



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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института

Фонд оценочных средств  
(приложение к рабочей программе дисциплины)  
**«Водоотведение. Водоотводящие сети и очистка сточных вод»**

основной профессиональной образовательной программы магистратуры  
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, ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

### 1.1 Результаты освоения дисциплины

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными компетенциями

Код и наименование компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
ПК-1. Способен разрабатывать проектную документацию насосных станций систем водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства;	Водоотведение. Водоотводящие сети и очистка сточных вод	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- профессиональную терминологию в областях водоотводящих сетей и технологий очистки сточных вод, утилизации осадка;</li> <li>- методику определения расчетных расходов, расчета очистных сооружений;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять расчетные расходы, диаметры трубопроводов геометрические характеристики водоочистного сооружений, строить продольные профили по движению воды и осадка</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с нормативно-правовой документацией, навыками расчета и проектирования систем водоотведения</li> </ul>
ПК-2. Способен разрабатывать проектную документацию систем водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства		

1.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания открытого и закрытого типов;
- задания по курсовому проекту;
- экзаменационные задания по дисциплине, представленные в виде тестовых заданий закрытого и открытого типов.

Промежуточная аттестация в форме экзамена проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости.

### 1.3 Критерии оценки результатов освоения дисциплины

Универсальная система оценивания результатов обучения 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 (табл. 2).

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок  Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«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 алгоритмов решения профессиональных задач</b>	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

## 2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Компетенция ПК-1. Способен разрабатывать проектную документацию насосных станций систем водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства

### Тестовые задания открытого типа

Вопрос 1. К какой категории надежности относится насосная станция, если при ее эксплуатации допускается перерыв в подаче сточных вод не более 6 ч либо снижение ее в пределах, определяемых надежностью системы водоснабжения населенного пункта или промпредприятия

**Ответ: второй**

Вопрос 2. К какой категории надежности относится насосная станция, если при ее эксплуатации допускающие перерыв подачи сточных вод не более суток

**Ответ: третьей**

Вопрос 3. В машинных залах насосных станций ширину проходов следует принимать между насосами или электродвигателями не менее

**Ответ: один метр**

Вопрос 4. В машинных залах насосных станций ширину проходов следует принимать между неподвижными выступающими частями оборудования не менее

**Ответ: 0,7м**

Вопрос 5. На подводящем коллекторе насосной станции следует предусматривать

**Ответ: запорное устройство с приводом, управляемым с поверхности земли**

Вопрос 6. Во избежание затопления сточными водами близрасположенных территорий насосной станции, необходимо предусматривать

**Ответ: аварийный выпуск с организованным отводом сточных вод на время аварии в водные объекты, специальные резервуары**

Вопрос 7. Заглублением всасывающего патрубка относительно минимального уровня жидкости в приемном отделении насосной станции должно быть не менее

**Ответ: чем два его диаметра**

Вопрос 8. Каждый напорный трубопровод от насосной станции должен пропускать в случае аварии на одном из них расход воды, %

**Ответ: 100%**

Вопрос 9. Насосы следует устанавливать под \_\_\_\_\_ перекачиваемой жидкости

**Ответ: заливом**

Вопрос 10. Наименьшая скорость движения бытовых сточных вод в трубопроводах должны быть не менее, м/с

**Ответ: 1 м/с**

Вопрос 11. В насосных станций производительностью свыше 100 тыс.м<sup>3</sup> /сут количество отделений в приемном резервуаре должно быть, шт

**Ответ: 2 шт.**

Вопрос 12. Расстояние от всасывающего патрубка насоса до близлежащего фитинга (отвода, арматуры) должно быть не менее

**Ответ: пяти диаметров трубы**

Вопрос 13. При параллельной работе двух одинаковых насосов удваивается

**Ответ: расход сточной воды**

Вопрос 14. Всасывающий трубопровод должен иметь непрерывный подъем к насосу не менее

**Ответ: 0,005**

Вопрос 15. На очистные сооружения должна отводиться наиболее загрязненная часть поверхностного стока, которая образуется в периоды выпадения дождей, таяния снега и от мойки дорожных покрытий, в количестве не менее \_\_\_ % от среднегодового объема стока для селитебных территорий поселений

**Ответ: 70**

Вопрос 16. Сооружения канализации должны быть рассчитаны на пропуск \_\_\_\_\_ расхода

**Ответ: суммарного расчетного максимального секундного**

Вопрос 17. Наименьший диаметр уличной самотечной хозяйственно-бытовой сети, мм

**Ответ: 200**

Вопрос 18. Наименьший диаметр уличной самотечной сети поверхностного стока, мм

**Ответ: 250**

Вопрос 19. Для трубопроводов поверхностного водоотведения наполнение принимается

**Ответ: полное (единица)**

Вопрос 20. Минимальный уклон самотечных трубопроводов, выполненных из труб более 200 мм, определяют по формуле

**Ответ: 1/D**

Вопрос 21. Присоединения и повороты на коллекторах следует предусматривать в

**Ответ: колодцах**

Вопрос 22. Соединения трубопроводов разных диаметров в колодцах следует предусматривать по

**Ответ: шельгам труб**

Вопрос 23. Отметку минимальной глубины заложения лотка трубопровода принимают

**Ответ: выше отметки глубины проникания в грунт нулевой температуры на: 0,3 м для труб диаметром до 500 мм; 0,5 м для труб большего диаметра.**

**Во избежание повреждения трубопроводов наземным транспортом глубина заложения должна быть не менее 0,7 м до верха трубы, считая от отметки планировки поверхности земли**

Вопрос 24. Точки сброса очищенных сточных вод следует размещать....

**Ответ: ниже по течению водотока относительно расположения водозаборов**

Вопрос 25. При определении исходных данных для проектирования очистных сооружений следует учитывать

**Ответ: расходы и массовые нагрузки по загрязняющим веществам**

Вопрос 26. Компонировка зданий и сооружений на площадке должна обеспечивать

**Ответ: - рациональное использование территории с учетом перспективного расширения сооружений и возможность строительства по очередям;  
- оптимальное блокирование сооружений и зданий различного назначения и минимальную протяженность внутривозрадных коммуникаций;  
- оптимальное использование уклона местности (планировки территории) для самостоятельного прохождения основного потока сточных вод через сооружения с учетом всех потерь напора.**

Вопрос 27. Каналы станции очистки сточных вод и лотки сооружений следует проверять на пропуск максимального секундного расхода с коэффициентом

**Ответ: 1,4**

Вопрос 28. Песколовки необходимо предусматривать, если производительность очистной станции более \_\_\_\_\_ м<sup>3</sup>/сут

**Ответ: 100**

Вопрос 29. Минимальное количество песколовков, шт

**Ответ: 2**

Вопрос 30. Угол наклона стенок приемка в песколовках к горизонту должен быть не менее

**Ответ: 60 градусов**

Вопрос 31. Первичные отстойники применяются при производительности очистной станции более \_\_\_\_\_ м<sup>3</sup>/сут

**Ответ: 1000**

Вопрос 32. Минимальное количество первичных отстойников

**Ответ: не менее двух. При минимальном числе отстойников их расчетный объем необходимо увеличивать так, чтобы перегрузка одного отстойника (секции) при расчетном расходе не превышала 25 %**

Вопрос 33. Гидростатическое давление при удалении осадка из первичных отстойников следует принимать

**Ответ: не менее 15 кПа (1,5 м вод. ст.)**

Вопрос 34. Температура в сооружениях аэробной биологической очистки должна быть не ниже

**Ответ: 10 градусов и не выше 37 градусов**

Вопрос 35. Распределение сточных вод по поверхности биофильтров следует осуществлять с помощью:

**Ответ: разбрызгивателей, реактивных оросителей**

Вопрос 35. Диаметр труб для удаления осадка из отстойников следует принимать не менее

**Ответ: 200 мм**

Вопрос 37. Интервал времени для удаления осадка из вторичных отстойников должен быть не более

**Ответ: 3 часов**

Вопрос 38. Какой метод обеззараживания рекомендует использовать СП 32.13330

**Ответ: ультрафиолетовым излучением**

Вопрос 39. При обеззараживании сточных вод с применением хлорсодержащими реагентами что должно быть предусмотрено в технологической цепочке далее по движению воды

**Ответ: дехлорирование обеззараженных сточных вод перед сбросом в водный объект**

Вопрос 40. Продолжительность контакта хлора с водой в отводящей системе (резервуарах, лотках, каналах и трубопроводах) до выпуска в водный объект следует принимать

**Ответ: 30 минут**

Вопрос 41. Назовите четыре стадии обработки осадка по мере уменьшения влажности

**Ответ: уплотнение, обезвоживание, сушка, сжигание**

Вопрос 42. Назовите два сооружения в которых СП 32.13330 рекомендует производить обезвоживание осадков отстойников

**Ответ: пресс-фильтр, центрифуга**

Вопрос 43. Для чего предназначены песковые бункера и песковые площадки на станциях очистки сточных вод

**Ответ: для обезвоживания осадков из песколовок**

Вопрос 44. При применении метантенков в схеме обработке осадков, содержание сухого веществ в осадке должно быть не менее

**Ответ: 4,5%**

Вопрос 45. В каких сооружениях может быть произведена стабилизация осадков

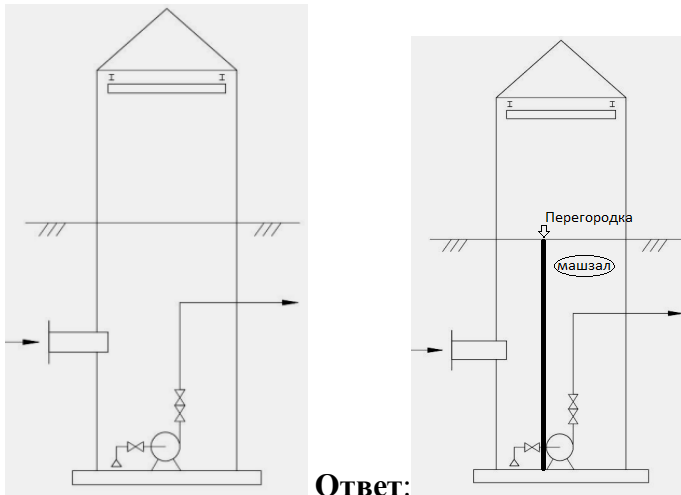
**Ответ: метантенках, аэробных стабилизаторах, в сушилках или печах сжигания**

**Тестовые задания закрытого типа**

Вопрос 1. На что следует обращать внимание при выборе насосов, оборудования и трубопроводов при проектировании насосных станций (выберите несколько вариантов ответа)

1. Расчетный приток сточных вод	2. Физико-химических свойств сточных вод или осадков
3. Высота подъема с учетом характеристик насосов и напорных трубопроводов	4. Наполнение самотечного трубопровода
5. Очередность ввода объекта	6. Наполнение напорного трубопровода

Вопрос 2. Правильно ли представлена технологическая схема канализационной насосной станции, совмещенной с приемным резервуаром, на рисунке. При необходимости внесите исправления.



Ответ:

Вопрос 3. Для защиты насосов от засорения в приемных резервуарах (либо перед ними) следует предусматривать (выберите несколько вариантов ответов):

1. устройства для задержания крупных взвешенных компонентов, транспортируемых сточными водами (решетки различных типов, процеживатели, сетки)	4. решетки с ручной очисткой;
5. оборудование и механизмы для измельчения крупной взвеси в потоке сточных вод	5. аэраторы
6. принудительное перемешивание посредством применения погружных мешалок и/или подачи части перекачиваемых сточных вод в приемный резервуар	6. Предохранительную трубопроводную арматуру



Вопрос4. Задержанные измельченные отбросы могут быть (выберите несколько вариантов ответов):	
1. сброшены обратно в поток сточных вод	1. сброшены в метантенках, а газ использован для нужд насосной станции
2. обезвожены на соответствующем оборудовании и вывезены в герметичных контейнерах на свалку или утилизацию	

Вопрос5. Надежность действия безнапорных сетей (коллекторов) водоотведения определяется	
1. выбором их диаметров, обеспечением самоочищающих скоростей, уклонов и наполнений	2. Закольцовыванием квартальных и внутриквартальных сетей и коллекторов
3. Проектированием в несколько линий	

Вопрос6. На самотечных канализационных сетях всех систем следует предусматривать	
1. смотровые колодцы	3. Прочистки
2. Ревизии	4. Аварийные выпуски

Вопрос7. Минимальный диаметр колодцев при диаметре трубопровода до 600 мм составляет, мм	
1. 800	3. 1500
2. 1000	4. 2000

Вопрос 8. Все сточные воды поселений, отводимые в водные объекты, должны подвергаться очистке от соединений азота	
Да	При ЭЧЖ до 500 условных жителей
нет	При ЭЧЖ более 500 условных жителей

Вопрос 9. Все сточные воды поселений, отводимые в водные объекты, должны подвергаться очистке от органических загрязнений	
Да	Да, при ЭЧЖ до 500 условных жителей
нет	Да, при ЭЧЖ более 500 условных жителей

Вопрос 10. Задержанные отбросы следует быть (выберите несколько вариантов ответов)::	
- вывозить в места обработки (захоронения) твердых бытовых и промышленных отходов	- компостировать совместно с осадками сточных вод
-обезвоживать и направлять для совместной термической обработки с осадками сточных вод и/или ТБО	- разбавлять до норм ПДС и сбрасывать в водоем

Вопрос 11. Угол между присоединяемой и отводящей трубами должен быть не более, градусов	
1.45	3. 90
2.60	4.180

Вопрос 12. 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	<b>3. 0,7 м</b>
2. 0,5 м	4. 1,0 м

Вопрос 13. Размеры в плане колодцев или камер на канализационных сетях следует принимать в зависимости	
<b>1. от трубы наибольшего диаметра</b>	3. высоты рабочей части колодца
2. от трубы минимального диаметра	4. диаметра горловины колодца

Вопрос 14. 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 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	<b>3. 8</b>
2. 6	4. 12

### 3 ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

Учебным планом предусмотрено выполнение курсового проекта в семестре 4

Тема: Водоотведение бытовых и дождевых сточных вод с селитебной территории.

#### ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Генплан населенного пункта, М 1:1000 принять из курсовой работы «Водопроводные сети»

Глубина промерзания грунта, м,	1+0,5N
Плотность населения <b>P</b> , чел/га,	150+10N
Суточная норма воды на человека, л/сут	160+5N
Число обучающихся в школах в % от числа жителей,	6+N
Бани, прачечные в % от числа жителей, шт	12-N
Кол-во гостиниц на 100-500 мест, шт,	8
Глубина залегания грунтовых вод, м	
Характеристика грунтов:	
Характеристика микрорайонов бассейнов стока по роду поверхности, %	Кровля, ..... 30+N
	Асфальтовые ..... 10-N
	Покрyтия:
	Брусчатые мостовые .....60-20N
Булыжные мостовые .....12N	
Газоны ..... 8N	
Завод по производству полуфабрикатов (мясных, рыбных, овощных, кулинарных)	
	в сутки

Объем выпускаемой продукции ,т:	в смену	
Общее количество работающих на предприятии, чел:	в холодных цехах по сменам	1 смена – 100+10N
		2 смена – 80+10N
		3 смена – 0
	в горячих цехах по сменам	1 смена – 0
		2 смена – 30+10N
		3 смена – 20+10N
Количество пользующихся душем в % от общего количества работающих	Холодного цеха,	10
	горячего цеха,	60
Номер колодца к разработке детализовки		

Выполнить трассировку хозяйственно-бытовой и дождевой сетей, определить расчетные расходы, определить начальные глубины заложения водоотводящей сети, Выполнить гидравлические расчеты. Разработать продольный профиль водоотводящей сети в соответствии с ГОСТ 21.704. Разработать детализовку одного из колодцев водоотводящей сети

#### 4 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

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

Преподаватель-разработчик – кандидат технических наук, доцент Курочкин Е.Ю.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен заведующим кафедрой строительства.

Заведующий кафедрой



И.С. Александров

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен методической комиссией института морских технологий строительства и энергетики протокол № 8 от 26.08.2024г.

Председатель методической комиссии ИМТЭС



О.А. Белых