

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович  
Должность: ректор ФГОУ ВО «Саратовский университет»  
Дата подписания: 17.09.2024 10:07:26  
Уникальный программный ключ:  
528682d78e671e566ab7f01fe1ba212f735a12

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Саратовский государственный аграрный университет  
имени Н.И. Вавилова»**



**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

 / Бакиров С.М. /  
« 14 » мар 20 24 г.

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Дисциплина	<b>СИСТЕМЫ ОТВОДА И ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТНОГО СТОКА</b>
Направление подготовки	<b>20.03.02 Природообустройство и водопользование</b>
Направленность (профиль)	<b>Инженерная защита территорий и сооружений</b>
Квалификация выпускника	<b>Бакалавр</b>
Нормативный срок обучения	<b>4 года</b>
Форма обучения	<b>Очная</b>
Кафедра-разработчик	<b>Природообустройство, строительство и теплоэнергетика</b>
Ведущий преподаватель	<i>доцент, Горбачева М.П.</i>
Разработчик	<i>доцент, Горбачева М.П.</i>  (подпись)

**Саратов 2021**

<b>№</b>	<b>Содержание</b>	<b>Стр.</b>
1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП	3
2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	5
3	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	10
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования	22

## 1. Паспорт фонда оценочных средств

В результате изучения дисциплины «Системы отвода и очистки стока» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 685 от 26.05.2020 формирует следующие общепрофессиональную и профессиональную компетенции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

### Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Система отвода и очистки поверхностного стока»

Компетенция		Индикаторы достижения компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
ПК-2	Способен соблюдать нормы водного и земельного законодательства и правил охраны природных ресурсов при водопользовании, землепользовании и обустройстве природной среды	<b>ПК-2.5</b> Способен проектировать системы отвода и очистки поверхностного стока с территорий	7	лекции, практические, лабораторные занятия	устный отчет по лабораторным занятиям, доклад, КП.
ПК-3	Способен соблюдать технологические требования при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования.	<b>ПК-3.6</b> Способен соблюдать технологические требования при строительстве и эксплуатации систем отвода и очистки поверхностного стока	7	лекции, практические, лабораторные занятия	устный отчет по лабораторным занятиям, доклад, КП.

Примечание:

Компетенция ПК-2 также формируется в ходе освоения дисциплин: Основы природообустройства и водопользования, Водохозяйственные системы и водопользование, Технологии обращения и утилизации отходов, Экспертиза инженерных объектов и сооружений, Системы отвода и очистки поверхностного стока, Рекультивация загрязненных и деградированных территорий, Ознакомительная практика (практика по системам инженерной защиты), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Компетенция ПК-3 также формируется в ходе освоения дисциплин: Основы строительного дела. Материаловедение и технология конструкционных материалов, Основы строительного дела. Инженерные конструкции, Основы строительного дела. Механика грунтов, основания и фундаменты, Машины и оборудование для природообустройства и водопользования, Организация строительных работ на объектах инженерной защиты, Системы отвода и очистки поверхностного стока, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Стандартизация, метрологическое обеспечение и технический контроль в области инженерной защиты территорий и сооружений.

## **2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Таблица 2 - Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1.	Устный отчет по лабораторным и практическим занятиям	средство, направленное на изучение практического хода тех или иных процессов, исследование явления в рамках заданной темы с применением методов, освоенных на лекциях, сопоставление полученных результатов с теоретическими концепциями, осуществление интерпретации полученных результатов, оценивание применимости полученных результатов на практике	лабораторные и практические работы
2.	Доклад по самостоятельной работе	продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой устное выступление по представлению тем вынесенных на самостоятельное изучение	темы, вынесенные на самостоятельное изучение
3.	Курсовой проект	продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой письменную работу с результатами графического проектирования и расчетов	бланк заданий к курсовому проекту

Таблица 3 - Программа оценивания контролируемой дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1.	Общие вопросы. Современное состояние водоотвода и очистки сточных вод.	ПК-2	Устный отчет по практическим занятиям, самостоятельная работа.
2.	Основы формирования поверхностного стока с искусственных покрытий.	ПК-2, ПК-3	Устный отчет по практическим занятиям, самостоятельная работа.
3.	Определение расчетных расходов паводков и половодий в условиях городской застройки.	ПК-2, ПК-3	Устный опрос. Курсовое проектирование
4	Организация и назначение поверхностного водоотвода.	ПК-2, ПК-3	Устный отчет по лабораторным работам и практическим занятиям. Курсовое проектирование
5	Сооружения на сетях водоотвода.	ПК-2, ПК-3	Устный отчет по лабораторным работам и практическим занятиям. Курсовое проектирование
6	Сооружения для регулирования поверхностного стока при отведении на очистку.	ПК-2, ПК-3	Устный опрос. Курсовое проектирование
7	Загрязненность вод поверхностного стока с городских территорий.	ПК-2	Устный отчет по лабораторным работам и практическим занятиям. Курсовое проектирование
8	Очистные сооружения на сетях водоотвода.	ПК-2, ПК-3	Устный отчет по лабораторным работам и практическим занятиям. Курсовое проектирование
9	Контроль и оценка эффективности очистки сточных вод.	ПК-2, ПК-3	Устный опрос. Курсовое проектирование

Таблица 4

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Система отвода и очистки поверхностного стока» на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ПК - 2,	<b>знает:</b>	обучающийся не	обучающийся	обучающийся	обучающийся

7 - семестр	теоретические основы проектирования систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с городских территорий.	знает теоретические основы проектирования систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с городских территорий, допускает существенные ошибки.	демонстрирует знания только теоретические основы проектирования систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с городских территорий, не допускает существенных неточностей.	демонстрирует знание теоретические основы проектирования систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с городских территорий.	демонстрирует знание теоретические основы проектирования систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с городских территорий; исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, не затрудняется с ответом при видеоизменении заданий.
	<b>умеет:</b> пользоваться проектно-сметной, нормативной и другой документацией; определять расчетные расходы дождевых, талых и поливочных вод различными методами; проектировать системы поверхностного водоотвода и очистки сточных вод.	не умеет пользоваться проектно-сметной, нормативной и другой документацией; определять расчетные расходы дождевых, талых и поливочных вод различными методами; проектировать системы поверхностного водоотвода и очистки сточных вод; допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено.	в целом успешное, но не системное умение пользоваться проектно-сметной, нормативной и другой документацией; определять расчетные расходы дождевых, талых и поливочных вод различными методами; проектировать системы поверхностного водоотвода и очистки сточных вод.	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение пользоваться проектно-сметной, нормативной и другой документацией; определять расчетные расходы дождевых, талых и поливочных вод различными методами; проектировать системы поверхностного водоотвода и очистки сточных вод.	сформированное умение пользоваться проектно-сметной, нормативной и другой документацией; определять расчетные расходы дождевых, талых и поливочных вод различными методами; проектировать системы поверхностного водоотвода и очистки сточных вод.
	<b>владеет навыками:</b> расчетов и конструирования дождеприемников,	обучающийся не владеет навыками расчетов и конструирования дождеприемников, коллекторов, перепадных	в целом успешное, но не системное владение навыками расчетов и конструирования дождеприемников	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдель-	успешное и системное владение навыками расчетов и конструирования

	<p>коллекторов, перепадных колодцев и других сооружений водоотвода с искусственных покрытий городов, полотна автомобильных дорог, и прочих укрепленных поверхностей; подбора, расчета и проектирования очистных сооружений на сетях водоотвода, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий предусмотренных программой дисциплины не выполнено.</p>	<p>колодцев и других сооружений водоотвода с искусственных покрытий городов, полотна автомобильных дорог, и прочих укрепленных поверхностей; подбора, расчета и проектирования очистных сооружений на сетях водоотвода, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий предусмотренных программой дисциплины не выполнено.</p>	<p>в, коллекторов, перепадных колодцев и других сооружений водоотвода с искусственных покрытий городов, полотна автомобильных дорог, и прочих укрепленных поверхностей; подбора, расчета и проектирования очистных сооружений на сетях водоотвода.</p>	<p>ными ошибками владение навыками расчетов и проектирования дождеприемников, коллекторов, перепадных колодцев и других сооружений водоотвода с искусственных покрытий городов, полотна автомобильных дорог, и прочих укрепленных поверхностей; подбора, расчета и проектирования очистных сооружений на сетях водоотвода.</p>	<p>дождеприемников, коллекторов, перепадных колодцев и других сооружений водоотвода с искусственных покрытий городов, полотна автомобильных дорог, и прочих укрепленных поверхностей; подбора, расчета и проектирования очистных сооружений на сетях водоотвода.</p>
<p>ПК-3, 7 - семестр</p>	<p><b>знает:</b> основные процессы формирования дождевого и талого стоков; закономерности выпадения атмосферных осадков и определение расходов дождевого и талого стоков; принципы и способы очистки поверхностного стока с городских территорий.</p>	<p>обучающийся не знает основные процессы формирования дождевого и талого стоков; закономерности выпадения атмосферных осадков и определение расходов дождевого и талого стоков; принципы и способы очистки поверхностного стока с городских территорий.</p>	<p>обучающийся демонстрирует знания только основных процессов формирования дождевого и талого стоков; закономерностей выпадения атмосферных осадков и определения расходов дождевого и талого стоков; принципов и способов очистки поверхностного стока с городских территорий.</p>	<p>обучающийся демонстрирует знание основных процессов формирования дождевого и талого стоков; закономерностей выпадения атмосферных осадков и определения расходов дождевого и талого стоков; принципов и способов очистки поверхностного стока с городских территорий.</p>	<p>обучающийся демонстрирует знание основных процессов формирования дождевого и талого стоков; закономерностей выпадения атмосферных осадков и определения расходов дождевого и талого стоков; принципов и способов очистки поверхностного стока с городских территорий; исчерпывающе и последовательно, четко и логично излага-</p>

					ет материал, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.
<b>умеет:</b> выполнять расчеты движения поверхностного стока на искусственных покрытиях, в водоотводящих лотках, сооружениях системы водоотвода и водоочистки; использовать технологию монтажных и эксплуатационных работ; планировать и организовывать работу исполнителей в составе ремонтно-эксплуатационной бригады.	не умеет выполнять расчеты движения поверхностного стока на искусственных покрытиях, в водоотводящих лотках, сооружениях системы водоотвода и водоочистки; использовать технологию монтажных и эксплуатационных работ; планировать и организовывать работу исполнителей в составе ремонтно-эксплуатационной бригады.	в целом успешное, но не системное умение выполнять расчеты движения поверхностного стока на искусственных покрытиях, в водоотводящих лотках, сооружениях системы водоотвода и водоочистки; использовать технологию монтажных и эксплуатационных работ; планировать и организовывать работу исполнителей в составе ремонтно-эксплуатационной бригады.	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение выполнять расчеты движения поверхностного стока на искусственных покрытиях, в водоотводящих лотках, сооружениях системы водоотвода и водоочистки; использовать технологию монтажных и эксплуатационных работ; планировать и организовывать работу исполнителей в составе ремонтно-эксплуатационной бригады.	сформированное умение выполнять расчеты движения поверхностного стока на искусственных покрытиях, в водоотводящих лотках, сооружениях системы водоотвода и водоочистки; использовать технологию монтажных и эксплуатационных работ; планировать и организовывать работу исполнителей в составе ремонтно-эксплуатационной бригады.	
<b>владеет навыками:</b> организации отвода поверхностного стока с городских территорий; технологическими схемами, типами и конструкциями сооружений для очистки сточных вод различных отраслей промышленности; совершенствования существующей технологии обработки и утилизации сточных вод, допускает	обучающийся не владеет навыками организации отвода поверхностного стока с городских территорий; технологическими схемами, типами и конструкциями сооружений для очистки сточных вод различных отраслей промышленности; совершенствования существующей технологии обработки и утилизации сточных вод, допускает	в целом успешное, но не системное владение навыками организации отвода поверхностного стока с городских территорий; технологическими схемами, типами и конструкциями сооружений для очистки сточных вод различных отраслей промышленности; совершенствования существующей тех-	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение навыками организации отвода поверхностного стока с городских территорий; технологическими схемами, типами и конструкциями сооружений	успешное и системное владение навыками организации отвода поверхностного стока с городских территорий; технологическими схемами, типами и конструкциями сооружений для очистки сточных вод различных отраслей промышлен-	

	вания существующей технологии обработки и утилизации сточных вод.	существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий предусмотренных программой дисциплины не выполнено.	нологии обработки и утилизации сточных вод.	для очистки сточных вод различных отраслей промышленности; совершенствования существующей технологии обработки и утилизации сточных вод.	ности; совершенствования существующей технологии обработки и утилизации сточных вод.
--	---	---	---	--	--

### **3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **3.1. Входной контроль**

##### **Примерный перечень вопросов**

1. Что называется расходом воды?
2. Определение уклона земной поверхности.
3. Горизонтальный и вертикальный дренаж.
4. Сток воды и наносов.
5. Основные формы рельефа.
6. Физические и химические свойства воды.
7. Максимальные расходы воды.
8. Что называется площадью водосбора?
9. Гидравлический прыжок (прыжок-волна).
10. Характеристики стока.
11. Гидравлический прыжок (совершенный).
12. Скорости течения воды и их распределение по живому сечению.
13. Факторы формирования стока с водосборов.
14. Какая глубина называется сжатой?
15. Влияние урбанизации на биосферу.
16. Методы измерения скоростей течения воды.
17. С какой целью устраиваются одно- и многоступенчатые перепады?
18. Что называется неразмывающей скоростью?

#### **3.2. Доклады**

Подготовка докладов направлена на развитие и закрепление у обучающихся навыков самостоятельного глубокого, творческого и всестороннего анализа научной, методической и другой литературы по актуальным проблемам дисциплины; на выработку навыков и умений грамотно и убедительно излагать материал, четко формулировать теоретические обобщения, выводы и практические рекомендации.

Доклады должны отвечать высоким квалификационным требованиям в отношении научности содержания.

Рекомендуемая тематика докладов по дисциплине приведена в таблице 5.

Таблица 5

**Темы докладов, рекомендуемые к написанию при изучении дисциплины**

**«Система отвода и очистки поверхностного стока с городских территорий»**

№ п/п	Темы докладов
1	2
1	Основные законодательные и нормативные документы по водоотводу с городских территорий
2	Условия отведения поверхностного стока с селитебных территорий и площадок предприятий
3	Схемы выпадения дождей и формирования стока от них
4	Основные схемы перекачки дождевого стока
5	Система автоматизации насосных станций
6	Очистка сточных вод флотацией
7	Фильтрация и реагентная очистка поверхностного стока.
8	Биологическая очистка поверхностного стока
9	Адсорбция. Озонирование
10	Обработка осадка. Обеззараживание поверхностного стока

### **3.3. Лабораторная работа**

Лабораторные занятия играют важную роль в выработке у обучающихся навыков применения полученных знаний для проведения лабораторных работ. Лабораторные занятия развивают научное мышление у обучающихся, позволяют проверить их знания усвоенного материала.

Тематика лабораторных занятий устанавливается на основании теоретического курса изучаемой дисциплины и представлена в программе дисциплины и методических указаниях по выполнению лабораторных работ.

Вариативность заданий на лабораторных работах зависит от исходного материала и представлена в Методических указаниях по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Система отвода и очистки поверхностного стока с городских территорий».

#### **Требования к устному отчету по лабораторному занятию:**

1. Знание основных понятий по теме лабораторного занятия.
2. Владение терминами и использование их при ответе.
3. Умение объяснить сущность проведения опыта, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы.
4. Владение монологической речью, логичность и последовательность ответа, умение отвечать на поставленные вопросы.

### **3.4. Практическая работа**

**Критерии оценки практической работы.**

Работа считается выполненной:

- студент оформил отчет по практической работе, правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки;
- самостоятельно сформулировал выводы;
- грамотно и четко ответил на вопросы преподавателя по изученному материалу.

Работа считается невыполненной:

- студент некачественно оформил отчет по практической работе, представив не в полном объеме необходимые записи, таблицы, рисунки;
- не смог самостоятельно сформулировать выводы;
- давал неправильные ответы на вопросы преподавателя по изученному материалу.

## **Пример практической работы**

### **Практическая работа № 5. Расчеты водостоков**

**Цель занятия:** получение теоретических знаний и практических навыков по расчету водостоков.

#### *Теоретические положения*

Дождеприемники устраиваются:

- в пониженных местах и в конце улиц с затяжными спусками;
- на перекрестках и у пешеходных переходов;
- на затяжных спусках – в промежуточных точках;
- при плоском рельефе местности – в пониженных местах лотков улиц;
- внутри кварталов, дворов и парков.

Конструктивно дождеприемник представляет собой колодец, состоящий из съемной решетки, стакана и днища с лотком. Он бывает без осадочной части и с осадочной частью (рис. 1.1).

Дождеприемники с осадочной частью целесообразно применять при плоском рельефе местности и малоблагоустроенных территориях. Для нормальной эксплуатации такого колодца необходима регулярная его прочистка.

Дождеприемные колодцы обычно собирают из железобетонных колец диаметром 0,7 и 1 м. Глубина зависит от глубины промерзания грунтов и составляет от 910 до 2020 мм (по типовым проектам). На одной ветке можно размещать 2 – 4 дождеприемника. Дождеприемники могут располагаться как внутри кварталов, так и на уличных проездах, причем в последнем случае дождеприемники могут

находиться и по длине всего проезда, или только на перекрестках. Схема размещения дождеприемников показана на рис. 1.2.

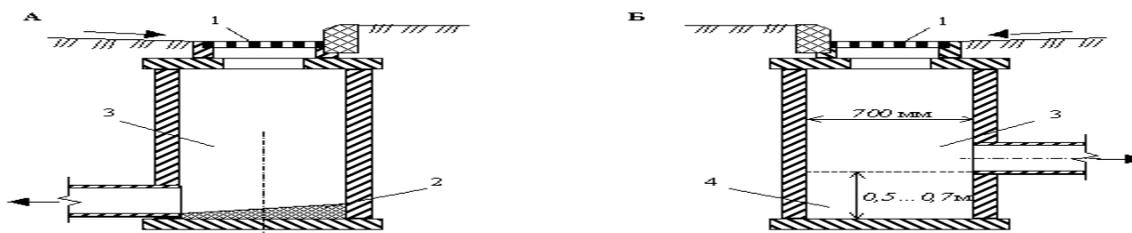


Рис. 1.1. Дождеприемник

А – без осадочной части, Б – с осадочной частью

1 – съемная решетка, 2 – днище с лотком, 3 – колодец, 4 – осадочная часть.

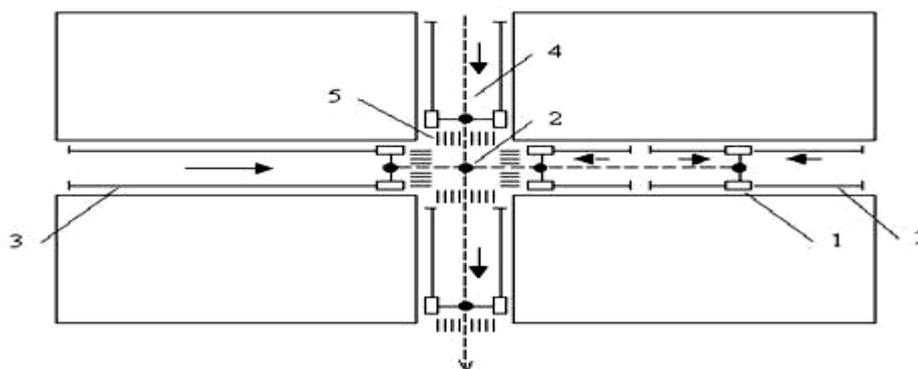


Рис. 1. 2. Схема размещения дождеприемников

1 – дождеприемники, 2 – колодцы, 3 – лотки, 4 – закрытые трубопроводы.

В зависимости от конструкции верхней (принимающей сточные воды) части дождеприемники бывает трех типов: *с горизонтальным отверстием, перекрытым решеткой; с вертикальным отверстием в плоскости бордюрного камня; комбинированные* (рис. 1.3).

Пропускная способность решеток зависит от схемы расположения их в уличном лотке. Различают два принципиально различных варианта размещения:

1. Установка решеток в *пониженных местах*. Дождеприемники в этом случае принимают весь объем сточных вод. Обычно эта схема применяется в городах с плоским рельефом.

2. Установка решеток на участках с *продольным уклоном одного знака*, т.е., например, на участке затяжного спуска или подъема. При этом в одном лотке располагается последовательно несколько решеток. В данном случае возможен **проскок** части расхода мимо дождеприемника. Часть водного потока, которая проскакивает мимо первой решетки, улавливается следующими. По это схеме работает большая часть решеток в городах с пересеченным рельефом.

У дождеприемников в лотках с продольным уклоном могут быть выделены два характерных режима работы:

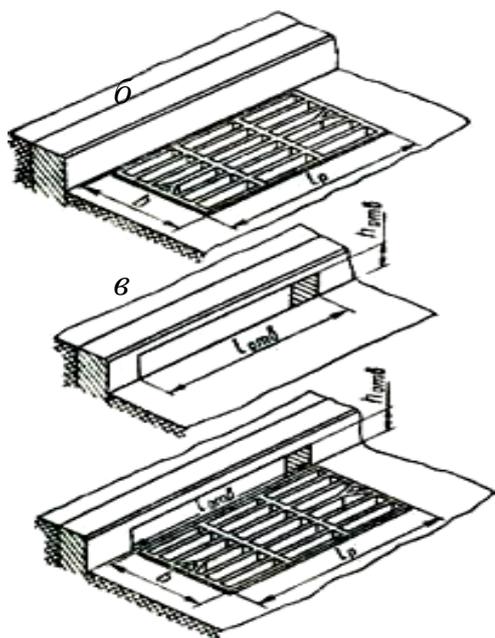


Рис. 1.3. Типы дождеприемников  
*a* – с горизонтальным отверстием, перекрытым решеткой;  
*б* – с вертикальным отверстием в плоскости бордюрного камня;  
*в* – комбинированные

1. Когда идущий по лотку расход  $Q_p$  не превышает пропускную способность дождеприемника  $Q_0$ , т.е.  $Q_0 \geq Q_p$ . В этом случае **весь** идущий по лотку расход  $Q_p$  поступает в дождеприемник (рис. 1.7, *a*).

2. Когда  $Q_0 < Q_p$  и в дождеприемник поступает лишь **часть** общего расхода, а другая его часть – **расход проскока**  $Q_{np}$  – проходит мимо дождеприемника (рис. 1.7, *в*).

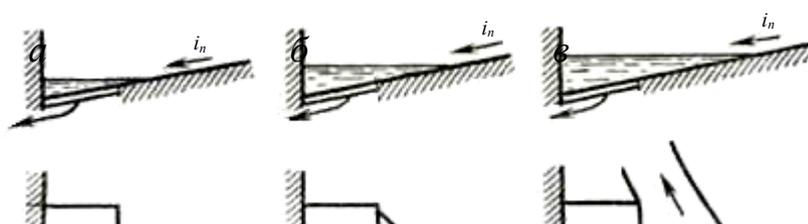
Граничным является положение, когда по лотку движется предельный расход  $Q_0$ , полностью принимаемый дождеприемником  $Q_0 = Q_p = Q_0$  (рис. 1.4, *б*). Величина  $Q_0$  является, таким образом, критерием, определяющим режим работы дождеприемника.

В наиболее часто встречающихся условиях поток в лотке является бурным. Он обладает значительной кинетической энергией. Поэтому при  $Q_p > Q_0$  часть потока (при интенсивных дождях – большая по значению) обтекает дождеприемник и движется по лотку далее.

К каждому из расположенных ниже дождеприемников притекает все больший расход. Согласно расчетной схеме (рис. 1.5, *a*) расход в лотке перед дождеприемником определяется как сумма расчетного расхода дождевых вод с площади водосбора, относящегося к данному дождеприемнику, и расходов проскока мимо предыдущего дождеприемника.

В наиболее тяжелых условиях оказываются дождеприемники, установленные в пониженных местах – в конце участков спусков (дождеприемник *K* на рис. 1.4, *a*). Неэффективная работа таких дождеприемников часто является причиной затоплений пониженных мест улиц, дорог и других сооружений.

При установке дождеприемников в пониженных местах лотков с **пилообразным** продольным профилем (рис. 1.4, *б*) расход в лотке перед каждым из таких дождеприемников равен расчетному расходу дождевых вод с площади водосбора (водосборного бассейна) и целиком принимается дождеприемником.



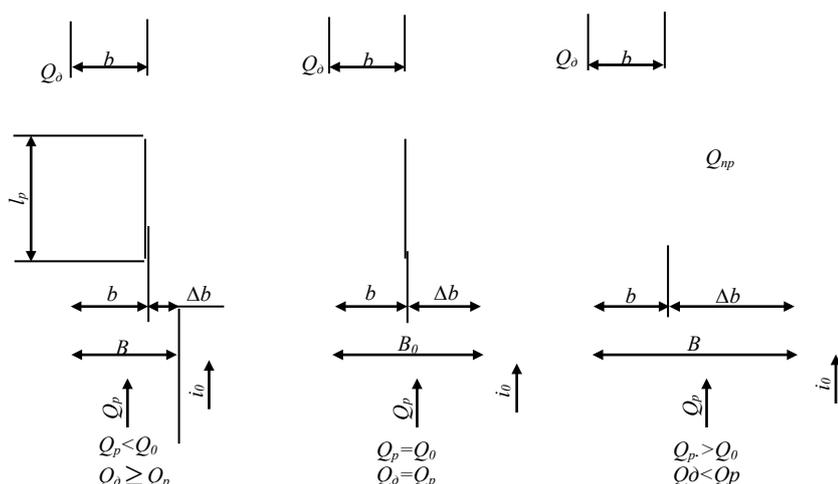


Рис. 1.4. Схема режимов работы дождеприемников в лотках с продольным уклоном  
 а – ( $Q_d \geq Q_p$ ), б –  $Q_d = Q_p$ , в –  $Q_d < Q_p$

Горизонтальные решетки на дорожной поверхности привлекательны тем, что имеют большую пропускную способность. Однако при большой нагрузке от транспорта решетки могут ломаться, а при их повреждении колеса автомобилей могут проваливаться во впускные отверстия. Решетки подвержены засорению, а наиболее эффективные в гидравлическом отношении решетки с продольной щелью шириной 25 мм представляют опасность для велосипедистов.

В соответствии с ГОСТ 26008-83 [2] на дождеприемниках в пониженных местах на улицах при пилообразном продольном профиле лотков (уклон улиц  $< 0,005$ ) и в парках рекомендуется устанавливать малые чугунные прямоугольные решетки типа ДМ (решетка прямоугольная малая) с размерами  $l_p = 58$  см и  $b = 30$  см. В населенных пунктах с пересеченным рельефом при продольном уклоне улиц не менее 0,005 рекомендуется применять большие чугунные прямоугольные решетки типа ДБ с размерами  $l_p = 80$  см и  $b = 40$  см.

Для реконструкции и ремонта, существующих дождеприемных колодцев, которые нередко оборудованы круглыми в плане решетками, указанный выше ГОСТ предусматривает изготовление круглых решеток. Для приема дождевой воды в садах, парках, а также во дворах при отсутствии регулярного движения транспорта разрешается применять чугунные облегченные или железобетонные решетки.

### Гидравлический расчет дождеприемников

Гидравлический расчет дождеприемников сводится к определению их пропускной способности с учетом особенностей работы в зависимости от схемы расположения в лотке.

Основными факторами, определяющими расход дождеприемника  $Q_d$  в треугольном несимметричном лотке на участке улицы с продольным уклоном одного знака, являются расход в лотке  $Q_o$ , значения продольного  $i_{np}$  и поперечного  $i_{non}$  уклонов лотка, тип дождеприемника и размеры его отверстия, сквозность, характер расположения и форма стержней решеток, перекрывающих отверстия дождеприемника.

Определяем расход решетки

$$Q_{\text{реш}} = 1,55 \cdot 0,88 \cdot 0,2^{1,5} = 0,122 = 122 \text{ л/с}$$

где  $l_{\text{реш}}$  — длина той части периметра решетки, на которой происходит прием воды, м;  $H$  — глубина воды в лотке перед решеткой, м;  $H_{\text{отв}}$  — смотри в формуле 3.5.

Пропускную способность решеток установленных в пониженных местах лотков с пилообразным продольным профилем рекомендуется, принимать по табл. 3.1. методических указаний.

Пропускная способность решёток, установленных в лотках с продольным уклоном  $i_{\text{пр}}$ , определяется расходом воды в лотке перед решеткой и поперечным уклоном. Эта величина для решеток типа ДМ и ДБ принимается на основе исследований по табл. 3.2 и 3.3. меньшей степени засоряется землей и песком, но осадочные части дождеприёмников следует регулярно очищать. За рубежом, кроме того, применяют дождеприемники со съёмными корзинами под дождеприемными решетками для удержания листьев и мусора. Корзины периодически должны очищаться от задержанных загрязнений.

### 3.5. Рубежный контроль

Рубежный контроль проводится в виде трех модулей по итогам изучения нескольких разделов дисциплины в соответствии с рабочей программой дисциплины (модуля). Рубежный контроль проводится в устной письменной форме.

#### Вопросы рубежного контроля № 1

*Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Современные проблемы водоотвода с урбанизированных территорий.
2. Привязка проектируемых сооружений к государственной геодезической сети.
3. Характеристики стока.
4. Схема формирования стока при снеготаянии.
5. Схема формирования стока при выпадении дождя.
6. Расчет гидрографов стока с малых водосборов.
7. Основные характеристики паводков и половодий.
8. Роль характеристик поверхности водосборов в стоке паводков и половодий.
9. Расчетные расходы дорожных сооружений в условиях аккумуляции части стока.
10. Особенности определения расчетных расходов водоотводных систем урбанизированных территорий.
11. Водоотводные системы с грунтовыми водосборами.
12. Особенности движения поверхностных вод на полосе склона покрытия и в водоотводных лотках.
13. Формула Шези и Маннинга для определения расхода в лотке.
14. Распределение числа Рейнольдса по ширине потока в лотках водоотвода.

*Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Основные законодательные и нормативные документы по водоотводу с городских территорий.
2. Приборы для определения характеристик стока.
3. Условия отведения поверхностного стока с селитебных территорий и площадок предприятий.
4. Схемы выпадения дождей и формирования стока от них.
5. Размещение сетей в пределах улиц.

## **Вопросы рубежного контроля № 2**

*Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Основная задача водоотвода.
2. Схема организации водоотвода.
3. Классификация типов водоотводов.
4. Общесплавная система канализации.
5. Полураздельная система канализации.
6. Полная раздельная система канализации.
7. Системы водоотвода закрытого типа.
8. Смешанный тип водостоков.
9. Как классифицируются типы дождеприемников.
10. Дождеприемники, расположенные в лотке с продольным уклоном.
11. Дождеприемники в лотке, расположенных в пониженных местах.
12. Какими параметрами определяется пропускная способность дождеприемных решеток в лотках с продольным уклоном?
13. Назовите наиболее эффективные меры повышения пропускной способности дождеприемных решеток в лотках с уклоном.
14. Какие существуют режимы работы трубопроводов водостоков?
15. От каких параметров зависит значение предельного наполнения трубопровода, соответствующее переходу безнапорного режима работы в «пробковый»?
16. К каким последствиям может привести работа коллектора в резко нестационарном режиме?
17. Основные схемы перекачки дождевого стока.
18. Производительность и объем приемного резервуара насосных станций.

*Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Основные схемы перекачки дождевого стока.
2. Система автоматики насосных станций.
3. Схемы регулирования поверхностного стока
4. Методика расчета производительности насосных станций для перекачки поверхностного стока
5. Типы и конструктивные особенности перепадных колодцев.

## **Вопросы рубежного контроля № 3**

*Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Основные виды загрязнений в водах поверхностного стока.

2. Укрупненные показатели по загрязнителям поверхностных вод и степени их очистки.
3. Основные принципы работы сооружений для очистки поверхностного стока.
4. Схемы установок для очистки сточных вод.
5. Контроль качества сточных вод.
6. Пруды отстойники.
7. Стационарные щитовые заграждения.
8. Сооружения закрытого типа.
9. Условия спуска сточных вод в водоприемники.
10. Как ведется расчет размеров отстойников?
11. Контроль и оценка эффективности очистки сточных вод.
12. Контроль за выпуском поверхностного стока с урбанизированных территорий.
13. Организация очистки и отвода сточных вод хранилищ снега, вывозимого с городских территорий.
14. Выпуски очищенных сточных вод в водные объекты.
15. Трансформация загрязняющих веществ.
16. Конструкция выпусков сточных вод.
17. Нормативы ПДС загрязняющих веществ при выпуске поверхностных сточных вод в водные объекты. Фоновые концентрации.
18. Кратность разбавления поверхностных сточных вод.
19. Схема двухсекционного пруда-отстойника.
20. Схема четырехсекционного пруда отстойника.
21. Схема пруда-отстойника с секцией дополнительного отстаивания.
22. Схема каскадного пруда-отстойника с фильтром.
23. Схема пруда отстойника на сопряжении с водоемом.
24. Схема двухсекционного очистного сооружения закрытого типа.

#### *Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Очистка сточных вод флотацией.
2. Фильтрование и реагентная очистка поверхностного стока.
3. Биологическая очистка поверхностного стока.
4. Адсорбция. Озонирование.
5. Обработка осадка.
6. Обеззараживание поверхностного стока.

### **3.7. Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Система отвода и очистки поверхностного стока» в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование предусматривает: экзамен – 7 семестр, курсовой проект – 7 семестр.

#### **3.6.1 Промежуточная аттестация (экзамен)**

В экзаменационных билетах не предусмотрено решение задачи.

### Вопросы, выносимые на экзамен

1. Современные проблемы водоотвода с урбанизированных территорий.
2. Привязка проектируемых сооружений к государственной геодезической сети.
3. Характеристики стока.
4. Схема формирования стока при снеготаянии.
5. Схема формирования стока при выпадении дождя.
6. Расчет гидрографов стока с малых водосборов.
7. Основные характеристики паводков и половодий.
8. Роль характеристик поверхности водосборов в стоке паводков и половодий.
9. Расчетные расходы дорожных сооружений в условиях аккумуляции части стока.
10. Особенности определения расчетных расходов водоотводных систем урбанизированных территорий.
11. Водоотводные системы с грунтовыми водосборами.
12. Особенности движения поверхностных вод на полосе склона покрытия и в водоотводных лотках.
13. Формула Шези и Маннинга для определения расхода в лотке.
14. Распределение числа Рейнольдса по ширине потока в лотках водоотвода.
15. по водоотводу с городских территорий.
16. Приборы для определения характеристик стока.
17. Условия отведения поверхностного стока с селитебных территорий и площадок предприятий.
18. Схемы выпадения дождей и формирования стока от них.
19. Размещение сетей в пределах улиц.
20. Основная задача водоотвода.
21. Схема организации водоотвода.
22. Классификация типов водоотводов.
23. Общесплавная система канализации.
24. Полураздельная система канализации.
25. Полная раздельная система канализации.
26. Системы водоотвода закрытого типа.
27. Смешанный тип водостоков.
28. Как классифицируются типы дождеприемников.
29. Дождеприемники, расположенные в лотке с продольным уклоном.
30. Дождеприемники в лотке, расположенных в пониженных местах.
31. Какими параметрами определяется пропускная способность дождеприемных решеток в лотках с продольным уклоном?
32. Назовите наиболее эффективные меры повышения пропускной способности дождеприемных решеток в лотках с уклоном.
33. Какие существуют режимы работы трубопроводов водостоков?
34. От каких параметров зависит значение предельного наполнения трубопровода, соответствующее переходу безнапорного режима работы в «пробковый»?

35. К каким последствиям может привести работа коллектора в резко нестационарном режиме?
36. Основные схемы перекачки дождевого стока.
37. Производительность и объем приемного резервуара насосных станций.
38. Основные схемы перекачки дождевого стока.
39. Система автоматики насосных станций.
40. Схемы регулирования поверхностного стока
41. Методика расчета производительности насосных станций для перекачки поверхностного стока
42. Типы и конструктивные особенности перепадных колодцев.
43. Основные виды загрязнений в водах поверхностного стока.
44. Укрупненные показатели по загрязнителям поверхностных вод и степени их очистки.
45. Основные принципы работы сооружений для очистки поверхностного стока.
46. Схемы установок для очистки сточных вод.
47. Контроль качества сточных вод.
48. Пруды отстойники.
49. Стационарные щитовые заграждения.
50. Сооружения закрытого типа.
51. Условия спуска сточных вод в водоприемники.
52. Как ведется расчет размеров отстойников?
53. Контроль и оценка эффективности очистки сточных вод.
54. Контроль за выпуском поверхностного стока с урбанизированных территорий.
55. Организация очистки и отвода сточных вод хранилищ снега, вывозимого с городских территорий.
56. Выпуски очищенных сточных вод в водные объекты.
57. Трансформация загрязняющих веществ.
58. Конструкция выпусков сточных вод.
59. Нормативы ПДС загрязняющих веществ при выпуске поверхностных сточных вод в водные объекты. Фоновые концентрации.
60. Кратность разбавления поверхностных сточных вод.
61. Схема двухсекционного пруда-отстойника.
62. Схема четырехсекционного пруда отстойника.
63. Схема пруда-отстойника с секцией дополнительного отстаивания.
64. Схема каскадного пруда-отстойника с фильтром.
65. Схема пруда отстойника на сопряжении с водоемом.
66. Схема двухсекционного очистного сооружения закрытого типа.
67. Очистка сточных вод флотацией.
68. Фильтрование и реагентная очистка поверхностного стока.
69. Биологическая очистка поверхностного стока.
70. Адсорбция. Озонирование.
71. Обработка осадка.
72. Обеззараживание поверхностного стока.

## Образец экзаменационного билета:

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Саратовский государственный аграрный университет имени Н. И. Вавилова»

Кафедра «Инженерные изыскания, природообустройство и водопользование»

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине «Система отвода и очистки поверхностного стока

»

1. Сооружения закрытого типа.
2. Нормативы ПДС загрязняющих веществ при выпуске поверхностных сточных вод в водные объекты. Фоновые концентрации.
3. Основные виды загрязнений в водах поверхностного стока.

Дата

Зав. кафедрой

С.М.Бакиров

### 3.6.2. Промежуточная аттестация (курсовой проект)

Курсовой проект направлен на освоение навыков по системам организации отвода и очистки поверхностного стока с городских территорий. Проект выполняется в соответствии с действующими нормами и стандартами, включает графическую часть и пояснительную записку.

*Содержание пояснительной записки:*

Задание.

Введение.

1. Организация отведения поверхностного стока с городских и рекреационных территорий.
2. Основы формирования поверхностного стока и определение расчетных расходов водостоков.
3. Проектирование и расчет водоотводящих сетей.
4. Очистка поверхностного стока.

Заключение.

Приложения.

Список литературы.

*Оформление пояснительной записки*

Объем не менее 20, но не более 35 стр. формата А4. Поля: левое – 30 мм, правое – 15, верхнее – 20, нижнее – 20 мм. Основной текст – шрифт Times New Roman, кегль 14. Заголовки – по центру, прописной полужирный шрифт Times New Roman, кегль 14. Раздел «Список литературы» – Times New Roman, кегль 12. Ин-

тервал: между строками – 1,5; между заголовками и текстом – 1; абзацный отступ – 1,25 см. Выравнивание основного текста – по ширине. Переносы не допускаются. Нумерация страниц – середина нижнего поля. Нумерация начинается с третьей страницы.

В тексте пояснительной записки:

- единицы физических величин должны соответствовать системе СИ; допускается использование несистемных единиц, которые располагают рядом в круглых скобках;

- не допускается применять произвольные словообразования и сокращения слов, кроме установленных правилами орфографии и соответствующими стандартами по ГОСТ 2.316;

- не допускается применять без числовых значений математические знаки, например  $>$  (больше),  $<$  (меньше),  $=$  (равно),  $\geq$  (больше или равно),  $\leq$  (меньше или равно), а также знаки № (номер), % (процент).

Формулы в тексте должны иметь расшифровку. Значение символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно под формулой. Значение каждого символа дадут с новой строки в той последовательности, в какой они приведены в формуле.

Курсовой проект должен быть сброшюрован. Первая страница обложки оформляется титульным листом. Второй страницей прилагается задание на курсовое проектирование.

Ход выполнения курсового проекта контролируется преподавателем в течение семестра. При проведении рубежных контролей обязательно оценивается и выполненная часть курсового проекта. Выявленные ошибки фиксируются преподавателем для последующего исправления студентом.

Выполненный курсовой проект подлежит окончательной проверке преподавателем, руководящим курсовым проектированием, и защите в комиссии. Комиссия состоит из заведующего кафедрой или его заместителя, ведущего преподавателя и руководителя курсового проектирования. Защита предполагает собеседование по вопросам, изложенным в курсовом проекте. На защите проекта могут присутствовать другие студенты и преподаватели.

## Задание на курсовой проект:

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н. И. Вавилова  
Факультет «Инженерия и природообустройство»  
Кафедра «Инженерные изыскания, природообустройство и водопользование»  
Дисциплина «Система отвода и очистки поверхностного стока»

Обучающийся \_\_\_\_\_ Курс \_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_

## КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

### Проект системы отведения и очистки поверхностного стока с территории

---

#### Требуется:

1. Произвести трассировку дождевой канализации.
2. Построить продольные профили земной поверхности по трассе внутриквартальных и уличных (магистральных) коллекторов.
3. Разместить дождеприемные колодцы на территории водоотведения.
4. Вычертить расчетную схему водоотвода с указанием расчетных участков.
5. Определить расчетные расходы дождевых и талых вод в расчетных участках дождевой канализации.
6. Провести гидравлический расчет дождеприемников.
7. Выполнить конструирование сети с построением продольных профилей канализационных линий.
8. Запроектировать (по необходимости) смотровые колодцы, перепадные колодцы, соединительные камеры и промывные колодцы.
9. Выполнить гидравлический расчет перепадного колодца.
10. Определить расчетные расходы поверхностного стока, отводимые на очистку.
11. Определить расчетную производительность очистных сооружений. Произвести расчет и конструирование очистных сооружений прудов-отстойников.

Исходные данные: картографические материалы прилагаются к заданию; метеорологические данные принимаются по климатическим справочникам.

#### Список рекомендуемой литературы:

1. **Афонин, В. В.** Системы отвода и очистки поверхностного стока с городских территорий [Текст]: методические указания к выполнению курсового проекта / В. В. Афонин, Ю. В. Бондаренко. - Издательский центр «Наука». – Саратов, 2017 – 42 с.
2. **СП 32.13330.2012.** Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85.
3. **СП 33 – 101 – 2003.** Определение основных расчетных характеристик М.: Госстрой России, 2004.

Работа выдана \_\_\_\_\_

Срок сдачи \_\_\_\_\_

Преподаватель \_\_\_\_\_

Примерный план выполнения и краткое описание глав курсового проекта представлено в Методических указаниях по выполнению курсового проекта по дисциплине «Система отвода и очистки поверхностного стока».

Количество вариантов задания – 25.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

**знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности,  
характеризующих этапы формирования компетенций**

**4.1. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Контроль результатов обучения обучающихся, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Система отвода и очистки поверхностного стока» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы.

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля, фонды контрольных заданий для текущего контроля разрабатываются кафедрой исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

**4.2. Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице 6.

Таблица 6

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)*	Описание
<i>высокий</i>	«отлично»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала
<i>базовый</i>	«хорошо»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
<i>пороговый</i>	«удовлетворительно»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии,

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)*	Описание
		справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
–	«неудовлетворительно»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

#### 4.2.1. Критерии оценки устного ответа при промежуточной аттестации

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

**знания:** теоретических основ проектирования систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с городских территорий; основных процессов формирования дождевого и талого стоков; закономерностей выпадения атмосферных осадков и определения расходов дождевого и талого стоков; принципов и способов очистки поверхностного стока с городских территорий.

**умения:** пользоваться проектно-сметной, нормативной и другой документацией; определять расчетные расходы дождевых, талых и поливомоечных вод различными методами; проектировать системы поверхностного водоотвода и очистки сточных вод; выполнять расчеты движения поверхностного стока на искусственных покрытиях, в водоотводящих лотках, сооружениях системы водоотвода и водоочистки; использовать технологию монтажных и эксплуатационных работ; планировать и организовывать работу исполнителей в составе ремонтно-эксплуатационной бригады.

**владение навыками:** расчетов и конструированияждеприемников, коллекторов, перепадных колодцев и других сооружений водоотвода с искусственных покрытий городов, полотна автомобильных дорог, и прочих укрепленных поверхностей; подбора, расчета и конструирования очистных сооружений на сетях водоотвода; организации отвода поверхностного стока с

городских территорий; технологическими схемами, типами и конструкциями сооружений для очистки сточных вод различных отраслей промышленности; существующей технологии обработки и утилизации сточных вод.

### Критерии оценки

<p><b>отлично</b></p>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знания теоретических основ проектирования систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с городских территорий; основных процессов формирования дождевого и талого стоков; закономерностей выпадения атмосферных осадков и определения расходов дождевого и талого стоков; принципов и способов очистки поверхностного стока с городских территорий; исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.</li> <li>- сформированное умение пользоваться проектно-сметной, нормативной и другой документацией; определять расчетные расходы дождевых, талых и поливочных вод различными методами; проектировать системы поверхностного водоотвода и очистки сточных вод; выполнять расчеты движения поверхностного стока на искусственных покрытиях, в водоотводящих лотках, сооружениях системы водоотвода и водоочистки; использовать технологию монтажных и эксплуатационных работ; планировать и организовывать работу исполнителей в составе ремонтно-эксплуатационной бригады; исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.</li> <li>- успешное и системное владение навыками расчетов и конструирования дождеприемников, коллекторов, перепадных колодцев и других сооружений водоотвода с искусственных покрытий городов, полотна автомобильных дорог, и прочих укрепленных поверхностей; подбора, расчета и конструирования очистных сооружений на сетях водоотвода; организации отвода поверхностного стока с городских территорий; технологическими схемами, типами и конструкциями сооружений для очистки сточных вод различных отраслей промышленности; существующей технологии обработки и утилизации сточных вод.</li> </ul>
<p><b>хорошо</b></p>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание теоретических основ проектирования систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с городских территорий; основных процессов формирования дождевого и талого стоков; закономерностей выпадения атмосферных осадков и определения расходов дождевого и талого стоков; принципов и способов очистки поверхностного стока с городских территорий.</li> <li>- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умения пользоваться проектно-сметной, нормативной и другой документацией; определять расчетные расходы дождевых, талых и поливочных вод различными методами; проектировать системы поверхностного водоотвода и очистки сточных вод; выполнять расчеты движения поверхностного стока на искусственных покрытиях, в водоотводящих лотках, сооружениях системы водоотвода и водоочистки; использовать технологию монтажных и эксплуатационных работ; планировать и организовывать работу исполнителей в</li> </ul>

	<p>составе ремонтно-эксплуатационной бригады.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками, владение навыками расчетов и конструирования дождеприемников, коллекторов, перепадных колодцев и других сооружений водоотвода с искусственных покрытий городов, полотна автомобильных дорог, и прочих укрепленных поверхностей; подбора, расчета и конструирования очистных сооружений на сетях водоотвода; организации отвода поверхностного стока с городских территорий; проектирования технологических схем, типов и конструкций сооружений для очистки сточных вод различных отраслей промышленности; совершенствования существующей технологии обработки и утилизации сточных вод.</li> </ul>
<b>удовлетворительно</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знания теоретических основ проектирования систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с городских территорий; основных процессов формирования дождевого и талого стоков; закономерностей выпадения атмосферных осадков и определения расходов дождевого и талого стоков; принципов и способов очистки поверхностного стока с городских территорий.</li> <li>- в целом успешное, но не системное умение пользоваться проектно-сметной, нормативной и другой документацией; определять расчетные расходы дождевых, талых и поливомоечных вод различными методами; проектировать системы поверхностного водоотвода и очистки сточных вод; выполнять расчеты движения поверхностного стока на искусственных покрытиях, в водоотводящих лотках, сооружениях системы водоотвода и водоочистки; использовать технологию монтажных и эксплуатационных работ; планировать и организовывать работу исполнителей в составе ремонтно-эксплуатационной бригады.</li> <li>- в целом успешное, но не системное владение навыками расчетов и конструирования дождеприемников, коллекторов, перепадных колодцев и других сооружений водоотвода с искусственных покрытий городов, полотна автомобильных дорог, и прочих укрепленных поверхностей; подбора, расчета и конструирования очистных сооружений на сетях водоотвода; организации отвода поверхностного стока с городских территорий; проектирования технологических схем, типов и конструкций сооружений для очистки сточных вод различных отраслей промышленности; совершенствования существующей технологии обработки и утилизации сточных вод.</li> </ul>
<b>неудовлетворительно</b>	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретических основ проектирования систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с городских территорий; основных процессов формирования дождевого и талого стоков; закономерностей выпадения атмосферных осадков и определения расходов дождевого и талого стоков; принципов и способов очистки поверхностного стока с городских территорий.</li> <li>- не умеет пользоваться проектно-сметной, нормативной и другой документацией; определять расчетные расходы дождевых, талых и поливомоечных вод различными методами; проектировать системы поверхностного водоотвода и очистки сточных вод; выполнять расчеты движения поверхностного стока на искусственных покрытиях, в водоотводящих лотках, сооружениях системы водоот-</li> </ul>

	<p>вода и водоочистки; использовать технологию монтажных и эксплуатационных работ; планировать и организовывать работу исполнителей в составе ремонтно-эксплуатационной бригады, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено.</p> <p>- не владеет навыками расчетов и конструирования дождеприемников, коллекторов, перепадных колодцев и других сооружений водоотвода с искусственных покрытий городов, полотна автомобильных дорог, и прочих укрепленных поверхностей; подбора, расчета и конструирования очистных сооружений на сетях водоотвода; организации отвода поверхностного стока с городских территорий; проектирования технологических схем, типов и конструкций сооружений для очистки сточных вод различных отраслей промышленности; совершенствования существующей технологии обработки и утилизации сточных вод, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено.</p>
--	--

#### 4.2.2. Критерии оценки курсового проекта при промежуточной аттестации

При оценке защиты курсового проекта обучающийся демонстрирует:

**знания:** теоретических основ проектирования систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с городских территорий; основных процессов формирования дождевого и талого стоков; закономерностей выпадения атмосферных осадков и определения расходов дождевого и талого стоков; принципов и способов очистки поверхностного стока с городских территорий.

**умения:** пользоваться проектно-сметной, нормативной и другой документацией; определять расчетные расходы дождевых, талых и поливочных вод различными методами; проектировать системы поверхностного водоотвода и очистки сточных вод; выполнять расчеты движения поверхностного стока на искусственных покрытиях, в водоотводящих лотках, сооружениях системы водоотвода и водоочистки; использовать технологию монтажных и эксплуатационных работ; планировать и организовывать работу исполнителей в составе ремонтно-эксплуатационной бригады.

**владение навыками:** расчетов и конструирования дождеприемников, коллекторов, перепадных колодцев и других сооружений водоотвода с искусственных покрытий городов, полотна автомобильных дорог, и прочих укрепленных поверхностей; подбора, расчета и конструирования очистных сооружений на сетях водоотвода; организации отвода поверхностного стока с городских территорий; технологическими схемами, типами и конструкциями сооружений для очистки сточных вод различных отраслей промышленности; существующей технологии обработки и утилизации сточных вод.

#### Критерии оценки курсового проекта

<b>отлично</b>	обучающийся демонстрирует:
----------------	----------------------------

	правильность проектирования, соответствие действующим нормативным требованиям; аккуратность и грамотность оформления пояснительной записки и графических материалов; умение объяснять, обосновывать и защищать разработанные решения.
<b>хорошо</b>	обучающийся демонстрирует: правильность проектирования, соответствие действующим нормативным требованиям (выявленные ошибки своевременно устранены); в целом аккуратность и грамотность оформления пояснительной записки и графических материалов, но имеются некоторые нарушения в оформлении; умение объяснять, обосновывать и защищать разработанные решения.
<b>удовлетворительно</b>	обучающийся демонстрирует: незначительные ошибки в правильности проектирования, соответствие действующим нормативным требованиям (выявленные ошибки устранены после повторной проверки); в целом аккуратность и грамотность оформления пояснительной записки и графических материалов, но имеются неточности и нарушения в оформлении; поверхностное умение объяснять, обосновывать и защищать разработанные решения.
<b>неудовлетворительно</b>	обучающийся: выполнил работу с ошибками, что не соответствует действующим нормативным требованиям (выявленные ошибки не устранены после повторной проверки); не аккуратно и с нарушениями в оформлении пояснительной записки и графических материалов; не может объяснить, обосновать и защитить разработанные решения.

### 4.2.3. Критерии оценки доклада

При подготовке доклада по самостоятельной работе обучающийся демонстрирует:

**знания:** теоретических основ проектирования систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с городских территорий; основных процессов формирования дождевого и талого стоков; закономерностей выпадения атмосферных осадков и определения расходов дождевого и талого стоков; принципов и способов очистки поверхностного стока с городских территорий.

**умения:** пользоваться проектно-сметной, нормативной и другой документацией; определять расчетные расходы дождевых, талых и поливомоечных вод различными методами; проектировать системы поверхностного водоотвода и очистки сточных вод; выполнять расчеты движения поверхностного стока на искусственных покрытиях, в водоотводящих лотках, сооружениях системы водоотвода и водоочистки; использовать технологию монтажных и эксплуатационных работ; планировать и организовывать работу исполнителей в составе ремонтно-эксплуатационной бригады.

**владение навыками:** расчетов и конструирования дождеприемников, коллекторов, перепадных колодцев и других сооружений водоотвода с искусственных покрытий городов, полотна автомобильных дорог, и прочих укрепленных поверхностей; подбора, расчета и конструирования очистных сооружений на сетях водоотвода; организации отвода поверхностного стока с городских территорий; технологическими схемами, типами и конструкциями со-

оружений для очистки сточных вод различных отраслей промышленности; существующей технологии обработки и утилизации сточных вод.

### Критерии оценки доклада по самостоятельной работе

<b>отлично</b>	обучающийся демонстрирует: – хорошее владение материалом доклада, четко представляет цели и задачи, высказывает своё мнение по поводу поставленной задачи, может предложить пути решения проблемы.
<b>хорошо</b>	обучающийся демонстрирует: – хорошее владение материалом доклада, четко представляет цели и задачи, но затрудняется высказать свое мнение по поводу поставленной задачи, с трудом предлагает пути решения проблемы.
<b>удовлетворительно</b>	обучающийся демонстрирует: – владение только материалом доклада, но затрудняется в постановке целей и задач, затрудняется высказать свое мнение по поводу поставленной задачи, с трудом предлагает пути решения проблемы.
<b>неудовлетворительно</b>	обучающийся: – не владеет материалом доклада, затрудняется в постановке целей и задач, затрудняется высказать свое мнение по поводу поставленной задачи, не предлагает пути решения проблемы.

#### 4.2.4. Критерии оценки лабораторных работ

При выполнении лабораторных работ обучающийся демонстрирует:

**знания:** теоретических основ проектирования систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с городских территорий; основных процессов формирования дождевого и талого стоков; закономерностей выпадения атмосферных осадков и определения расходов дождевого и талого стоков; принципов и способов очистки поверхностного стока с городских территорий.

**умения:** пользоваться проектно-сметной, нормативной и другой документацией; определять расчетные расходы дождевых, талых и поливочных вод различными методами; проектировать системы поверхностного водоотвода и очистки сточных вод; выполнять расчеты движения поверхностного стока на искусственных покрытиях, в водоотводящих лотках, сооружениях системы водоотвода и водоочистки; использовать технологию монтажных и эксплуатационных работ; планировать и организовывать работу исполнителей в составе ремонтно-эксплуатационной бригады.

**владение навыками:** расчетов и конструирования дождеприемников, коллекторов, перепадных колодцев и других сооружений водоотвода с искусственных покрытий городов, полотна автомобильных дорог, и прочих укрепленных поверхностей; подбора, расчета и конструирования очистных сооружений на сетях водоотвода; организации отвода поверхностного стока с городских территорий; технологическими схемами, типами и конструкциями сооружений для очистки сточных вод различных отраслей промышленности; существующей технологии обработки и утилизации сточных вод.

#### Критерии оценки устного отчета по лабораторным работам

<b>отлично</b>	обучающийся демонстрирует: – знание основных понятий по теме занятия; владение терминами и использование их при ответе; умение объяснить суть проведения опыта, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы на поставленные вопросы.
<b>хорошо</b>	обучающийся демонстрирует: – знание основных понятий по теме занятия; владение терминами и использование их при ответе; умение объяснить суть проведения опыта, но затрудняется делать выводы и обобщения, дает поверхностные ответы на поставленные вопросы.
<b>удовлетворительно</b>	обучающийся демонстрирует: – знание основных понятий по теме занятия; владение терминами, но имеет затруднения с использованием их при ответе; умение объяснить суть проведения опыта, но затрудняется делать выводы и обобщения, ошибается в некоторых ответах на поставленные вопросы.
<b>неудовлетворительно</b>	обучающийся: – не знает основных понятий по теме занятия; плохо владеет терминами, и имеет затруднения с использованием их при ответе; не умеет объяснить суть проведения опыта, и затрудняется делать выводы и обобщения, не правильно отвечает на поставленные вопросы.

#### 4. 2. 5. Критерии оценки практических работ

При выполнении лабораторных работ обучающийся демонстрирует:

**знания:** теоретических основ проектирования систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с городских территорий; основных процессов формирования дождевого и талого стоков; закономерностей выпадения атмосферных осадков и определения расходов дождевого и талого стоков; принципов и способов очистки поверхностного стока с городских территорий.

**умения:** пользоваться проектно-сметной, нормативной и другой документацией; определять расчетные расходы дождевых, талых и поливомоечных вод различными методами; проектировать системы поверхностного водоотвода и очистки сточных вод; выполнять расчеты движения поверхностного стока на искусственных покрытиях, в водоотводящих лотках, сооружениях системы водоотвода и водоочистки; использовать технологию монтажных и эксплуатационных работ; планировать и организовывать работу исполнителей в составе ремонтно-эксплуатационной бригады.

**владение навыками:** расчетов и конструирования дождеприемников, коллекторов, перепадных колодцев и других сооружений водоотвода с искусственных покрытий городов, полотна автомобильных дорог, и прочих укрепленных поверхностей; подбора, расчета и конструирования очистных сооружений на сетях водоотвода; организации отвода поверхностного стока с городских территорий; технологическими схемами, типами и конструкциями сооружений для очистки сточных вод различных отраслей промышленности; существующей технологии обработки и утилизации сточных вод.

#### Критерии оценки устного отчета по практическим работам

<b>отлично</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание основных понятий по теме занятия; владение терминами и использование их при ответе; умение объяснить суть проведения опыта, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы на поставленные вопросы.</li> </ul>
<b>хорошо</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание основных понятий по теме занятия; владение терминами и использование их при ответе; умение объяснить суть проведения опыта, но затрудняется делать выводы и обобщения, дает поверхностные ответы на поставленные вопросы.</li> </ul>
<b>удовлетворительно</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание основных понятий по теме занятия; владение терминами, но имеет затруднения с использованием их при ответе; умение объяснить суть проведения опыта, но затрудняется делать выводы и обобщения, ошибается в некоторых ответах на поставленные вопросы</li> </ul>
<b>неудовлетворительно</b>	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не знает основных понятий по теме занятия; плохо владеет терминами, и имеет затруднения с использованием их при ответе; не умеет объяснить суть проведения опыта, и затрудняется делать выводы и обобщения, не правильно отвечает на поставленные вопросы.</li> </ul>

*Разработчик: доцент, Горбачева М.П.*

\_\_\_\_\_  
(подпись)