения. Основные элементы и принцип дейтсвия.
17.	Присоединение дворовой канализации к уличным сетям.
18.	Применение гидравлических затворов в системах канализации.
19.	Схема тупиковой системы горячего водоснабжения. Основные элементы и принцип
1).	действия.
20.	Назначение и размещение ревизий.
21.	Схема циркуляционной системы горячего водоснабжения. Основные элементы и принцип действия.
22.	Назначение и размещение прочисток.
23.	Основные принципы гидравлического расчета водопроводных сетей.
24.	Классификация систем водостоков.
25.	Схемы внутренних водостоков. Основные элементы и принцип действия.
26.	Основы гидравлического расчета систем внутренних водостоков.
27.	Схема канализации здания. Основные элементы и принцип действия.
28.	Счетчики расходов воды. Типы, область применения, условия размещения в здании.
29.	Схема кольцевой сети водоснабжения зданий. Условия применения.
30.	Схема дворовой канализации. Основные требования при прокладке (глубина зало-
	1 1 1 7 (17)

	жения, пересечения с другими коммуникациями и т.п.)
31.	Схема водоснабжения населенного пункта из поверхностного источника.
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
32.	Классификация систем водоснабжения населенных мест.
33.	Последовательная работа центробежных насосов.
34.	Схема очистки водопроводных сооружений с отстойником. Назначение элементов схемы.
35.	Назначение и схемы смесителей.
36.	Бактерицидный способ обеззараживания воды.
37.	Озонирование воды. Схемы установки и назначение отдельных элементов.
38.	Схема осветлителя со взвешенным осадком.
39.	Схема водоснабжения населенного пункта из подземных источников.
40.	Эрлифты. Схема, принцип действия.
41.	Схемы водопроводных сетей. Основные положения по проектированию и расчету наружных водопроводных сетей.
42.	Хлорирование воды.
43.	Назначение и схемы отстойников.
	Прямоточная схема водоснабжения промышленного предприятия. Основные эле-
44.	менты и область применения.
45.	Зоны санитарной охраны.
46.	Водоструйные насосы. Схема, принцип действия.
47.	Фильтрование воды. Типы фильтров. Схема и принцип действия скорого фильтра.
48.	Источники водоснабжения. Классификация водозаборных сооружений.
49.	Схема оборотного водоснабжения промышленного предприятия.
50.	Параллельная работа центробежных насосов.
51.	Центробежные насосы. Схема, принцип действия, подбор насосов.
52.	Водозаборы берегового типа. Схемы, назначение элементов схемы.
53.	Камеры хлопьеобразования. Назначение и схемы.
54.	Специальные водозаборы.
	Нормы и режим водопотребления. График потребления воды населенным пунктом.
55.	Определение объема водонапорного бака.
56.	Поршневые насосы. Схема, принцип действия, определение подачи.
57.	Схемы водозаборов из подземных источников.
58.	Водозаборы руслового типа. Схема, назначение элементов схемы.
59.	Схема очистных водопроводных сооружений с осветлителем со взвешенным осадком.
60.	Классификация систем канализации населенных пунктов.
61.	Общесплавная система канализации.
62.	Раздельная система канализации.
63.	Полураздельная система канализации.
64.	Перпендикулярная схема канализации.
65.	Пересеченная схема канализации.
66.	Параллельная схема канализации.
	1

67.	Зонная схема канализации.
68.	Радиальная схема канализации.
69.	Методы очистки сточной жидкости.
70.	Схема станции с механической очисткой сточной жидкости (без метантенка).
71.	Схема решеток.
72.	Схема песколовки.
73.	Схема горизонтального отстойника.
74.	Схема двухярусного отстойника.
75.	Схема метантенка.
76.	Схема биофильтра.
77.	Биологическая потребность в кислороде.
78.	Условия выпуска сточной жидкости в водоемы.

Текущий контроль

Темы лабораторных работ

(формирование компетенций ОПК-1, ОПК-6, ОПК-10)

№ за-	План занятий, основное содержание
нятия	тими запитии, основное содержание
	Основное лабораторное оборудование и приготовление водных растворов за-
	данного состава
1	Определение концентрации взвешенных веществ центрифугированием
1	Изучение коагуляции гидрозоля гидроксида железа
	Гидростатическое давление
	Определение коэффициента расхода водомера Вентури.
	Истечение жидкости через насадки
2	Получение ультрачистой воды и оценка ее качества
2	Режимы движения жидкости
	Истечение жидкости через отверстие в тонкой стенке

Критерии оценки лабораторной работы

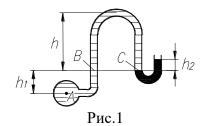
- «5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.
- «4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.
- «З» (удовлетворительно): выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.
- «2» (неудовлетворительно): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Примеры заданий контрольной работы (формирование компетенций ОПК-1, ОПК-6, ОПК-10)

Задача № 1.

Определить манометрическое давление в трубопроводеA, если высота столба ртути по пьезометру $h_2=25\ cm$. Центр трубопровода расположен на $h_1=40\ cm$ ниже линии разде-

ла между водой и ртутью (рис. 1). Плотности ртути и воды равны соответственно $\rho_{\it pm}=13600\frac{\it K2}{\it M}^3,\;\rho_{\it e}=1000\frac{\it K2}{\it M}^3$



Задача № 2.

К закрытому баллону подведены 2 трубки с ртутью, определить высоту столба ртути в закрытой сверху трубки h_2 , если в открытой трубке высота $h_1=10\,cM$ (рис. 2), если плотность ртути равна $\rho_{pm}=13600\frac{\kappa c}{M^3}$, $p_{amm}=10^5\,\Pi a, p_0=20\kappa\Pi a$ давление на свободной поверхности.

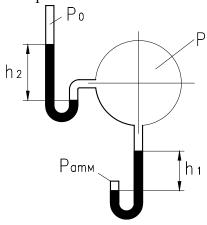
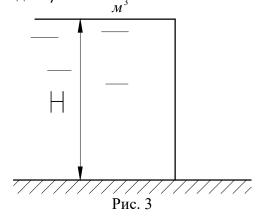


Рис. 2

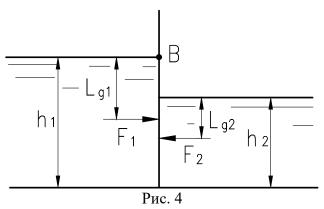
Задача № 3.

Определить силу давления, центр давления и построить эпюру давления для прямоугольной вертикальной стенки (рис. 3) при следующих данных: глубина воды H=3M, ширина стенки $\theta=4M$, плотность воды $\rho=1000~\frac{\kappa 2}{3}$.



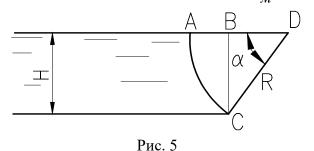
Задача № 4.

Определить силу давления на плоский прямоугольный щит и центр давления. Глубина воды слева $h_1=3$ м, справа $h_2=1,2$ м. Ширина затвора $\theta=4$ м(рис. 4), если плотность воды $\rho=1000$ $\frac{\kappa c}{M^3}$.



Задача № 5.

Определить силу давления жидкости на криволинейную поверхность AB, представляющую собой часть круговой цилиндрической поверхности (рис. 5), если H=6 м, $\alpha=60$ °, ширина поверхности $\beta=10$ м, плотность воды $\rho_{\rm eod}=1000\frac{\kappa z}{L^3}$.

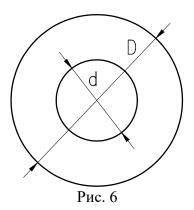


Задача № 6.

По трубопроводу из стальных труб ($\Delta=0.01~\text{мм}$) диаметром d=200~мм и длиной l=1600~м перекачивается $Q=35\frac{\pi}{c}=35\cdot 10^{-3}\frac{\text{M}^3}{c}$ нефти. Кинематический коэффициент вязкости нефти равен $v=2.6\frac{c\text{M}^2}{c}=2.6\cdot 10^{-4}\frac{\text{M}^2}{c}$. Определить потерю напора по длине трубопровода.

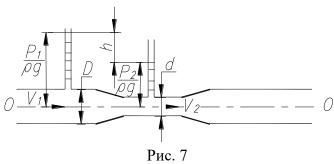
Задача № 7.

Вода при $t=10^{\circ}C\left(v=0.01\frac{c M^2}{c}=0.01\cdot10^{-4}\frac{M^2}{c}\right)$ протекает в количестве Q = 0.012 м³/с в горизонтальной трубе состоящей из 2х труб (рис. 6), внутренняя труба имеет диаметр d = 0, 1 м, наружная D = 0,2 м. Определить режим движения.



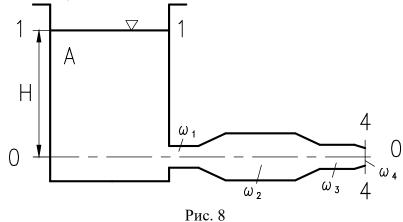
Задача № 8.

Показание струйного водомера h=200 мм. Диаметр трубы D=500 мм, диаметр горловины d=150 мм, коэффициент расхода водомера $\mu=0.86$. Определить расход воды Q (рис. 7).



Задача № 9.

Истечение воды из бака происходит по системе труб (рис. 8) переменного сечения, пренебрегая сопротивлениями определить скорость истечения v_4 , расход Q и скорости на участках. Дано: напор H=1 M, площади сечений $\omega_1=10 c M^2$, $\omega_2=40 c M^2$, $\omega_3=30 c M^2$, $\omega_4=10 c M^2$.

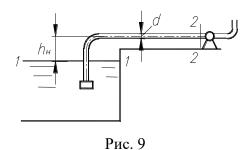


Задача № 10.

Определить допустимую высоту установки оси центробежного насоса (рис. 9) над уровнем воды в колодце при следующих данных: вакуумметрическая высота всасывания насоса $h_{\rm gak}=4.8~{\rm M}$ (по каталогу насосов), диаметр всасывающей трубы $d=200~{\rm MM}$, ее

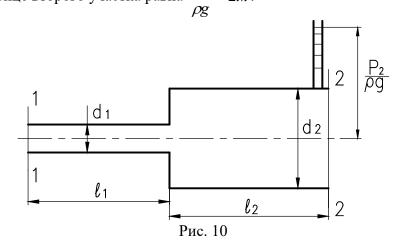
длина
$$l=16\,\mathrm{M},$$
 подача насоса $Q=48\,\frac{\pi}{c}=48\cdot 10^{-3}\,\frac{\mathrm{M}^3}{c}$.

На всасывающем трубопроводе имеются местные сопротивления: сетка с обратным клапаном и поворот на 90° . Суммарный коэффициент местных сопротивлений 10. Шероховатость труб принять равной $\Delta = 0$, I мм. Кинематический коэффициент вязкости равен $\nu = 0.01 \frac{c m^2}{c} = 0.01 \cdot 10^{-4} \frac{m^2}{c}$



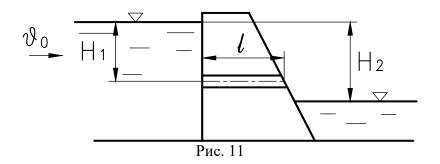
Задача № 11.

Определить напор в начале последовательно соединенного трубопровода состоящего из двух участков (рис.10), длина первого равна $l_1=50\,\mathrm{M}$, второго участка $l_2=100\,\mathrm{M}$, диаметры $d_1=50\,\mathrm{Mm}$; $d_2=200\,\mathrm{Mm}$. Коэффициенты гидравлического трения равны соответственно $\lambda_1=0{,}025$ и $\lambda_2=0{,}02$. Расход в трубопроводе $Q=5\cdot10^{-3}\,\frac{\mathrm{M}^3}{c}$. Пьезометрическая высота в конце второго участка равна $\frac{p_2}{c}=2\mathrm{M}$.



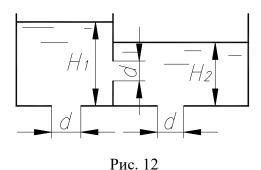
Задача № 12.

В теле железобетонной плотины проектируется водоспуск в виде трубы длиной l=5~m (рис. 11). Напор над водоспуском при свободном истечении равен $H_1=6,5~m$. Разность отметок уровней воды в верхнем и нижнем бьефах плотины $H_2=15~m$. Скорость подхода воды к плотине $v_o=0,40\frac{m}{c}$. Определить диаметр водоспуска d, если расход $Q=12\frac{m}{c}^3$. Кроме того, установить: какой будет расход Q через водоспуск, если уровень нижнего бьефа поднимется на 10~m.



Задача № 13.

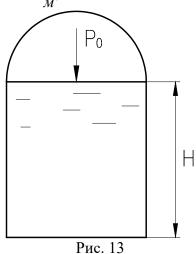
В бак, разделенный на две секции перегородкой с отверстием (рис. 12) с острой кромкой, поступает вода в количестве $Q=0.05\,\frac{{\it M}^3}{c}$. Из каждой секции вода вытекает через цилиндрический насадок. Диаметры d отверстия в перегородке и насадок равны $50\,{\it mm}$. Определить расход воды через каждый насадок.



Задача № 14.

Из открытого резервуара через донное отверстие с острыми кромками (рис. 13) вытекает вода при высоте ее над центром отверстия H=3 м. Определить, каким должно быть избыточное давление p_0 в баке, чтобы расход воды через отверстие того же размера увеличить

в два раза. Плотность воды $\rho = 1000 \frac{\kappa c}{M^3}$.



Критерии оценки контрольной работы

Оценка	Критерий оценки
Отлично	полное, правильное выполнение заданий с отдельными недо-

	чётами; выполнение от 90% и более.
Хорошо	правильное выполнение заданий с незначительным количе-
	ством ошибок;
	выполнение более 75% менее 90 %.
Удовлетворительно	выполнение основной части заданий с ошибкам;
	выполнение более 50% менее 75 %.
Неудовлетворительно	частичное выполнение заданий (менее половины); допущение
	значительного количества ошибок;
	выполнение менее 50%.

Тематика расчетно-графической работы

(формирование компетенций ОПК-1, ОПК-6, ОПК-10)

No॒	Тема
1.	Гидравлический расчет систем водоснабжения жилого дома (по вариантам)

Критерии оценки расчетно-графической работы:

«отлично» - выполнены все требования к содержанию и оформлению расчетнографической работы;

«хорошо» - основные требования к расчетно-графической работе выполнены, но при этом допущены недочеты (имеются неточности в расчетах; не выдержан объем; имеются упущения в оформлении);

«удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований (допущены существенные ошибки в расчетах, приводящие к искажению результата).

«неудовлетворительно» - расчетно-графическая работа не выполнена: правила оформления не соблюдены.

Устный опрос (формирование компетенций ОПК-1, ОПК-6, ОПК-10)

№	$N_{\underline{0}}$	Парацаці вопросов нія мауксасснонного контроля
	раздела	Перечень вопросов для межсессионного контроля
1.		Классификация внутренних водопроводов различного назначения. Зони-
1.		рование сетей.
2.		Назначение устройства противопожарных водопроводов.
3.	1	Схемы водоснабжения, основные элементы, принцип действия.
4.		Вводы и водомерные узлы.
5.		Насосные и пневматические установки.
6.		Основные принципы гидравлического расчета водопроводных сетей.
7.		Внутренние водостоки.
8.	2	Системы и схемы водоснабжения населенных мест и промышленных
0.		предприятий.
9.		Нормы и режимы водопотребления. Необходимые расходы и напоры во-
٦.		допроводной сети.
10.		Источники водоснабжения. Зоны санитарной охраны источников водо-
		снабжения.
11.		Водозаборные сооружения для подземных и поверхностных вод.
12.		Наружная водопроводная сеть. Насосные станции.
13.		Схемы трассировки наружных водопроводных сетей.

14.		Принципы расчета наружных сетей.
15.		Регулирующие и запасные емкости.
16.	5.	Очистка и обеззараживание воды. Требования, предъявляемые к качеству воды (ГОСТ P51239-98 «Вода питьевая»).
17.		Методы очистки воды: коагулирование, отстаивание, фильтрование, умягчение, обезвоживание, дегазация, охлаждение. Методы обеззараживания воды.
18.		Системы и схемы водоотведения населенных мест.
19.		Основы расчета водоотводящих сетей.
	3	Методы очистки сточных вод. Сооружения для механической и биологи-
20.		ческой очистки сточных вод. Обеззараживание стоков и условия сброса
		стоков в водоемы.

Критерии оценки устного опроса (собеседования)

Оценка «отлично» выставляется студенту, если студент ориентируется в теоретическом материале; имеет представление об основных подходах к излагаемому материалу; знает определения основных теоретических понятий излагаемой темы, умеет применять теоретические сведения для анализа практического материала, в основном демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение большинства показателей формируемых компетенций.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент ориентируется в теоретическом материале; имеет представление об основных подходах к излагаемому материалу, но затрудняется в ответах на некоторые вопросы; знает определения основных теоретических понятий излагаемой темы, но не в полной мере отражает суть рассматриваемой проблемы, в основном умеет применять теоретические сведения для анализа практического материала, в основном демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение большинства показателей формируемых компетенций.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если показаны недостаточные знания теоретического материала, основных понятий излагаемой темы, не всегда с правильным и необходимым применением специальных терминов, понятий и категорий; анализ практического материала был нечёткий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случаях, когда не выполнены условия, позволяющие выставить оценку «удовлетворительно».

Тест (формирование компетенций ОПК-1, ОПК-6, ОПК-10) Одна атмосфера составляет: □ 1 Па □ 100000 Па □ 1 000 Па Плотность соленой морской воды составляет: □ 30 кг/м³ □ 130 кг/м³ □ 1030 кг/м³

Закон плавания тел был открыт Архимедом в: □ 3 в до н.э. □ 15 в н.э. □ 19 в н.э.
Одна атмосфера соответствует высоте водяного столба —H, м: □ 1м □ 10 м □ 100 м
Коэффициент кинематической вязкости в системе СИ измеряется в: $\Box \Pi a$ \Box m^2/c \Box m/c^2
Коэффициент вязкости воды в физической системе единиц измеряется в: П Пз Пз Пз По 0.1 Пз По 0.01 Пз
Вязкость бетонного раствора Больше олифы Меньше олифы
Число РЕЙНОЛЬДСА имеет размерность:
Объемный расход воды в реке Волга равен: □ 1 cm ³ /c □ 1 кm ³ / год □ 1 m ³ / ч
Уравнение Бернулли для идеальной (невязкой) жидкости имеет вид:

Напор жидкости-Н имеет размерность: □м □м² □безразмерен	
Гидравлический уклон- і имеет размерность: □ м □ безразмерен □ с	
Коэффициент сопротивления при ламинарном течении жидкости в трубах определяется по формуле:	
Коэффициент сопротивления-λ при течении в трубе имеет размерность: □ безразмерен □ м □ Па	
Величина –v в уравнении Бернулли имеет размерность:	
Коэффициент расхода -µ в формуле объемного расхода жидкости,вытекающей из отверстия имеет размерность: □ Па с □ г/(см с) □ безразмерен	
Вода из водозабора(прием воды из поверхностного источника)поступает: В насосную станцию второго подъема в насосную станцию первого подъема в очистные сооружения в фильтр в наружную водопроводную сеть.	
Вода из реки поступает в: Водозаборные скважины Горизонтальные водозаборы Русловой или береговой водозаборы Насосную станцию первого подъема	
Воздушные вантузы для выпуска воздуха из наружной водопроводной сети устанавливаются: Па пониженных участках сети Возле пожарных гидрантов на резких поворотах сети На повышенных участках сети На вводах в здание	

ВПИШИТЕ НАИМЕНОВАНИЕ ВОДОЗАБОРНОГО СООРУЖЕНИЯ, УСТАНАВЛИВАЕМОГО НА БЕРЕГУ ВОДОЕМА ПРИ СЛЕДУЮЩИХ ПАРАМЕТРАХ: Глубина реки-БОЛЕЕ 10м; устойчивые грунты в основании берега; крутые берега; амплитуда колебания уровней воды в водоеме-БОЛЕЕ 6м; ледовые условия нормальные 1.береговой водозабор; 2.русловой водозабор; 3.ковш.
ВПИШИТЕ НАИМЕНОВАНИЕ ТРУБОПРОВОДА, подающего воду в бак водонапорной башни города; 1.подающе-отводящий; 2.подающий; 3.напорный.
ВПИШИТЕ НАИМЕНОВАНИЕ СООРУЖЕНИЯ, следующего за очистными сооружениями по обработке питьевой воды в системе водоснабжения города с поверхностным источником: 1.насосная станция первого подъема; 2.резервуар чистой воды; 3.водонапорная башня; 4.насосная станция второго подъема.
Осадок из вертикального водопроводного отстойника удаляется:
ВПИШИТЕ НАЗВАНИЕ МЕТОДА ОЧИСТКИ питьевой воды , при котором последовательно применяются следующие сооружения:
Смеситель, камера хлопьеобразования, отстойник 1.фильтрация; 2.осветление; 3.обеззараживание; 4.обессоливание.
При правильном соблюдении принципа отстаивания в отстойниках скорость осаждения взвеси –W Больше скорости движения жидкости –V по отстойнику Меньше скорости движения жидкости-Vпо отсьойнику Эти скорости равны

В системе водоснабжения города с подземным источником отсутствуют: Пасосная станция первого подъема Насосная станция второго подъема Водонапорная башня Очистные сооружения
Параллельная схема канализации города применяется: □При пологом рельефе местности □При резком уклоне местности к реке □При плоском рельефе
ВПИШИТЕ НАЗВАНИЕ СООРУЖЕНИЯ ,где происходит окисление органических соединений в сточной жидкости на станции очистки с
помощью активного ила в присутствии кислорода:
1.аэротенк;
2.вторичный отстойник;
3.метантенк
Обеззараживание сточных вод перед их выпуском в водоем осуществляется: Во вторичном отстойнике В контактном резервуаре В метантенке В септике
Иловые площадки необходимы для:
□Обезвоживания песка
□Очистки сточных вод
□Обезвоживания ила.
Критерии оценки: отлично - от 90% до 100% правильных ответов; хорошо - от 75% до 90% правильных ответов; удовлетворительно - от 50% до 75% правильных ответов; неудовлетворительно - менее 50% правильных ответов.