



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник УРОПСИ

Фонд оценочных средств  
(приложение к рабочей программе модуля)  
**«ВОДООТВЕДЕНИЕ. ВОДООТВОДЯЩИЕ СЕТИ»**

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата  
по направлению подготовки  
**08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО**

Профиль программы  
**«ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ»**

ИНСТИТУТ  
РАЗРАБОТЧИК

морских технологий, энергетики и строительства  
кафедра строительства

## 1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
ПКС-10: Владеет методами проведения инженерных изысканий, технологиями проектирования с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования	ПКС-10.5: Владеет технологией проектирования систем водоотведения	Водоотведение. Водоотводящие сети	<p><u>Знать:</u> профессиональную терминологию в области водоотводящих сетей; методику определения расчетных расходов сточных вод.</p> <p><u>Уметь:</u> определять расчетные расходы сточных вод; рассчитывать диаметры трубопроводов; определять глубины заложения труб; строить продольные профили.</p> <p><u>Владеть:</u> навыками работы с нормативно-правовой документацией; технологией проектирования систем водоотведения.</p>

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания по дисциплине;
- задания по темам практических занятий;
- задания и контрольные вопросы по лабораторным работам.

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме курсового проекта и экзамена, относятся:

- задание и вопросы к защите курсового проекта;
- вопросы к экзамену по дисциплине.

### **3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ**

3.1 Тестовые задания по дисциплине представлены в Приложении № 1. Целью тестирования является закрепление, углубление и систематизация знаний студентов, полученных на занятиях и в процессе самостоятельной работы; проведение тестирования позволяет ускорить контроль за усвоением знаний и объективизировать процедуру оценки знаний студента.

Оценивание осуществляется по критериям, приведенным в таблице 2:

- «зачтено» – 50-100 % правильных ответов на заданные вопросы;
- «не зачтено» – менее 50 % правильных ответов.

3.2 В Приложении № 2 приведены типовые задания по темам практических занятий. Все работы выполняются студентами индивидуально. Оценка результатов выполнения задания по каждому практическому занятию производится при его защите студентом. Оценивание выполняется по системе «зачтено» - «не зачтено». Критерии оценивания представлены в таблице 2.

3.3 В Приложении № 3 приведены задания и контрольные вопросы по лабораторным работам. По результатам выполнения лабораторной работы составляется отчет. Защита отчетов проводится либо на очередном лабораторном занятии, либо в часы консультаций преподавателя. Оценивание выполняется по системе «зачтено» - «не зачтено». Критерии оценивания представлены в таблице 2.

### **4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

4.1 Промежуточная аттестация в форме защиты курсового проекта проводится в седьмом семестре. Задание и контрольные вопросы по курсовому проекту приведены в Приложении № 4. По результатам защиты курсового проекта выставляется экспертная оценка («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно»). Критерии оценивания представлены в таблице 2.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится также в седьмом семестре. Типовые экзаменационные вопросы приведены в Приложении № 5. Экзамен проводится в устной форме. Экзаменационный билет содержит три вопроса.

К экзамену допускаются студенты, получившие положительную оценку («зачтено») по результатам выполнения и защиты практических заданий и лабораторных работ, тестирования. Экзаменационная оценка («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно») является экспертной, зависит от уровня освоения студентом тем дисциплины

(наличия и сущности ошибок, допущенных студентом при ответе на экзаменационные вопросы) и выставляется в соответствии с критериями, указанными в таблице 2.

Универсальная система оценивания результатов обучения, приведенная в таблице 2, включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 - балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему.

Таблица 2 – Система и критерии выставления оценки

Система оценок  Критерий	2	3	4	5
	0-50%	51-70%	71-85 %	86-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
<b>1. Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов</b>	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной знаний и системным взглядом на изучаемый объект
<b>2. Работа с информацией</b>	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
<b>3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта</b>	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
<b>4. Освоение стандартных</b>	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в	В состоянии решать поставлен-	В состоянии решать поставлен-	Не только владеет алгоритмом и по-

Система оценок  Критерий	2	3	4	5
	0-50%	51-70%	71-85 %	86-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
<b>алгоритмов решения профессиональных задач</b>	соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	ные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	ные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	нимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

## **5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ**

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Водоотведение. Водоотводящие сети» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (профиль «Водоснабжение и водоотведение»).

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры строительства (протокол № 5 от 19.04.2022 г.).

Заведующий кафедрой



В. А. Пименов

Приложение № 1

**ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Вариант 1**

ПКС-10: Владеет методами проведения инженерных изысканий, технологиями проектирования с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования.

Индикатор достижения компетенции ПКС-10.5: Владеет технологией проектирования систем водоотведения.

<b>Вопрос 1.</b> Система канализации, в которую поступают все виды сточных вод, называется...	
1. полураздельная	3. раздельная
2. общесплавная	4. смешанная

<b>Вопрос 2.</b> Условное обозначение системы дождевой канализации:	
1. К1	3. К3
2. К2	4. К4

<b>Вопрос 3.</b> Глубина заложения сетей наружной канализации принимается:	
1. $h_{зал}=h_{пром}+0.5м$ ;	3. $h_{зал}=h_{пром}-0.3м$
2. $h_{зал}=h_{пром}$ ;	4. $h_{зал}=h_{пром}-0.7м$

<b>Вопрос 4.</b> Главная канализационная насосная станция предназначена...	
1. для перекачки стоков от района города	3. для перекачки стоков со всего объекта на очистные сооружения
2. для перекачки стоков от нескольких зданий	4. для полного насыщения кислородом воздуха сточных вод

<b>Вопрос 5.</b> Водостоки зданий служат для	
1. отвода производственных сточных вод	3. отвода атмосферных сточных вод.
2. отвода бытовых сточных вод;	

<b>Вопрос 6.</b> Чем выше степень благоустройства зданий, тем удельное водоотведение	
1. ниже	3. не меняется
2. выше	

<b>Вопрос 7.</b> Бытовые, производственные и дождевые сточные воды транспортируются по одной водоотводящей сети при системе	
1. раздельной	3. общесплавной
2. неполной раздельной	4. комбинированной

<b>Вопрос 8.</b> Бытовые, производственные и дождевые сточные воды транспортируются по отдельной сети при системе	
1. общесплавной	3. неполной раздельной
2. полной раздельной	4. комбинированной

**Вопрос 9.** Лучшие санитарные показатели имеет способ транспортирования отходов и отбросов города

1. вывоз автотранспортом	3. самотечное движение по подземным трубопроводам, коллекторам, тоннелям
2. сплав по открытым лоткам и кюветам	

**Вопрос 10.** Проектирование системы водоотведения населенного места начинается с выбора места расположения

1. дюкера	3. очистных сооружений
2. эстакад	4. дождеприемников, смотровых колодцев

**Вопрос 11.** Разделение дождевых вод на загрязненные и менее загрязненные происходит в системе водоотведения

1. полной раздельной	3. общесплавной
2. неполной раздельной	4. комбинированной

**Вопрос 12.** Смешение всех городских и дождевых сточных вод происходит в трубопроводах системы водоотведения

1. полной раздельной	3. общесплавной
2. неполной раздельной	4. комбинированной

**Вопрос 13.** Для полураздельной системы водоотведения характерны сооружения

1. разделительные камеры	3. сливные станции, дождеприемники, аварийные выпуски
2. насосные станции, дюкеры	4. смотровые колодцы, эстакады

**Вопрос 14.** При обработке сточных вод на двух и большем числе очистных станциях схема водоотведения водоотводящих сетей принимается

1. радиальная	3. перпендикулярная
2. зональная	4. пересеченная

**Вопрос 15.** Наиболее перспективной с санитарной точки зрения является система

1. полная раздельная	3. общесплавная
2. неполная раздельная	4. комбинированная

**Вопрос 16.** Уличные трубы опоясывают квартал со всех сторон при трассировке способом

1. по пониженной грани	3. чересквартальным
2. объемлющем	

**Вопрос 17.** Уличные трубы прокладывают внутри кварталов при трассировке способом

1. по пониженной грани	3. чересквартальным
2. объемлющем	

**Вопрос 18.** Максимальное наполнение с увеличением диаметра труб:

1. уменьшается	3. увеличивается
2. не изменяется	

**Вопрос 19.** В норму водоотведения от населения входят сточные воды от предприятий

1. гаражей, плавательных бассейнов	3. мотелей, гостиниц
2. бань, прачечных	4. мастерских

**Вопрос 20.** Максимальная скорость стоков в бытовой сети не должна превышать для неметаллических труб, м/с:

1. 2	3. 4
2. 3	4. 5

**Вопрос 21.** Максимальная скорость стоков в бытовой сети не должна превышать для металлических труб, м/с

1. 3	3. 8
2. 5	4. 10

**Вопрос 22.** Минимальная глубина заложения трубопровода (до шельги трубы) не должна быть меньше, м:

1. 0,4	3. 0,7
2. 0,5	4. 1,0

**Вопрос 23.** Диаметр трубопровода в направлении движения воды не следует уменьшать (при диаметре трубопровода более 300 мм) более чем на сортамент

1. 1	3. 3
2. 2	4. 4

**Вопрос 24.** Наполнение труб общесплавной сети при расчетных расходах сточных вод во время дождей принимают равными

1. 0,6	3. 0,9
2. 0,7	4. 1,0

**Вопрос 25.** При изготовлении труб сетей водоотведения наиболее пригодны материалы

1. стекло, дерево	3. керамика, железобетон, асбестоцемент
2. кислотоупорная керамика, фанера	4. винил пластмасса, полиэтилен

**Вопрос 26.** К основным недостаткам керамических труб относятся

1. большая шероховатость внутренних стенок	3. водопроницаемость
2. малая длина, хрупкость	4. слабая сопротивляемость агрессивному воздействию грунтовых и сточных вод

**Вопрос 27.** К основным недостаткам асбестоцементных труб относятся

1. дороговизна при изготовлении и укладке	3. хрупкость, быстрая истираемость твердыми частицами
2. быстрое разрушение под действием грунтовых и сточных вод	4.

**Вопрос 28.** Наиболее коррозиестойчив для водоотводящих труб материал

1. чугун	3. железобетон
2. бетон	4. керамика

<b>Вопрос 29.</b> Для отведения сточных вод с температурой более 60 <sup>0</sup> С применяют трубопровод из	
1. фанеры	3. керамики
2. винилпласта	4.

<b>Вопрос 30.</b> Стык, заделанный асфальтовой мастикой, имеет следующие недостатки	
1. эластичен	3. недостаточно герметичен
2. растворяется в бензине и бензоле, не выдерживает высоких температур	4. сложность устройства

## Вариант 2

ПКС-10: Владеет методами проведения инженерных изысканий, технологиями проектирования с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования.

Индикатор достижения компетенции ПКС-10.5: Владеет технологией проектирования систем водоотведения.

<b>Вопрос 1.</b> Удельное водоотведение в неканализованных районах следует принимать ___ л/сут на одного жителя	
1. 25	3. 75
2. 50	4. 10

<b>Вопрос 2.</b> Условное обозначение системы производственной канализации:	
1. К1	3. К3
2. К2	4. К4

<b>Вопрос 3.</b> Количество сточных вод от предприятий местной промышленности допускается (при обосновании) принимать дополнительно в размере	
1. 2 % — 4 %	3. 6 % — 12 %
2. 4 % — 8 %	4. 10 % — 15 %

<b>Вопрос 4.</b> Расчетные общие максимальные и минимальные расходы сточных вод с учетом суточной, часовой и внутрисуточной неравномерностей <b>допускается</b> определять применяя	
1. коэффициенты неравномерности притока сточных вод	3. номограммы
2. результаты компьютерного моделирования систем водоотведения	4. таблицы для гидравлического расчета водоотводящих сетей

<b>Вопрос 5.</b> Расчетные суточные расходы сточных вод следует принимать	
1. как произведение секундного (за год) расхода и значения коэффициента часовой неравномерности	3. равными максимально секундному расходу сточной воды
2. как произведение среднечасового (за год) расхода и значения коэффициента часовой неравномерности	4. как произведение среднесуточного (за год) расхода и значения коэффициента суточной неравномерности

**Вопрос 6.** Расчетные расходы для сетей и сооружений при подаче сточных вод насосами следует принимать равными

1. производительности насосных станций	3. мощности канализационных очистных сооружений
2. притоку сточных вод на насосную станцию	

**Вопрос 7.** Сооружения канализации должны быть рассчитаны на пропуск

1. суммарного расчетного максимального расхода	3. суммарного расчетного максимального расхода и притока поверхностных и грунтовых вод через люки колодцев и за счет инфильтрации грунтовых вод
2. поверхностных и грунтовых вод, неорганизованно поступающего в самотечные сети канализации через люки колодцев и за счет инфильтрации грунтовых вод	

**Вопрос 8.** Гидравлический расчет канализационных самотечных трубопроводов (лотков, каналов) следует выполнять на

1. расчетный среднесекундный расход сточных вод	3. расчетный среднечасовой расход сточных вод
2. расчетный максимальный секундный расход сточных вод	4. расчетный максимальный суточный расход сточных вод

**Вопрос 9.** Основное требование при проектировании самотечных коллекторов

1. пропуск расчетных расходов	3. пропуск расчетных расходов при самоочищающих скоростях движения транспортируемых сточных вод.
2. пропуск расчетных расходов при критических скоростях движения транспортируемых сточных вод.	

**Вопрос 10.** Наименьшие диаметры труб самотечных сетей следует принимать для уличной сети, мм

1. 150	3. 250
2. 200	4. 300

**Вопрос 11.** Наименьшие диаметры труб самотечных сетей следует принимать для внутриквартальной сети, мм

1. 150	3. 250
2. 200	4. 300

**Вопрос 12.** Наименьшие диаметры труб самотечных сетей следует принимать для уличной сети поверхностного стока дождевой канализации, мм

1. 150	3. 250
2. 200	4. 300

**Вопрос 13.** Наименьшие диаметры труб самотечных сетей следует принимать для напорных илоспроводов, мм

1. 150	3. 250
2. 200	4. 300

**Вопрос 14.** Минимальные скорости движения сточных вод в сетях бытового и поверхностного стока при наибольшем расчетном наполнении труб диаметром 200 мм

1. скорость 0,5 м/с; наполнение -0,5	3. скорость 0,7 м/с; наполнение -0,7
2. скорость 0,6 м/с; наполнение -0,6	4. скорость 0,7 м/с; наполнение -0,6

**Вопрос 15.** Наибольшую расчетную скорость движения сточных вод следует принимать для металлических и полимерных труб, а также труб из реактопластов, армированных стекловолокном, м/с:

1. 4	3. 8
2. 6	4. 12

**Вопрос 16.** Наибольшую расчетную скорость движения сточных вод следует принимать для для неметаллических (бетонных, железобетонных и хризотилцементных) труб, м/с

1. 4	3. 8
2. 6	4. 12

**Вопрос 17.** Расчетную скорость движения неосветленных сточных вод в дюкерах необходимо принимать не менее \_\_\_\_\_ м/с

1. 1	3. 2
2. 1,5	4. 2,5

**Вопрос 18.** Расчетное наполнение каналов прямоугольного поперечного сечения допускается принимать не более \_\_\_\_\_ высоты

1. 0,5	3. 1,0
2. 0,75	4. 1,5

**Вопрос 19.** Для трубопроводов поверхностного водоотведения допускается принимать полное наполнение

1. 0,5	3. 1,0
2. 0,75	4. 1,5

**Вопрос 20.** Наименьший **рекомендуемый** уклон трубопроводов следует принимать при диаметре 150 мм

1. 0,005	3. 0,007
2. 0,006	4. 0,008

**Вопрос 21.** Наименьший **рекомендуемый** уклон трубопроводов следует принимать при диаметре 150 мм

1. 0,005	3. 0,007
2. 0,006	4. 0,008

**Вопрос 22.** В зависимости от местных условий, при соответствующем обосновании, для отдельных участков сети допускается принимать уклоны для труб диаметром 200 мм

1. 0,005	3. 0,007
2. 0,006	4. 0,008

**Вопрос 23.** В зависимости от местных условий, при соответствующем обосновании, для отдельных участков сети допускается принимать уклоны для труб диаметром 150 мм

1. 0,005	3. 0,007
2. 0,006	4. 0,008

**Вопрос 24.** Наименьшие размеры кюветов и канав трапецеидального сечения следует принимать при проектировании дождевой канализации

1. ширину по дну – 0,3 м; глубину 0,4 м	3. ширину по дну – 0,4 м; глубину 0,5 м
2. ширину по дну – 0,2 м; глубину 0,4 м	4. ширину по дну – 0,6 м; глубину 0,6 м

**Вопрос 25.** Самотечные (безнапорные) сети канализации проектируются в \_\_\_\_\_ линию(и)

1. одну	3. три
2. две	4. четыре

**Вопрос 26.** Напорные сети канализации проектируются в \_\_\_\_\_ линию(и)

1. одну	3. три
2. две	4. четыре

**Вопрос 27.** Отвод сточной воды от опорожняемого участка при ремонте следует предусматривать

1. в специальную емкость с последующей перекачкой в канализационную сеть	3. в проточный водный объект (реку, канал)
2. в подземные горизонты	4. в любой водный объект

**Вопрос 28.** Наземная и надземная прокладка канализационных трубопроводов на территории поселений и городских округов

1. допускается	3. допускается по согласованию с эксплуатирующей организацией
2. допускается по согласованию с муниципалитетом	4. не допускается

**Вопрос 29.** Наземная и надземная при укладке канализационных трубопроводов за пределами поселений и городских округов, а также для сетей водоотведения поверхностного стока

1. допускается	3. допускается по согласованию с эксплуатирующей организацией
2. допускается по согласованию с муниципалитетом	4. не допускается

**Вопрос 30.** Для предотвращения газовой коррозии канализационной сети и колодцев следует предусматривать

1. вентиляцию сетей	3. соблюдение скоростного движения сточных вод
2. исключение застойных зон	4. соблюдение всех перечисленных мероприятий

### Вариант 3

ПКС-10: Владеет методами проведения инженерных изысканий, технологиями проектирования с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования.

Индикатор достижения компетенции ПКС-10.5: Владеет технологией проектирования систем водоотведения.

<b>Вопрос 1.</b> Тип основания трубы необходимо принимать в зависимости от	
1. несущей способности грунтов и нагрузок	3. несущей способности грунтов и нагрузок и прочностных характеристик трубы
2. прочностных характеристик трубы	4.

<b>Вопрос 2.</b> Условное обозначение системы бытовой канализации:	
1. К1	3. К3
2. К2	4. К4

<b>Вопрос 3.</b> Присоединения и повороты на коллекторах следует предусматривать в	
1. тройниках	3. тройниках и крестовинах
2. крестовинах	4. колодцах

<b>Вопрос 4.</b> Радиус кривой поворота лотка необходимо принимать не менее	
1. половины диаметра трубы	3. полутора диаметра трубы
2. диаметра трубы	4. двух диаметров трубы

<b>Вопрос 5.</b> Угол между присоединяемой и отводящей трубами должен быть не менее, градусов	
1. 45	3. 90
2. 60	4. 180

<b>Вопрос 6.</b> Соединения трубопроводов разных диаметров в колодцах следует предусматривать	
1. по шельгам труб	3. по гидравлическому уровню
2. по расчетному уровню воды	4. с применением арматуры

<b>Вопрос 7.</b> Минимальной глубины заложения лотка трубопровода диаметром до 500 мм допускается принимать выше отметки глубины проникания в грунт нулевой температуры на	
1. 0,3 м	3. 0,7 м
2. 0,5 м	4. 1,0 м

<b>Вопрос 8.</b> Минимальной глубины заложения лотка трубопровода диаметром 500 мм и более допускается принимать выше отметки глубины проникания в грунт нулевой температуры на	
1. 0,3 м	3. 0,7 м
2. 0,5 м	4. 1,0 м

**Вопрос 9.** Во избежание повреждения трубопроводов наземным транспортом глубина заложения должна быть не менее \_\_\_ м до верха трубы, считая от отметки планировки поверхности земли.

1. 0,3 м	3. 0,7 м
2. 0,5 м	4. 1,0 м

**Вопрос 10.** На самотечных канализационных сетях всех систем следует предусматривать смотровые колодцы

1. в местах присоединений	3. в местах изменения диаметров трубопроводов
2. в местах изменения уклонов трубопроводов	4. в местах присоединений, изменения уклонов и диаметров трубопроводов

**Вопрос 11.** Размеры в плане колодцев или камер на канализационных сетях следует принимать в зависимости

1. от трубы наибольшего диаметра	3. высоты рабочей части колодца
2. от трубы минимального диаметра	4. диаметра горловины колодца

**Вопрос 12.** Диаметры круглых колодцев следует принимать на трубопроводах диаметрами до 600 мм

1. 1000 мм	3. 1400мм
2. 1200 мм	4. 2000мм

**Вопрос 13.** Высоту рабочей части колодцев (от полки или площадки до перекрытия) необходимо принимать не менее

1. 1000 мм	3. 1800мм
2. 1500 мм	4. 2000мм

**Вопрос 14.** Полки лотков колодцев должны быть предусмотрены только на трубопроводах диаметром до \_\_\_ мм включительно

1. 600	3. 800
2. 700	4. 900

**Вопрос 15.** Горловины смотровых колодцев, предназначенных для доступа эксплуатационного персонала на сетях водоотведения всех систем, следует принимать диаметром не менее \_\_\_ мм.

1. 600	3. 800
2. 700	4. 900

**Вопрос 16.** Установку люков необходимо предусматривать при усовершенствованном покрытии

1. в одном уровне с поверхностью проезжей части	3. на 200 мм выше
2. на 50—70 мм выше	4. на 0-30 мм ниже

**Вопрос 17.** Установку люков необходимо предусматривать в зеленой зоне

1. в одном уровне с поверхностью проезжей части	3. на 200 мм выше
2. на 50—70 мм выше	4. на 0-30 мм ниже

<b>Вопрос 18.</b> Установку люков необходимо предусматривать при незастроенной территории	
1. в одном уровне с поверхностью проезжей части	3. на 200 мм выше
2. на 50—70 мм выше	4. на 0-30 мм ниже

<b>Вопрос 19.</b> При наличии грунтовых вод с расчетным уровнем выше дна колодца необходимо предусматривать гидроизоляцию дна и стен колодца на ___ м выше максимального уровня грунтовых вод	
1. 0,3	3. 1,0
2. 0,5	4. 1,2

<b>Вопрос 20.</b> Наибольшее расстояние между дождеприемниками может достигать, м	
1. 50	3. 70
2. 60	4. 80

<b>Вопрос 21.</b> Длина трубопровода от дождеприемника до смотрового колодца на коллекторе должна быть не более ___ м	
1. 30	3. 50
2. 40	4. 60

<b>Вопрос 22.</b> Количество рабочих линий в дюкере должно быть не менее, шт	
1. одна	3. три
2. две	4. четыре

<b>Вопрос 23.</b> Минимальный диаметр дюкера, мм	
1. 150	3. 250
2. 200	4. 300

<b>Вопрос 24.</b> Глубину заложения подводной части трубопровода до проектных отметок или возможного размыва дна водотока до верха трубы	
1. 0,5 м	3. 1,5 м
2. 1,0 м	4. глубина промерзания минус 0,3м

<b>Вопрос 25.</b> При проектировании дюкеров необходимо принимать угол наклона восходящей части дюкеров — не более ___ градусов к горизонту	
1. 10	3. 20
2. 15	4. 25

<b>Вопрос 26.</b> Расстояние между нитками дюкера в свету не менее, м	
1. 0,3	3. 0,7
2. 0,5	4. 1,0

<b>Вопрос 27.</b> Вытяжную вентиляцию сетей бытового водоотведения следует предусматривать через	
1. люки канализационных колодцев	3. дождеприемники
2. насосные станции	4. стояки внутреннего водоотведения зданий

<b>Вопрос 28.</b> Разность отметок трубопровода на входе в дюкер и выходе из дюкера должна быть равна	
1. потере напора на трение по его длине	3. сумме потерь на трение и местные сопротивления
2. сумме местных потерь напора в дюкере на вход, выход и повороты	4. сумме потерь напора на входе в дюкер и на выходе

<b>Вопрос 29.</b> Скорость движения сточных вод в дюкере:	
1. равна скорости в подводящем коллекторе	3. равна скорости в отводящем коллекторе, но не более 1 м/с
2. больше скорости в подводящем коллекторе, но не менее 1 м/с	

<b>Вопрос 30.</b> Гидравлическое испытание водоотводящих сетей производится	
1. один раз	3. три раза
2. два раза	4. четыре раза

## ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ТЕМАМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Тема 1. Определить расходы воды в населенном пункте на различные нужды.

Дано: число жителей –  $N \cdot 1000$ , чел, где  $N$  - порядковый номер по списку группы;

степень благоустройства: I- у девушек, II – у юношей;

расход воды на технологические нужды –  $20 + N \cdot 3$ , м<sup>3</sup>/см

Тема 2. По известному плану населенного пункта определить бассейны водоотведения.

Выполнить трассировку водоотводящих сетей. Определить место расположения главной насосной станции. Разбить уличную канализационную бытовую сеть на расчетные участки.

Тема 3. Выполнить определение расчетных расходов по участкам сети, используя исходные данные тем 1 и 2.

Тема 4. Определить начальные глубины заложения уличной сети. Глубину промерзания грунта принять  $H_{пр} = 0,9 + 0,05 N$ , где  $N$  - порядковый номер по списку группы

Тема 5. Выполнить гидравлический расчет бытовой самотечной канализации. Исходные данные принять по темам 1-4.

Тема 6. Разработать конструкцию железобетонного колодца. Составить таблицу колодцев. Номер колодца принять в соответствии с порядковым номером по списку группы

Тема 7. Построить продольный профиль главного коллектора. Исходные данные принять по темам 1-5.

Приложение № 3

**ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ И КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ**

Лабораторная работа №1.

Задание: Выполнить испытание на плотность и прочность напорного канализационного трубопровода гидравлическим способом

**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:**

1. Для чего производят гидравлическое испытание трубопроводов?
2. Что такое «испытательное давление»?
3. Что такое «внутреннее расчетное давление»?
4. Что необходимо делать, если давление за 10 минут упадет ниже значения внутреннего расчетного давления?
5. Что необходимо делать, если расход подкачиваемой воды превышает значение допустимого расхода подкачиваемой воды  $Q_{таб}$ ?

Лабораторная работа №2.

Задание: Выполнить испытание на плотность и прочность напорного канализационного трубопровода пневматическим способом

**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:**

1. При каких условиях проводится пневматическое испытание напорных трубопроводов?
2. Возможна ли замена пневматического испытания трубопровода гидравлическим и наоборот?
3. Назвать этапы пневматического испытания трубопровода.
4. Как выявляются места неплотностей в трубопроводе при предварительном испытании?
5. По какому параметру оценивается трубопровод при приемочном (окончательном) испытании?
6. При каких условиях проводится осмотр трубопровода при его предварительном испытании?
7. В какой последовательности осуществляется приемочное (окончательное) испытание трубопровода?
8. Как определяются давления в данной лабораторной работе?

Лабораторная работа №3.

Задание: Изучить распределения скоростей в поперечных сечениях безнапорного потока в прямоугольном гидравлическом лотке.

**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:**

1. С каким коэффициентом запаса рассчитывается прямоугольный лоток?
2. В каком диапазоне находится оптимальное соотношение глубины и ширины лотка?
3. Почему важно соблюдать оптимальное соотношение глубины и ширины лотка?
4. Какие скорости должны быть в лотке?
5. Какие уклоны должны быть у прямоугольного лотка?
6. Когда лотки необходимо перекрывать?
7. Какое минимальное прямолинейное расстояние должно быть перед и после измерительного лотка?
8. Начертите эпюру распределения скоростей по высоте лотка
9. Начертите эпюру распределения скоростей по высоте лотка
10. Как определяется средняя скорость в лотке?

Лабораторная работа 4

Задание: Выполнить определение коэффициента шероховатости в канале

**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:**

- Что такое коэффициент шероховатости?
- Что позволяет рассчитать формула Шези?
- Что такое смоченный периметр и как он рассчитывается?
- Что такое гидравлический радиус и как он рассчитывается?
- Как определяется коэффициент шероховатости?
- От чего зависит коэффициент шероховатости?

Лабораторная работа 5

Исследование совместной работы центробежного насоса и напорного трубопровода

**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:**

1. Когда целесообразно насосные агрегаты соединять последовательно?
2. Какой параметр увеличивается при последовательном соединении насосных агрегатов?
3. Как строится рабочая характеристика двух последовательно (параллельно) соединенных одинаковых (разных) насосных агрегатов?

4. На что следует обращать внимание при последовательном подключении насосных агрегатов?
5. Что является критерием целесообразности совместной работы насосов на общий трубопровод?

### Лабораторная работа 6

Задание: Определить режимы течения жидкости

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Как определить режим движения жидкости?
2. Напишите формулы расчета критерия Рейнольдса для трубы круглого и произвольного поперечного сечения.
3. В каких системах жидкости движутся в ламинарном режиме? Приведите примеры турбулентного движения жидкости.
4. Поясните принцип действия лабораторного стенда. Как в нем достигается установившееся течение?
5. От каких факторов зависит переход от одного режима к другому и за счет чего он осуществляется в лабораторном стенде?
6. Как в работе определяется расход жидкости и средняя по сечению потока скорость?
7. Как в работе оценивается точность измерений?

### Лабораторная работа 7

Задание: Изучить виды и структуры потоков жидкости

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Назовите виды движения жидкости и их отличия.
2. Как изменяются скорости по живому сечению потока?
3. Как определяется средняя по сечению скорость?
4. Каким образом изменяются скорости по длине потока?
5. Как изменяется вид движения жидкости в лабораторном стенде?
6. Опишите структуру отрывных течений.

### Лабораторная работа 8

Задание: Изучить работу водослива с тонкой стенкой

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Что такое водослив с тонкой стенкой?
2. Как происходит экспериментальное определение коэффициента расхода?
3. Как определяют теоретически коэффициент расхода?
4. Что такое полный напор на водосливе?
5. Что такое подтопленный водослив?

#### Лабораторная работа 9

Задание: Изучить работу водослива с широким порогом

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Что такое водослив с широким порогом
2. Как происходит экспериментальное определение коэффициента расхода?
3. Как строится кривая свободной поверхности в водосливе с широким порогом?
4. Как рассчитывается расход воды через водослив любого профиля?
5. Что такое критическая глубина?

#### Лабораторная работа 10

Задание: Изучить работу водослива практического профиля

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Что такое водослив практического профиля
2. Как происходит экспериментальное определение коэффициента расхода?
3. Что общего у водослива практического профиля с водосливом с тонкой стенкой?
4. Где применяются водосливы практического профиля?
5. Как определить расход воды в водосливе практического профиля?

#### Лабораторная работа 11

Задание: Произвести исследование гидравлического прыжка

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

Что такое гидравлический прыжок?

Что такое отогнанный прыжок. Сделайте эскиз

Что такое прыжок в сжатом сечении. Сделайте эскиз

Что такое затопленный прыжок. Сделайте эскиз

Как рассчитывается критическая глубина?

Чему равны критерии прыжков отогнанного, затопленного и в сжатом сечении?

### Лабораторная работа 12

Задание: Изучить работу водопропускной трубы

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

Что такое безнапорный режим?

Что такое напорный режим?

Что такое полупонапорный режим?

Как рассчитать расход в прямоугольной трубе при безнапорном режиме?

Как рассчитать расход в прямоугольной трубе при полупонапорном режиме?

Задание:

Приложение № 4

**ТИПОВОЕ ЗАДАНИЕ И КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ  
ПО КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ**

Курсовой проект состоит из пояснительной записки и графической части. Пояснительная записка в общем виде должна иметь следующую структуру:

- титульный лист;
- задание с исходными данными;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список используемых источников.

Графическая часть на листах по ГОСТ 2.301 должна содержать следующую информацию:

- план населенного пункта,
- продольный профиль главного коллектора,
- продольный профиль бокового притока главного коллектора,
- продольный профиль ливневой канализации,
- канализационный колодец или дюкер.

Основная часть пояснительной записки состоит из двух разделов:

**Раздел 1. ПРОЕКТИРОВАНИЕ БЫТОВОЙ КАНАЛИЗАЦИИ**

1. Определение границ бассейнов канализования
2. Трассировка уличной сети
3. Определение расчетных расходов сточных вод
  - 3.1. Определение сосредоточенных расходов, входящих в норму водоотведения
  - 3.2. Определение расходов сточных вод от промышленных предприятий
  - 3.3. Определение расчетных расходов сточных вод по участкам сети
4. Определение начальных глубин заложения бытовой канализационной сети
5. Гидравлический расчет сети
6. Расчет напорных коллекторов и дюкеров

**Раздел 2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДОЖДЕВОЙ КАНАЛИЗАЦИИ**

1. Трассировка сети
2. Определение расчетных расходов

3. Определение расчетной продолжительности дождя
4. Определение начальных глубин заложения ливневой сети
5. Гидравлический расчет дождевой сети

В заключении приводится краткое изложение основных результатов работы, выводы должны соответствовать поставленным задачам.

Курсовой проект выполняется в соответствии с учебно-методическим пособием.

### Типовое задание на курсовой проект

Исходные данные для проектирования сетей города задаются по порядковому номеру студента по списку – N.

1. Генплан населенного пункта М1:5000 (рис. П.1).
2. Характеристика грунтов (выбирается по первой букве фамилии студента):
  - А-В – супесь;
  - Г-К – суглинок;
  - Л-О – глина;
  - П-Я – песок.
3. Глубина промерзания, м:  $N_{\text{пром}} = 0,9 + 0,05 \cdot N$ .
4. Глубина залегания грунтовых вод, м:  $6 - 0,1 \cdot N$ .
5. Город – в зависимости от глубины промерзания грунта (см. карту на рис. П.2. Примечание: на карте глубина промерзания записана в сантиметрах).
6. Шаг горизонталей:
  - если N четное число – 1 м;
  - если N нечетное число – 2 м.
7. Плотность населения P, чел/га:
  - 1 район –  $100 + 3 \cdot N$ ,
  - 2 район –  $120 + 4 \cdot N$ .
8. Норма водоотведения л/(сут·чел):
  - 1 район –  $190 - 2 \cdot N$ ;
  - 2 район –  $220 - 2 \cdot N$ .
9. Число учащихся в школах в % от числа жителей –  $5 + N$ .
10. Количество людей, посещающих бани, прачечные, в % от числа жителей –  $9 + N$ .
11. Гараж грузовых автомашин:  $40 + N$ .

12. Гараж легковых автомашин:  $100+2 \cdot N$ .
13. Гараж автобусов: 80.
14. Расход на промнужды,  $\text{м}^3/\text{сут}$ :  $1000+100 \cdot N$ .
15. Число рабочих в горячих цехах:  $50+10 \cdot N$ .
16. Число рабочих в холодных цехах:  $120+20 \cdot N$ .
17. Число рабочих, занятых в чистых процессах:  $150+5 \cdot N$ .
18. Число рабочих, занятых в процессах с применением воды:  $60+10 \cdot N$ .
19. Характеристика микрорайонов бассейнов стока по роду поверхности, %:
  - Кровли, асфальтовые покрытия – 21;
  - Брусчатые мостовые – 12;
  - Булыжные мостовые – 10;
  - Грунтовые поверхности – 28;
  - Газоны – 29.
20. Сооружения на канализационной сети, разрабатываемые в проекте – дюкер (если есть на плане) / колодец (если нет дюкера на плане).

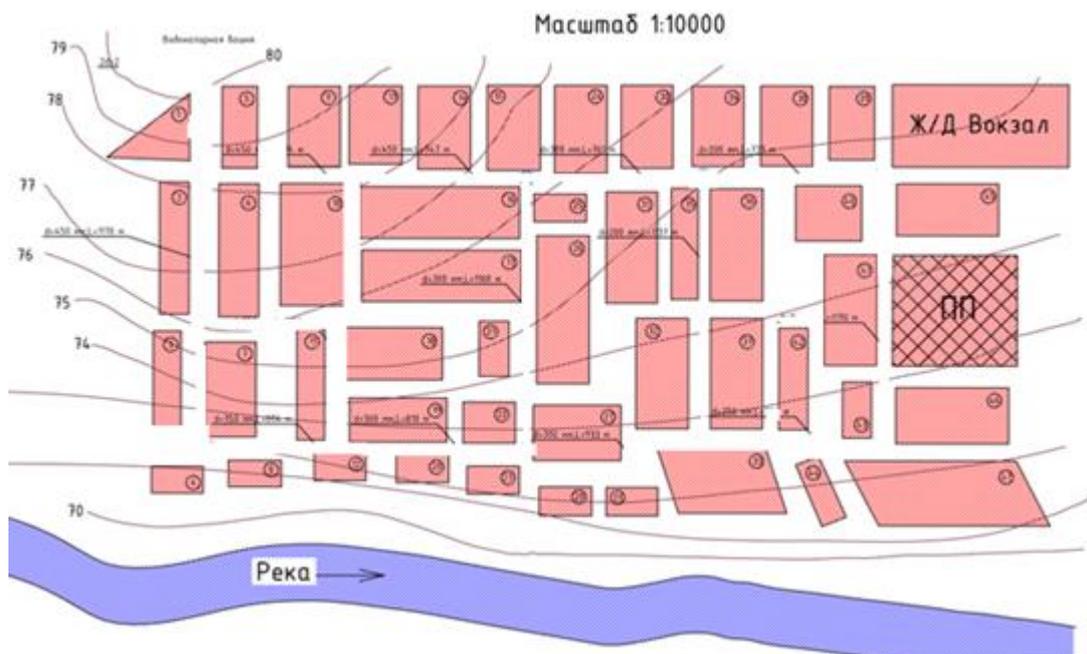


Рис. П.1 – Генплан населенного пункта

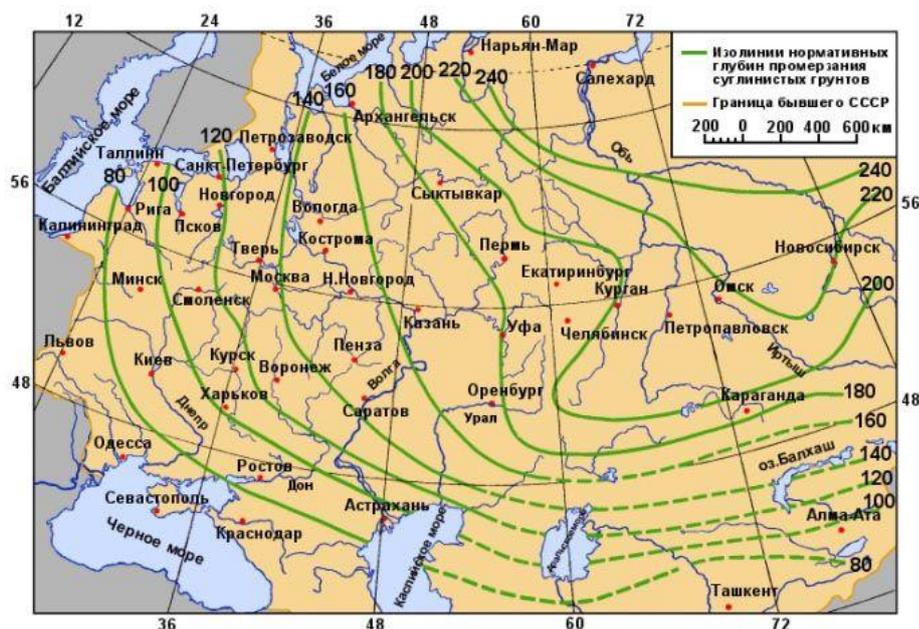


Рис. П.2 – Карта глубин промерзания грунта

### Контрольные вопросы для защиты курсового проекта

1. Как определяется начальные глубины заложения уличных коллекторов?
2. Какие схемы трассировки уличных сетей вы знаете от чего зависит выбор схемы?
3. Какой расход является расчетным для гидравлического расчета канализационной сетей. Что входит в расчетный расход?
4. Какие минимальные уклоны принимаются для труб диаметром 150 мм и 200 мм
5. Какой минимальный диаметр труб применяется в дождевой канализации?
6. Как определить минимальный уклон у труб диаметром более 200 мм?
7. Цель гидравлического расчета канализационной сети?
8. Какова максимальная глубина заложения у самотечной сети при открытом способе производстве земляных работ?
9. Почему наполнение бытовой самотечной сети должно быть не полным?
10. Сколько нитей у дюкера должно быть?
11. Назовите элементы железобетонного колодца
12. С каким шагом устанавливаются колодцы на сети диаметром 150-200 мм?
13. Что такое самоочищающая скорость?
14. Что такое критическая скорость?
15. Как происходит вентиляция канализационных сетей и для чего?

## **ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЭКЗАМЕН) ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Водоотведение. Современное состояние и перспективы развития водоотводящих сетей.
2. Защита труб от коррозии.
3. Основные схемы отведения воды с населенных пунктов.
4. Соединения полимерных труб. Монтаж и демонтаж трубопроводов.
5. Классификация систем водоотводящих сетей.
6. Водоотведение в населенных пунктах (нормы, суточные расходы воды и максимальные секундные расходы воды).
7. Канализационные трубы. Выбор типа труб.
8. Трассировки канализационной сети
9. Соединение канализационных труб (чугунных, полимерных, железобетонных, бетонных, керамических).
10. Условия приема производственных сточных вод в сеть бытовой канализации.
11. Смотровые колодцы.
12. Напорный режим работы канализационной сети.
13. Канализационные насосные станции.
14. Напорный режим работы дождевой сети.
15. Сооружения на канализационной сети.
11. Дюкеры. Устройство. Расчет
12. Определение расходов дождевых вод.
13. Расположение дождеприемников.
14. Классификация дождеприемников.
15. Определение расчетных расходов сточных вод.
16. Основания под трубы и каналы.
17. Нормы на проектирование дождевой сети.
18. Глубина заложения канализационных труб.
19. Профилактическая прочистка канализационной сети.
20. Расчет дождевой канализационной сети.
21. Устранение засорений канализационной сети.
22. Определение расчетной продолжительности дождя

23. Расчет дождевой канализационной сети.
24. Скорости в канализационной сети.
25. Определение расчетных расходов дождевых вод.
26. Соединение труб «шелыга в шелыгу»; соединение «по уровням воды»
27. Перпендикулярная и пересеченная схемы канализации.
28. Проектирование высотной схемы канализационной сети.
29. Схемы канализации.
30. Гидравлический расчет канализационной сети.
31. Период однократного переполнения сети.
32. Полная раздельная система канализации.
33. Общесплавная система канализации.
34. Определение расчетных расходов для отдельных участков сети.
34. Децентрализованные и централизованные схемы канализации.
35. Схема дворовой канализационной сети.
36. Конструирование канализационной сети.
37. Схема внутриквартальной канализационной сети.
38. Расположение канализационных трубопроводов в поперечном профиле.
39. Формы поперечных сечений труб и каналов.
40. Построение продольного профиля канализационной сети.