


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

Факультет «Строительство и землеустройство»

Кафедра «Природообустройство»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
доцент А.Б. Балкизов

« 27 » мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.09 Водоотведение и очистка сточных вод

Направление подготовки – **20.03.02 Природообустройство и водопользование**

Направленность – **Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения,
обводнения и водоотведения**

Квалификация выпускника – **бакалавр**

Курс обучения **3 (3)**

Семестр **5, 6 (5, 6)**

Форма обучения **очная (заочная)**

Рабочая программа дисциплины Б1.В.09 «Водоотведение и очистка сточных вод» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование, утвержденного приказом Минобрнауки России от 28 февраля 2018 г. № 144 (далее – ФГОС ВО), и рабочего учебного плана подготовки бакалавров по данному направлению.

Составитель рабочей программы

ст.преп.  Л.Б.Озрокова

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Природообустройство»

Протокол от « 22 » мая 2025 г. № 11

И.о. заведующий кафедрой

к. т. н., доцент  А.Б. Балкизов

Одобрено методической комиссией факультета «Строительство и землеустройство»

Протокол от « 23 » мая 2025 г. № 4

Председатель МК факультета «Строительство и землеустройство»

к. т. н., доцент  А.Б. Балкизов

Согласовано:

Директор научной библиотеки

« 22 » мая 2025 г.



И. А. Шогенова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является получение знаний в области теоретических основ водоотведения и очистке сточных вод, приобретение навыков проектирования и эксплуатации сооружений и систем водоотведения. Студент должен знать основные элементы систем водоснабжения, обводнения и водоотведения.

Задачами дисциплины является изучение:

- основных видов сточных вод;
- состав сточных вод;
- схемы канализации и их основные сооружения;
- проектирование канализационной сети населенных пунктов;
- определение расчетных расходных сточных вод;
- типы труб и коллекторов на канализационной сети;
- дождевая канализация;
- расчет интенсивности дождей;
- определение расчетных расходов дождевой воды;
- сооружения на канализационной сети;
- очистка сточных вод. Состав и свойства сточных вод;
- методы очистки сточных вод. Схемы очистных станций;
- сооружения для механической очистки сточных вод;
- септики и отстойники;
- мешанники;
- биологические способы очистки сельскохозяйственного производства;
- канализационные насосные станции;
- дезинфекция сточных вод.

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

Код компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2	Способен к организации деятельности по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности работ в области природообустройства и водопользования.	ИД-1 _{ПК-2} Демонстрирует знания и владеет методами организации работ по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества, рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности.	Знать: основы строительства водопроводно-канализационных сооружений. Уметь: разрабатывать технологические схемы очистки природных и сточных вод, схемы обработки осадков. Владеть: навыками организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

		ИД-2 _{ПК-2} Решает задачи, связанные с применением в практической деятельности методы организации работ по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности реализации проектов по строительству и реконструкции объектов природообустройства и водопользования.	<p>Знать: основы проектирования и конструирования.</p> <p>Уметь: читать и выполнять чертежи элементов систем водоснабжения и водоотведения.</p> <p>Владеть: навыками организации работ по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества проектов по строительству и реконструкции систем водоснабжения и водоотведению.</p>
ПК-3	Способен к организации работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения	<p>ИД-1_{ПК-3} Демонстрирует знания и владеет методами организации комплекса работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения.</p> <p>ИД-2_{ПК-3} Умеет решать задачи, связанные с организацией комплекса работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения</p>	<p>Знать: структуру системы водоотведения, начиная от мест приема воды в канализационную сеть; методы, способы очистки сточных вод;</p> <p>Уметь: подбирать материал труб для проектируемых систем водоотведения в зависимости от необходимости и ситуации, прокладывать системы водоотведения и канализации на любом плане местности</p> <p>Владеть навыками: подбора материала и диаметра труб в зависимости от той или иной необходимости, проектирования трубопроводной системы с учетом всех особенностей, проектирования и эксплуатации сооружений и систем водоотведения и канализации</p>
ПК-4	Способен к организации работ по ведению активного мониторинга природно-техногенных систем, определению их технического и экологического состояния.	<p>ИД-1_{ПК-4} Демонстрирует знания и владеет методами организации работ по ведению активного мониторинга природно-техногенных систем, определению их технического и экологического состояния</p> <p>ИД-2_{ПК-4} Умеет применять в практической деятельности знания методов организации работ по ведению активного мониторинга природно-техногенных систем, определению их технического и экологического состояния.</p>	<p>Знать: способы и методы мониторинга природно-техногенных систем и сооружений; приборы и средства контроля за состоянием окружающей среды;</p> <p>Уметь: применять полученные знания в области мониторинга природно-техногенных систем и сооружений, определять их техническое и экологическое состояние;</p> <p>Владеть навыками: проведения мониторинга природно-техногенных систем и сооружений, обработки и анализа полученных данных.</p>

3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Водоотведение и очистка сточных вод» входит в часть формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)», включенных в учебный план направления подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленность (профиль): Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения.

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Учебные занятия	Очная форма обучения			Заочная форма обучения		
	Всего	семестр		Всего	семестр	
		5	6		5	6
	З.е., часов	З.е., часов	З.е., часов	З.е., часов	З.е., часов	З.е., часов
1. Контактная работа з.е./час, в том числе (час):	4,11/148	1,64/59	2,47/89	1,17/42	0,44/16	0,72/26
Лекции	72 (12*)	36(6*)	36(6*)	12(4*)	6(2*)	6(2*)
лабораторные работы	36(8*)	18(4*)	18(4*)	12	8	4
практические занятия	18(4*)	-	18(4*)	6(2*)	-	6(2*)
групповые консультации	4	1	3	4	1	3
курсовая работа	2	-	2	2	-	2
контрольные балльно-рейтинговые мероприятия	6	3	3	-	-	-
промежуточная аттестация: зачет, экзамен	10	1	9	6	1	5
2.Самостоятельная работа з.е./час, в том числе (час):	1,89/68	0,36/13	1,53/55	4,83/174	1,56/56	3,28/118
самостоятельное изучение отдельных тем модуля, подготовка к лабораторным работам	61	8	18	155	51	104
выполнение курсового проекта	10	-	10	10	-	10
подготовка к промежуточной аттестации	32	5	27	9	5	4
Общая трудоемкость з.е./час	6/216	2/72	4/144	6/216	2/72	4/144

(*) - занятия, проводимые в интерактивных формах.

Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества часов и видов учебных занятий (очная форма обучения)

Наименование разделов и тем дисциплины	Аудиторные занятия			Сам. раб.
	Лекции	Лабор. работы	Практ. занятия	Сам. изуч. отд. тем
1. Виды сточных вод. Схема водоотведения и её основные сооружения	6	-	2	4
2. Материалы для проектирования систем. Нормы водоотведения, коэффициенты неравномерности	6(2)*	4(2)*	-	4
3. Гидравлический расчет и определение параметров канализационной сети	8(2)*	2(2)*	-	4
4. Проектирование наружной канализационной сети населенных пунктов	8(2)*	2	2	4
5. Канализационные сети и сооружения	6	2	2(2)*	4

6. Дождевая канализация, расчет сети, дождеприемники	8(2)*	4(2)*	-	4
7. Состав и свойства сточных вод	4	4(2)*	-	4
8. Методы очистки сточных вод	4	2	2	4
9. Сооружения для механической очистки сточных вод	2	2	2(2)*	4
10. Песколовки	2	2	2	3
11. Отстойники	2	2	2	3
12. Септики и двухъярусные отстойники	2	2	-	3
13. Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях и сельскохозяйственное использование их	4	2	-	4
14. Биологическая очистка сточных вод в искусственно созданных условиях	4	2	-	4
15. Метантенки и иловые площадки	4	2	2	4
16. Дезинфекция сточных вод	2	2	2	4
Итого по дисциплине	72(12)*	36(8)*	18(4)*	61

(*) - занятия, проводимые в интерактивных формах

4.2. Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества академических часов и видов учебных занятий (заочная форма обучения)

Наименование разделов и тем дисциплины	Аудиторные занятия			Сам. раб.
	Лекции	Лабор. работы	Практ. занятия	Сам. изуч. отд. тем
1. Виды сточных вод. Схема водоотведения и её основные сооружения	0,5	-	0,5	10
2. Материалы для проектирования систем. Нормы водоотведения, коэффициенты неравномерности	1(0,5)*	1	-	10
3. Гидравлический расчет и определение параметров канализационной сети	1,5(0,5)*	1	-	11
4. Проектирование наружной канализационной сети населенных пунктов	1(0,5)*	1	1	12
5. Канализационные сети и сооружения	1	1	1(1)*	10
6. Дождевая канализация, расчет сети, дождеприемники	1(0,5)*	1	-	12
7. Состав и свойства сточных вод	0,5	1	-	10
8. Методы очистки сточных вод	1	1	0,5	10
9. Сооружения для механической очистки сточных вод	1(0,5)*	1	1(1)*	10
10. Песколовки	0,5	0,5	0,5	8
11. Отстойники	0,5	0,5	0,5	8
12. Септики и двухъярусные отстойники	0,5	0,5	-	8
13. Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях и сельскохозяйственное использование их	0,5	0,5	-	10
14. Биологическая очистка сточных вод в искусственно созданных условиях	0,5	1	-	10
15. Метантенки и иловые площадки	0,5	0,5	0,5	8
16. Дезинфекция сточных вод	0,5	0,5	0,5	8
Итого по дисциплине	12(4)*	12	6(2)*	155

(*) - занятия, проводимые в интерактивных формах

4.3. Содержание разделов дисциплины (модуля)

4.3.1. Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер, тема и содержание лекции	Трудоемкость час.	
			очно	заочно

1.	Виды сточных вод. Схема водоотведения и её основные сооружения	ЛЕКЦИЯ №1 Тема: «Виды сточных вод. Схема водоотведения и её основные сооружения» Сточные воды и их классификация. Системы и схемы водоотведения. Основные элементы систем водоотведения. Наружная и внутренняя канализация.	2	-
		ЛЕКЦИЯ №2 Тема: «Виды сточных вод. Схема водоотведения и её основные сооружения» Элементы водоотводящей сети. Насосные станции и установки.	2	0,25
		ЛЕКЦИЯ №3 Тема: «Виды сточных вод. Схема водоотведения и её основные сооружения» Системы водоснабжения и ее элементы. Классификация систем водоснабжения. Нормы водопотребления. Требования и качество к источникам воды. Сооружения для забора поверхностных вод. Сооружения для забора подземных вод.	2	0,25
2.	Материалы для проектирования систем. Нормы водоотведения, коэффициенты неравномерности	ЛЕКЦИЯ №4Тема: «Материалы для проектирования систем. Нормы водоотведения, коэффициенты неравномерности» Исходные данные для проектирования систем. Геодезические работы, геологические, технические и другие изыскания для проектирования. Перспектива развития региона. Население, промышленность, рельеф местности.	2(1)*	0,5(0,25)*
		ЛЕКЦИЯ №5 Тема: «Материалы для проектирования систем. Нормы водоотведения, коэффициенты неравномерности» Нормы водоотведения. Коэффициенты неравномерности.	2(1)*	0,25(0,25)*
		ЛЕКЦИЯ №6 Тема: «Материалы для проектирования систем. Нормы водоотведения, коэффициенты неравномерности» Расчетные расходы сточных вод определяются по специальным формулам для хозяйственно-бытового и промышленного стока.	2	0,25
3.	Гидравлический расчет и определение параметров канализационной сети	ЛЕКЦИЯ №7 Тема: «Гидравлический расчет и определение параметров канализационной сети» При транспортировки сточных вод по канализационным сетям движение их может быть безнапорным и напорным.	2(1)*	0,5(0,25)*
		ЛЕКЦИЯ №8 Тема: «Гидравлический расчет и определение параметров канализационной сети» Гидравлический расчет водоотводящей сети и его особенности.	2(1)*	0,5(0,25)*
		ЛЕКЦИЯ №9 Тема: «Гидравлический расчет и определение параметров канализационной сети» Основные параметры гидравлической сети. Максимальная и минимальная скорости, гидравлический уклон, гидравлически наивыгоднейший профиль каналов и трубопроводов.	2	0,25
		ЛЕКЦИЯ №10 Тема: «Гидравлический расчет и определение параметров канализационной сети» Расчет геометрических и гидравлических параметров трубопроводов сложен. В связи с этим на практике трубопроводы рассчитывают по таблицам и графикам.	2	0,25
4.	Проектирование наружной канализационной сети населенных пунктов	ЛЕКЦИЯ №11 Тема: «Проектирование наружной канализационной сети населенных пунктов» В основу проектирования канализационной сети принимают самотечный режим движения бытовых и производственных сточных вод с частичным наполнением, намечается схема канализации населенных пунктов.	2(1)*	0,25(0,25)*
		ЛЕКЦИЯ №12 Тема: «Проектирование наружной канализационной сети населенных пунктов» Трассировка канализационных уличных и других сетей. Правила и методы трассировки. Схемы водоотводящих путей. Условия приёма сточных вод в наружную водоотводящую сеть.	2(1)*	0,25(0,25)*
		ЛЕКЦИЯ №13 Тема: «Проектирование наружной канализационной сети населенных пунктов»	2	0,25

		Глубина заложения водоотводящей сети. Глубины промерзания труб, исключение разрушения труб, условий присоединения к трубам внутриквартальной и боковых сетей.		
		ЛЕКЦИЯ №14 Тема: «Проектирование наружной канализационной сети населенных пунктов» Основные сведения по расчёту систем и сооружений. Определение расходов для отдельных участков сети.	2	0,25
5.	Канализационные сети и сооружения	ЛЕКЦИЯ №15 Тема: «Канализационные сети и сооружения» Трубы применяемые в канализации должны обладать прочностью, долговечностью, противостоять истираемости и коррозии, водонепроницаемостью.	2	0,5
		ЛЕКЦИЯ №16 Тема: «Канализационные сети и сооружения» Трубы, применяемые в канализации. Способ и методы соединения канализационных труб. Материал для канализационных труб.	2	0,25
		ЛЕКЦИЯ №17 Тема: «Канализационные сети и сооружения» Сооружения на канализационной сети. Смотровые колодцы. Коллекторы. Схемы канализационных сетей.	2	0,25
6.	Дождевая канализация, расчет сети, дождеприемники	ЛЕКЦИЯ №18 Тема: «Дождевая канализация, расчет сети, дождеприемники» Наружную дождевую сеть устраивают открытого, закрытого и смешенного типа. Водостоки. Сайдинг. Приборы для измерения интенсивности дождя.	2(1)*	0,25(0,25)*
		ЛЕКЦИЯ №19 Тема: «Дождевая канализация, расчет сети, дождеприемники» Для расчетов расходов необходимо знать продолжительность, интенсивность и повторяемость дождей. Рассчитывается водосток на отвод дождя определенной интенсивности и продолжительности с определенной повторяемостью с учетом переполнения водостоков при очень сильных дождях.	2(1)*	0,25(0,25)*
		ЛЕКЦИЯ №20 Тема: «Дождевая канализация, расчет сети, дождеприемники» Определение расчетных расходов дождевых вод для установления размеров труб и водосточных каналов определяется расчетный максимальный расход дождевых вод, который устанавливает по времени добегания «критическое» по соответствующим формулам. Расчет дождевой сети также проводится для талых вод и напорный режим работы.	2	0,25
		ЛЕКЦИЯ №21 Тема: «Дождевая канализация, расчет сети, дождеприемники» Для закрытой сети устраиваются дождеприемники различных типов и конструкций. Дождеприемники классифицируются: по месту расположения, по форме в плане, по наличию осадочной части, по соединению с канализационной сетью, по материалу из которого сооружен, по методу сооружения, по взаимному расположению.	2	0,25
7.	Состав и свойства сточных вод	ЛЕКЦИЯ №22 Тема: «Состав и свойства сточных вод» Физический и химический состав сточных вод. Свойства сточных вод. Состав бактерий.	2	0,25
		ЛЕКЦИЯ №23 Тема: «Состав и свойства сточных вод» Степень загрязнения сточных вод можно определить по количеству кислорода, необходимого для окисления органических веществ микроорганизмами и называются биохимическая потребность в кислороде (БПК). При БПК не учитываются стойкие органические вещества, не разрушающиеся биохимически.	2	0,25
8.	Методы очистки сточных вод	ЛЕКЦИЯ №24 Тема: «Методы очистки сточных вод» Все методы, применяемые для очистки сточных вод на 3 группы: механическая, химическая, биохимическая. Механическая очистка из сточных вод производится для выделения	2	0,5

		из сточной воды находящихся в ней нерастворимых загрязнений путем процеживания, отстаивания и фильтрования. Песколовки. Фильтры. Осаждение происходит в песколовках и отстойниках. Легкие вещества выделяются в жироловках, масло уловителях, нефтеловушках, смолоуловителях.		
		ЛЕКЦИЯ №25 Тема: «Методы очистки сточных вод» Суспензии мелкой фракции находящиеся в взвешенном состоянии фильтруют через специальные ткани. Химические методы очистки заключаются в очищении сточные воды вводом вещества – реагента. Флотация. Флокуляция. Фильтрация. Биопруды. Биофильтры. Аэротенки.	2	0,5
9.	Сооружения для механической очистки сточных вод	ЛЕКЦИЯ №26 Тема: «Сооружения для механической очистки сточных вод» Решетки для фильтрации. Отстойники. Очистные комплексы. Иловые площадки. Решетки-дробилки.	2	1(0,5)*
10.	Песколовки	ЛЕКЦИЯ №27 Тема: «Песколовки» Песколовки предназначены для задержания из сточных вод минеральных примесей (песка). Работа песколовки основана на использовании гравитационных сил.	2	0,5
11.	Отстойники	ЛЕКЦИЯ №28 Тема: «Отстойники» Отстойники применяют для выделения из сточных вод грубодисперсных примесей. В зависимости от назначения отстойников в технологической схеме очистной станции они подразделяются на первичные и вторичные. Первичные устанавливаются перед сооружениями биохимической очистки сточных вод. Вторичные – устанавливаются для осветления вод прошедших биохимическую очистку.	2	0,5
12.	Септики и двухъярусные отстойники	ЛЕКЦИЯ №29 Тема: «Септики и двухъярусные отстойники» Септики. Отстойники. Осветлители. Реагенты. Камеры осветлители.	2	0,5
13.	Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях и сельскохозяйственное использование их	ЛЕКЦИЯ №30 Тема: «Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях и сельскохозяйственное использование их» Методы очистки сточных вод. Поля фильтрации. Органические вещества микроорганизмы переводят в минеральные соли. С глубиной количество кислорода уменьшается и начинается процесс денитрификации. Коммунальные поля орошения и фильтрации служат для очистки сточных вод, а для сельского хозяйства имеют вспомогательную роль.	2	0,25
		ЛЕКЦИЯ №31 Тема: «Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях и сельскохозяйственное использование их» Биологическая очистка сточных вод. Способы и методы биологической очистки. Поля фильтрации. Коллекторно-дренажная сеть. Подача и отвод сточных вод.	2	0,25
14.	Биологическая очистка сточных вод в искусственно созданных условиях	ЛЕКЦИЯ №32 Тема: «Биологическая очистка сточных вод в искусственно созданных условиях» Для биологической очистки сточных вод используют: биофильтры, аэротенки, вторичные отстойники и илоуплотнители. Биофильтры – сооружения, в которых сточная вода фильтруется через крупнозернистый материал, покрытый биологической пленкой, образованной колонией аэробных бактерий. Существуют следующие разновидности биофильтров: капельные, высоконагруженные, с пластмассовой загрузкой.	2	0,25
		ЛЕКЦИЯ №33 Тема: «Биологическая очистка сточных вод в искусственно созданных условиях» Аэротенки представляют собой резервуар, в котором медленно движется смесь активного ила и очищаемой сточной воды. Для нормальной жизнедеятельности микроорганизмов активного ила в аэротенк непрерывно подается кислород воздуха.	2	0,25
15.	Метантенки и иловые площадки	ЛЕКЦИЯ №34 Тема: «Метантенки и иловые площадки» Метантенки сооружения для сбраживания осадков, что значительно уменьшает объем ила. По конструкции метантенки	2	0,25

		бывают с неподвижным затопленным или незатопленным и подвижным (плавающим) перекрытием.		
		ЛЕКЦИЯ №35 Тема: «Метантенки и иловые площадки» Назначение и применение метантенков. Назначение и применение иловых площадок.	2	0,25
16.	Дезинфекция сточных вод	ЛЕКЦИЯ №36 Тема: «Дезинфекция сточных вод» Назначение дезинфекции. Способы и методы дезинфекции. Основные дезинфицирующие средства.	2	0,5
		Итого по дисциплине	72(12)*	12(4)*

(*) - занятия, проводимые в интерактивных формах

№ п/п	Наименование раздела дисциплин	Номер и тема лабораторной работы	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
2	Материалы для проектирования систем. Нормы водоотведения, коэффициенты неравномерности	Лаб. работа №1. СП используемые при проекте систем водоотведения и нормативные материалы в отношении выбора системы канализации, выбора и определения размеров канализационных сооружений, определения расчетных расходов, санитарных и противопожарных требований.	2(1)*	0,5
		Лаб. работа №2. Расчетный период действия канализации и очередность проектирования, строительства и эксплуатации.	2(1)*	0,5
3	Гидравлический расчет и определение параметров канализационной сети	Лаб. работа №3. Примеры гидравлического расчета канализационной сети по формулам и коэффициентов сопротивления трения по длине.	2(2)*	1
4	Проектирование наружной канализационной сети населенных пунктов	Лаб. работа №4. Определение расчетных расходов для отдельных участков по удельному расходу на единицы длины трубопровода.	2	1
5	Канализационные сети и сооружения	Лаб. работа №5. Укладка и заделка стыков канализационных труб. Устройство смотровых колодцев в плане.	2	1
6	Дождевая канализация, расчет сети, дождеприемники	Лаб. работа №6. Наружные и внутренние водостоки дождевой канализации.	2(1)*	0,5
		Лаб. работа №7. Приборы определения количества атмосферных осадков.	2(1)*	0,5
7	Состав и свойства сточных вод	Лаб. работа №8. Работа биофильтра	2(1)*	0,5
		Лаб. работа №9. Аэротенки	2(1)*	0,5
8	Методы очистки сточных вод	Лаб. работа №10. Химические методы очистки сточных вод заключается в введении вещества – реагента.	2	1
9	Сооружения для механической очистки сточных вод	Лаб. работа №11. схема механической очистки сточных вод;	2	1
10	Песколовки	Лаб. работа №12. Песковые бункеры и площадки.	2	0,5
11	Отстойники	Лаб. работа №13. Изучение конструкции вихревых насосов и определение их характеристик с помощью маркировки	2	0,5
12	Септики и двухъярусные отстойники	Лаб. работа №14. Определение параметров септика	2	0,5
13	Биологическая	Лаб. работа №15. Конструкции фильтрационных колод-	2	0,5

	очистка сточных вод в естественных условиях и сельскохозяйственное использование их	цев.		
14	Биологическая очистка сточных вод в искусственно созданных условиях	Лаб. работа №16. Принцип работы биофильтров и их конструкции, расчет.	2	1
15	Метантенки и иловые площадки	Лаб. работа №17. Конструкции метатенков.	2	0,5
16	Дезинфекция сточных вод	Лаб. работа №18. Расчетные дозы хлора при обеззараживании после различных видов очистки сточных вод.	2	0,5
		Итого:	36(8)*	12

(*) - занятия, проводимые в интерактивных формах

4.3.3 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
1	Виды сточных вод. Схема водоотведения и её основные сооружения	Прак. занятие №1. Рассмотрение схем канализации: внутренней канализации, наружной канализационной (дворовой, внутриквартальной, заводской, уличной), видов коллекторов (бассейновые, главные, отводные). Составление схем канализации: перпендикулярной, пересечной, зонной, радиальной (децентрализованной).	2	0,25
4	Проектирование наружной канализационной сети населенных пунктов	Прак. занятие №2. Проектирование высотной схемы канализационной сети с учетом рельефа местности. Три возможных случаях заложения трубопроводов в зависимости от уклона местности.	2	-
5	Канализационные сети и сооружения	Прак. занятие №3. Устройство смотровых колодцев в плане. Расчет шахтных перепадных колодцев.	2(2)*	0,5
8	Методы очистки сточных вод	Прак. занятие №4. Электролитический метод очистки сточных вод. Схемы очистных станций.	2	0,5
9	Сооружения для механической очистки сточных вод	Прак. занятие №5. Составить схемы очистных станций	2(2)*	0,25
10	Песколовки	Прак. занятие №6. Выбор типа песколовки.	2	0,25
11	Отстойники	Прак. занятие №7. Способ и режим выгрузки осадка из отстойника.	2	1
15	Метантенки и иловые площадки	Прак. занятие №8. Термофильный процесс с высоким выходом газа.	2	1
16	Дезинфекция сточных вод	Прак. занятие №9. Техника безопасности с работой хлорсодержащих веществ. Схема оборудования хлораторной в газообразном состоянии и принципы ее работы.	2	1

		Итого:	18(4)*	6(2)*
--	--	---------------	--------	-------

(*) - занятия, проводимые в интерактивных формах

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Водоотведение и очистка сточных вод» в научной библиотеке университета имеется достаточное количество учебников и учебных пособий. Кроме этого, для полноты обеспечения самостоятельной работы учебно – методической документацией по данной дисциплине разработана для внутривузовского пользования учебное пособие.

1. Бурдинский Г.Н., Балкизов А.Б., Бекшоков Х.У., Кештов А.Ш., Соблиров А.А. Сооружения биологической очистки сточных вод сельских населенных пунктов [Текст]: для выполнения курсовой работы по направлению подготовки дипломированных специалистов 280300 – «Водные ресурсы и водопользование». КБГСХА. 2009. С-36.

На самостоятельную работу при изучении данной дисциплины отводится по очной форме обучения (заочной форме обучения) соответственно 68(174) часа, из них 61(155) часа выделяется на самостоятельное изучение отдельных тем (модулей). При самостоятельном изучении отдельных вопросов и тем основными видами самостоятельной работы обучающихся являются: проработка учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы и информационно-образовательных ресурсов, конспектирование материалов, подготовка к выполнению лабораторных работ, к опросу, тестированию, к контрольным балльно-рейтинговым мероприятиям, подготовка к промежуточной аттестации.

На очной форме обучения контроль самостоятельной работы, чаще всего осуществляется перед началом чтения лекции, выполнения лабораторных работ, во время проведения балльно-рейтинговых контрольных мероприятий и промежуточной аттестации.

На заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы осуществляется только во время промежуточной аттестации.

Выделяемый на самостоятельное выполнение курсовой работы объем часов, (10 на очной и заочной формах обучения), используется для самостоятельной работы обучающихся (выполнение и оформление курсовой работы). Контроль самостоятельной работы здесь осуществляется проверкой работы на правильность выполнения и оформления и ее защиты автором.

Объем часов выделяемых для подготовки к промежуточной аттестации (5 сем.и 6 сем. – 5ч. и 27ч. соответственно по очной форме обучения, 5 сем. и 6 сем. - 5ч. и 4 ч. соответственно по заочной форме обучения), используется для самостоятельной подготовки обучающихся к зачету и экзамену. Данный этап является завершающим при изучении дисциплины и контроль самостоятельной работы осуществляется на промежуточной аттестации.

№№ раз-делов	Тема и вопросы самостоятельной работы Студентов	Объем часов очно (заочно)	Перечень учебно-методического обеспечения*	Форма контроля
1	Общие вопросы развития водоотведения. Значение систем водоотведения и очистки сточных вод в защите водных ресурсов: - в каком веке до н.э. и где начали строить водоотводящие каналы, исходя из санитарных требований и улучшения бытовых условий? - в какой период начался бурный рост систем водоотведения в Европе и в России?	4(10)	[1]; [2]; [3]; [4]; [5];[6]; [7]; [8]; [9]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета, экзамена

	– какими документами регламентируются водоотведение и очистка сточных вод, чтобы обеспечить охрану вод от загрязнения и сохранения в чистоте водные ресурсы?			
2	<p>Виды сточных вод. Схемы водоотведения и ее основные сооружения.</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные виды сточных и их основной состав; - виды систем канализации; - общая схема канализации и сооружения на ней; - схемы канализации в зависимости от рельефа местности, места расположения очистных сооружений; - что такое централизованная децентрализованная и местная схема водоотведения? - районные схемы канализации; - когда целесообразно применять общесплавную систему канализации и по каким параметрам? - применение полной раздельной канализации и целесообразность ее применения; - комбинированная система канализации. 	4(10)	[1]; [2]; [3]; [4]; [5];[6]; [7]; [8]; [9]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета, экзамена
3	<p>Материалы для проектирования систем водоотведения. Нормы водоотведения, коэффициент неравномерности.</p> <ul style="list-style-type: none"> - на какие зоны канализации подразделяются территории населенных пунктов; - расчетный срок действия канализации в жилой зоне, промышленность с учетом ее производительности; - назовите стадии проектирования; - в каком масштабе составляет ситуационный план; - в каком масштабе строятся продольные профили канализационных сетей и коллекторов; - в каком масштабе составляют планы очистных сооружений и отдельных деталей; - как определяется плотность населения канализируемого района населенного пункта; - как определяются нормы отведения для промышленных предприятий и от чего они зависят? - какие коэффициенты неравномерности принимаются для расчета канализационной сети? 	4(11)	[1]; [2]; [3]; [4]; [5];[6]; [7]; [8]; [9]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета, экзамена
4	<p>Гидравлический расчет и определение параметров канализационной сети.</p> <p>Первоочередной задачей при проектировании канализации является правильное определение расходов. Привести формулы расчетных расходов бытовых сточных вод. Как определяют бытовые сточные воды на предприятии? Как определяются расчетные расходы производственных сточных вод? Для чего используются графики колебаний расходов при создании очистных сооружений и насосных станций? Что надо знать и избежать засорения канализационной сети? Формы поперечных сечений труб и коллекторов и их гидравлические характеристики;</p> <p>Приемы расчета канализационных сетей;</p> <p>Расчетные скорости движения сточных вод и минимальные уклоны. Степень наполнения труб.</p>	4(12)	[1]; [2]; [3]; [4]; [5];[6]; [7]; [8]; [9]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета, экзамена
5	Проектирование наружной канализационной сети населенных пунктов.	4(10)	[1]; [2]; [3]; [4];	Подготовка к балльно-

	Расположение канализационных трубопроводов в поперечном профиле проездов. Глубина заложения труб дворовых и внутриквартальных труб. другие требования к глубине заложения труб. привести пример определения расходов для расчетных участков. Проектирование высотной схемы канализационной сети.		[5];[6]; [7]; [8]; [9]	рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета, экзамена
6	Канализационные сети и сооружения. Конструирование канализационных сетей и основные правила конструирования сети. Требования к соединению труб и коллекторов в смотровых колодцах. К трубам применяются высокие требования такие как – прочность, долговечность, противостоять исторению и коррозии, водонепроницаемость, индустриальным методом строительства. Из каких труб выполняются самотечная канализационная сеть и коллекторы большого диаметра. Способы изготовления керамических, асбестоцементных, железобетонных, бетонные, пластмассовые. Виды соединения канализационных труб. В каких случаях канализационные трубы укладываются на искусственное основание. Типы смотровых колодцев. Типы перепадных колодцев и их расчет.	4(12)	[1]; [2]; [3]; [4]; [5];[6]; [7]; [8]; [9]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета, экзамена
7	Дождевая канализация. Подготовительные работы к расчету дождевой сети. Методика расчета расходов по ЛНИИ АКХ. Напорный режим работы дождевой сети. Особенности расчета общесплавной сети. Размещение дождеприемников у перекрестков улиц.	4(10)	[1]; [2]; [3]; [4]; [5];[6]; [7]; [8]; [9]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета, экзамена
8	Состав и свойства сточных вод. Нитрификация и денитрификация сточных вод. Растворение и потребление кислорода. Определение концентрации загрязнений сточных вод. Активная реакция сточных вод. Использование сточных вод.	4(10)	[1]; [2]; [3]; [4]; [5];[6]; [7]; [8]; [9]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета, экзамена
9	Методы очистки сточных вод. При определении необходимой степени очистки сточных вод, сбрасываемых в водоемы следуют «Правилам охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами». Изучить и составить схемы очистных станций: а) схема механической очистки сточных вод; б) схема биохимической очистки сточных вод на полях орошения или полях фильтрации; г) схема биохимической очистки сточных вод на биофильтрах; д) схема биохимической очистки сточных вод в аэротенках.	4(10)	[1]; [2]; [3]; [4]; [5];[6]; [7]; [8]; [9]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета, экзамена
10	Песколовки. Какие песколовки обеспечивают наиболее полное удаление песка из сточной воды. Из каких условий производится расчет и по какой формуле определяется длина проточной части песколовки. Достоинство и недостатки песколовки с круговым движением воды, вертикальных, и аэрируемых песколовки. Песковые бункеры и площадки.	3(8)	[1]; [2]; [3]; [4]; [5];[6]; [7]; [8]; [9]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета, экзамена

11	Отстойники. От чего зависит коэффициент совершенства отстойника. Как влияет способ и режим выгрузки осадка на эффективность осветления первичного отстойника? От чего зависит допустимое остаточное количество взвешенных веществ, т.е. вынос из первичных отстойников. По каким формулам определяется длина отстойника и время отстаивания осадка. Достоинства и недостатки радиальных отстойников. Достоинства и недостатки вертикальных отстойников.	3(8)	[1]; [2]; [3]; [4]; [5];[6]; [7]; [8]; [9]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета, экзамена
12	Септики и двухъярусные отстойники. Чем определяются параметры септика? Почему септики рекомендуют для очистки сточных вод от отдельно стоящих зданий, когда последующие ступени очистки сточных вод являются подземные поля фильтрации, фильтрующие траншеи, колодцы. Недостатки септика. В чем заключается расчет двухъярусного отстойника. Какая скорость движения воды в осадочных желобах принимают в расчетах размеры камерного отстойника.	3(8)	[1]; [2]; [3]; [4]; [5];[6]; [7]; [8]; [9]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета, экзамена
13	Биологическая очистка сточных вод в естественных и их сельскохозяйственное использование. Нормы нагрузки осветленных сточных вод на поясе орошения и фильтрации (легкие почвы, среднегодовая температура, культура, уровень грунтовых вод). Как определяется размеры полей фильтрации и полей орошения? Для чего на этих полях устраиваются резервные площади? Как производится обработка полей, когда прекращается подача воды на используемых землях для орошения сточными водами?	4(10)	[1]; [2]; [3]; [4]; [5];[6]; [7]; [8]; [9]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета, экзамена
14	Биоорганическая очистка сточных вод в искусственно созданных условиях. Какой фракцией загрузочного материала в мм и величина загрузки на 1м ³ фильтра сточной. Схема работы капельного биофильтра. Расчет капельного биофильтра. Высоконагруженный биофильтр, особенности конструкции по отношению капельных, а также способ эксплуатации. Расчет биофильтров. Основные схемы установок с аэротенками. Схемы очистки сточных вод в аэротенках. От чего зависят размеры аэротенков. Методы расчета аэротенков.	4(10)	[1]; [2]; [3]; [4]; [5];[6]; [7]; [8]; [9]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета, экзамена
15	Метатенки и иловые площадки. Конструкции метатенков. Какие режимы сбраживания существуют. При какой температуре происходит мезофильное и термофильное сбраживание. Описать особенности термофильного процесса с высоким выходом газа.	4(8)	[1]; [2]; [3]; [4]; [5];[6]; [7]; [8]; [9]; [10]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета, экзамена
16	Дезинфекция сточных вод. Для обеззараживания сточной воды применяют в основном хлор в газообразном состоянии и в виде соединений (хлорная известь, гипохлориты и др.). Привести схему оборудования хлораторной в газообразном состоянии и принципы ее работы. Технология дезинфекции сточной воды хлорной известью. Техника безопасности с работой хлорсодержащих веществ. Оснащение защитными средствами в складах и в хлораторных зданиях. Расчетные дозы хлора при обеззараживании после различных видов очист-	4(8)	[1]; [2]; [3]; [4]; [5];[6]; [7]; [8]; [9];	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета, экзамена

	ки сточных вод.			
	Выполнение курсовой работы	10(10)	[1]; [2]; [3];[6]; [10]	Защита курсового проекта
	Подготовка к промежуточной аттестации	32(9)		Сдача зачета, экзамена
	Итого:	103(207)		

(*) - Перечень учебно-методического обеспечения приведен в разделе 8.

6. Фонд оценочных средств, для проведения текущего и промежуточного контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

№ Модуля	Структурированные модули	Коды формируемых компетенций	Этапы формирова- ние компетенции в процессе освоения дисциплины
(5 семестр)			
1	1. Виды сточных вод. Схема водоотведе- ния и её основные сооружения	ПК-2; ПК-3; ПК-4:	1-ый рейтинг- контроль. Рейтинго- вые контрольные мероприятия (колло- квиумы, тесты) под- готовка к выполне- нию лабораторных работ и их защита
	2. Материалы для проектирования си- стем. Нормы водоотведения, коэффици- енты неравномерности	ПК-2; ПК-3; ПК-4:	
2	3. Гидравлический расчет и определение параметров канализационной сети	ПК-2; ПК-3; ПК-4:	2-ый рейтинг- контроль. Рейтинго- вые контрольные мероприятия (колло- квиумы, тесты) под- готовка к выполне- нию лабораторных работ и их защита
	4. Проектирование наружной канализа- ционной сети населенных пунктов	ПК-2; ПК-3; ПК-4:	
3	4. Проектирование наружной канализа- ционной сети населенных пунктов	ПК-2; ПК-3; ПК-4:	3-ый рейтинг- контроль. Рейтинго- вые контрольные мероприятия (колло- квиумы, тесты) под- готовка к выполне- нию лабораторных работ и их защита
	5. Канализационные сети и сооружения	ПК-2; ПК-3; ПК-4:	
	6. Дождевая канализация, расчет сети, дождеприемники	ПК-2; ПК-3; ПК-4:	
(6 семестр)			
1	6. Дождевая канализация, расчет сети, дождеприемники	ПК-2; ПК-3; ПК-4:	1-ый рейтинг- контроль. Рейтинго- вые контрольные мероприятия (колло- квиумы, тесты) под- готовка к выполне- нию лабораторных работ и их защита
	7. Состав и свойства сточных вод	ПК-2; ПК-3; ПК-4:	
	8. Методы очистки сточных вод	ПК-2; ПК-3; ПК-4:	
2	8. Методы очистки сточных вод	ПК-2; ПК-3; ПК-4:	2-ый рейтинг- контроль. Рейтинго- вые контрольные мероприятия (колло-
	9. Сооружения для механической очист- ки сточных вод	ПК-2; ПК-3; ПК-4:	
	10. Песколовки	ПК-2; ПК-3; ПК-4:	

	11. Отстойники	ПК-2; ПК-3; ПК-4:	квиумы, тесты) подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита
	12. Септики и двухъярусные отстойники	ПК-2; ПК-3; ПК-4:	
	13. Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях и сельскохозяйственное использование их	ПК-2; ПК-3; ПК-4:	
3	13. Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях и сельскохозяйственное использование их	ПК-2; ПК-3; ПК-4:	3-ый рейтинг-контроль. Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, тесты) подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита
	14. Биологическая очистка сточных вод в искусственно созданных условиях	ПК-2; ПК-3; ПК-4:	
	15. Метантенки и иловые площадки	ПК-2; ПК-3; ПК-4:	
	16. Дезинфекция сточных вод	ПК-2; ПК-3; ПК-4:	

6.2. Показатели и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

Текущий контроль - это непрерывное отслеживание освоения индикаторов достижения универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций по дисциплине.

Промежуточный контроль проводится с целью оценки усвоения студентами материала крупного модуля или раздела учебной дисциплины. В течение семестра проводится два и таких контрольных мероприятий, согласно календарного учебного графика.

Оценка знаний студентов осуществляется в баллах с учетом:

- оценки (текущего контроля) за работу в семестре (оценки за выполнение контрольных заданий, за активное участие в опросе студентов перед началом лекции или в конце ее);
- оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях (ответы на тесты, на контрольные вопросы).

Для определения оценки за работу в семестре и оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях содержательная часть рабочей программы четко структурируется на содержательные модули из которых формируется два блока (модуля), с периодами изучения равными периодам проведения рейтинг-контроля.

Таким образом, устанавливается объем дисциплины, подлежащей оценке качества усвоения в рамках блоков. При этом каждая контрольная точка оценивается в 30 баллов.

Критериями оценки индикатора достижения компетенций являются уровень освоения обучающимися знаний, умений и навыков, которыми они должны обладать при изучении разделов (модулей) дисциплины.

Согласно этих критериев при разработке шкал оценивания автор руководствуется следующим:

15-20 баллов – студент получает при **высоком** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и освоения знаний, умений и теоретического материала без пробелов; выполнении всех заданий, предусмотренных учебным планом на высоком качественном уровне; сформировании практических навыков, профессионального применения освоенных знаний;

10-14 баллов – студент получает при **среднем** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и освоении знаний, умений и теоретического материала, когда учебные задания не оценены максимальным числом баллов, и в основном сформированы практические навыки.

До 10 баллов – студент получает при **пороговом** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и частично с пробелом освоении знания, умения и теоретического материала, некачественном выполнении учебных заданий, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, в случаях не сформирования

некоторых практических навыков.

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

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

Рабочей программой дисциплины «Водоотведение и очистка сточных вод» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующих компетенций:

- **ПК-2** - способен к организации деятельности по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности работ в области природообустройства и водопользования;

- **ПК-3** - способен к организации работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения;

- **ПК-4** - способен к организации работ по ведению активного мониторинга природно-техногенных систем, определению их технического и экологического состояния.

В процессе освоения образовательной программы по 20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленность (профиль): Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения компетенции **ПК-2, ПК-3, ПК-4** формируются при изучении дисциплин, прохождении практик и ГИА.

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы «Природообустройство и водопользование»

Код компетенции	Дисциплины, практики, ГИА, через которые формируется компетенция (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
ПК-2	Б1.О.12 Технологии ресурсного природопользования	1
	Б1.В.03 Химия и микробиология воды Б1.В.04 Технология водоснабжения и водоотведения	3
	Б1.О.22.03 Строительные материалы Б1.В.06 Экологические проблемы водоснабжения и водоотведения	4
	Б1.О.24 Водохозяйственные системы и водопользование Б1.В.07 Сельскохозяйственное водоснабжение и обводнение территорий Б1.В.08 Технологии водоподготовки и водоочистки	5
	Б1.О.25 Комплексное использование и охрана водных ресурсов Б1.В.09 Водоотведение и очистка сточных вод Б1.В.12 Насосные станции водоснабжения и водоотведения	6
	Б1.О.26 Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений Б1.В.ДВ.02.01 Реки и озера КБР Б1.В.ДВ.02.02 Гидрометрия малых рек	7
	Б1.В.10 Управление качеством воды Б1.В.16 Улучшение качества природных вод Б1.В.17 Эксплуатация инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения и обводнение территорий Б1.В.ДВ.04.01 Мелиорация водосборов Б1.В.ДВ.04.02 Мелиорация земель Б2.О.04(П) Производственная практика, эксплуатационная Б2.О.05(Пд) Производственная практика, преддипломная	8

	Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-3	Б1.В.06 Экологические проблемы водоснабжения и водоотведения Б1.В.07 Сельскохозяйственное водоснабжение и обводнение территорий Б1.В.ДВ.01.01 Групповые водопроводы Б1.В.ДВ.01.02 Локальные системы водоснабжения	4
	Б1.В.08 Технологии водоподготовки и водоочистки Б1.В.09 Водоотведение и очистка сточных вод Б1.В.11 Гидравлика сооружений Б1.В.12 Насосные станции водоснабжения и водоотведения	5
	Б1.В.10 Управление качеством воды ФТД.02 Модернизация процессов водораспределения и водопользования	6
	Б1.О.26 Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений Б1.В.13 Санитарно-техническое оборудование зданий Б1.В.14 Сооружения систем водоснабжения и водоотведения Б1.В.15 Водозаборные сооружения поверхностных и подземных вод	7
	Б1.В.16 Улучшение качества природных вод Б1.В.17 Эксплуатация инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения и обводнение территорий Б1.В.ДВ.03.01 Эксплуатация насосных станций Б1.В.ДВ.03.02 Эксплуатация и модернизация водозаборных сооружений подземных вод Б2.О.04(П) Производственная практика, эксплуатационная Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	8
ПК-4	Б1.О.09 Геология и гидрогеология Б2.О.01(У) Учебная практика, ознакомительная	1
	Б1.О.16 Геосистемы	3
	Б1.О.19 Гидравлика Б1.О.21 Мониторинг природно-техногенных систем Б1.В.06 Экологические проблемы водоснабжения и водоотведения Б1.В.ДВ.01.01 Групповые водопроводы Б1.В.ДВ.01.02 Локальные системы водоснабжения	4
	Б1.О.23 Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства Б1.В.07 Сельскохозяйственное водоснабжение и обводнение территорий Б1.В.08 Технологии водоподготовки и водоочистки Б1.В.09 Водоотведение и очистка сточных вод Б1.В.11 Гидравлика сооружений	5
	Б1.О.27 Гидротехнические сооружения комплексного и отраслевого назначения Б1.О.30 Общая экология и биология Б1.В.10 Управление качеством воды ФТД.02 Модернизация процессов водораспределения и водопользования	6
	Б1.В.13 Санитарно-техническое оборудование зданий Б1.В.14 Сооружения систем водоснабжения и водоотведения Б1.В.15 Водозаборные сооружения поверхностных и подземных вод	7

	Б1.В.17 Эксплуатация инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения и обводнение территорий Б1.В.ДВ.03.01 Эксплуатация насосных станций Б1.В.ДВ.03.02 Эксплуатация и модернизация водозаборных сооружений подземных вод Б1.В.ДВ.04.01 Мелиорация водосборов Б1.В.ДВ.04.02 Мелиорация земель Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	8
--	---	---

* Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются семестром изучения дисциплин, прохождения практик и ГИА.

7.2. Описание показателей индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и индикаторов достижения компетенций по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Промежуточная аттестация – экзамен.

При модульной системе основным стимулом к регулярной работе студентов является возможность быть освобожденным от семестрового экзамена (получить их «автоматом»). Для этого студент должен выполнить следующие условия:

- не иметь по промежуточным модулям **0** баллов;
- если студент по итогам текущего рейтинга набрал в семестре **49-54** баллов то он получает, «автоматом» оценку - «**хорошо**», **55** и выше «**отлично**».

Максимальная сумма баллов, которую студент может набрать за семестр составляет **100** баллов, из которых на текущий и промежуточный контроль отводится **60** баллов. Оставшиеся **40** баллов - это сумма баллов, которую студент может набрать по результатам промежуточной аттестации (экзамен).

Студент, получивший по итогам текущего и промежуточного контроля меньше **45** баллов, не может претендовать на оценку «**отлично**».

Индикаторы достижения компетенций*

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	Высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		не зачтено	зачтено	зачтено	Зачтено
ИД-1 _{ПК-2} Демонстрирует знания и владеет методами организации работ по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества, рационального использования природных ресурсов, экологическому	Знать: основные понятия и положения организационной деятельности по организации работы трудового коллектива при создании и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования, составления технической	Не знает основные понятия и положения организационной деятельности по организации работы трудового коллектива при создании и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования, составления	Частично знает основные понятия и положения организационной деятельности по организации работы трудового коллектива при создании и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования, составления технической докумен-	Достаточно знает основные понятия и положения организационной деятельности по организации работы трудового коллектива при создании и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования,	В полной мере знает основные понятия и положения организационной деятельности по организации работы трудового коллектива при создании и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования, составления

гической без- опасности. (6-этап)	документации, контроля каче- ства работ.	ния технической документации, контроля каче- ства работ.	тации, контроля качества работ.	составления технической документации, контроля каче- ства работ.	технической документации, контроля каче- ства работ.
	Уметь: произ- водить работы по строитель- ству очистных сооружений и их испытаний.	Не умеет про- изводить работы по строитель- ству очистных сооружений и их испытаний.	Частично умеет производить ра- боты по строи- тельству очист- ных сооружений и их испытаний.	Умеет фраг- ментарно про- изводить рабо- ты по строи- тельству очист- ных сооруже- ний и их испы- таний.	Умеет про- изводить ра- боты по строитель- ству очист- ных соору- жений и их испытаний.
	Владеть: мето- дами осуществ- ления контроля над соблюдени- ем экологиче- ской безопасно- сти.	Не владеет методами осу- ществления контроля над соблюдением экологической безопасности	Не в полной мере владеет метода- ми осуществле- ния контроля над соблюдением экологической безопасности .	Владеет на хо- рошем уровне методами осу- ществления контроля над соблюдением экологической безопасности .	Владеет на вы- соком уровне методами осу- ществления кон- троля над со- блюдением эко- логической без- опасности
ИД-1 _{ПК-3} Де- монстрирует знания и владе- ет методами организации комплекса ра- бот по эксплуа- тации инженер- ных систем сельскохозяй- ственного водо- снабжения, об- воднения и во- доотведения. (6-этап)	Знать: схемы очистки сточных вод.	Не знает схемы очистки сточ- ных вод.	Частично знает схемы очистки сточных вод.	Знает на доста- точно хорошем уровне схемы очистки сточ- ных вод.	На высоком уровне знает схемы очистки сточных вод.
	Уметь: произ- водить расчеты и составлять рабочие чертежи систем водоот- ведения очистки сточных вод и сооружений на них.	Не умеет про- изводить расче- ты и составлять рабочие черте- жи систем во- доотведения очистки сточ- ных вод и со- оружений на них.	Не в полной мере умеет произво- дить расчеты и составлять рабо- чие чертежи си- стем водоотведе- ния очистки сточных вод и сооружений на них.	На достаточно хорошем уровне умеет произ- водить расчеты и составлять рабочие черте- жи систем во- доотведения очистки сточ- ных вод и со- оружений на них.	На высоком уровне умеет производить расчеты и со- ставляя рабо- чие чертежи систем водоот- ведения очистки сточных вод и сооружений на них.
	Владеть: мето- дами проведения соответствующ- их расчетов с применением ЭВМ и ком- плексного реше- ния задач водо- отведения и очистки сточных вод.	Не владеет ме- тодами прове- дения соответ- ствующих рас- четов с приме- нением ЭВМ и комплексного решения задач водоотведения и очистки сточ- ных вод.	Знаком с некото- рыми методами проведения соот- ветствующих расчетов с при- менением ЭВМ и комплексного решения задач водоотведения и очистки сточных вод.	Достаточно владеет мето- дами проведе- ния соответ- ствующих рас- четов с приме- нением ЭВМ и комплексного решения задач водоотведения и очистки сточ- ных вод.	На высоком уровне владеет методами про- ведения соответ- ствующих рас- четов с приме- нением ЭВМ и комплексного решения задач водоотведения и очистки сточных вод.
ИД-2 _{ПК-4} Уме- ет применять в практической деятельности знания мето- дов организа- ции работ по ведению ак- тивного мони- торинга при- родно- техногенных систем, опре- делению их	Знать: основные направления и перспективы развития систем водоотведения очистки сточных вод, элементы этих систем.	Не знает основные направления и перспекти- вы развития систем водо- отведения очистки сточных вод, элементы этих систем.	Частично зна- ет основные направления и перспективы развития си- стем водоот- ведения очистки сточ- ных вод, эле- менты этих систем.	Знает на до- статочно хо- рошем уровне ос- новные направления и перспекти- вы развития систем водо- отведения очистки сточных вод, элементы этих систем.	На высоком уровне знает основные направления и перспекти- вы развития систем водо- отведения очистки сточных вод, элементы этих систем.

технического и экологического состояния. (6-этап)	Уметь: применять методику технико-экономического обоснования принимаемых решений.	Не умеет применять методику технико-экономического обоснования принимаемых решений.	Не в полной мере умеет применять методику технико-экономического обоснования принимаемых решений.	На достаточно хорошем уровне умеет применять методику технико-экономического обоснования принимаемых решений.	На высоком уровне умеет применять методику технико-экономического обоснования принимаемых решений.
	Владеть: методикой расчетов по определению потребности в воде на обводняемых территориях, систем очистки сточных вод предприятий.	Не владеет методикой расчетов по определению потребности в воде на обводняемых территориях, систем очистки сточных вод предприятий.	Знаком с методикой расчетов по определению потребности в воде на обводняемых территориях, систем очистки сточных вод предприятий.	Достаточно владеет методикой расчетов по определению потребности в воде на обводняемых территориях, систем очистки сточных вод предприятий.	На высоком уровне владеет методикой расчетов по определению потребности в воде на обводняемых территориях, систем очистки сточных вод предприятий.

**На этапе освоения дисциплины*

Для допуска к экзамену, студент должен набрать в ходе текущего и промежуточного контроля не менее **40** баллов. Если эта сумма меньше **30** баллов, то студент не допускается к экзамену. Если эта сумма больше или равна **30**, то путем дополнительного опроса (собеседование, контрольный опрос, тест, реферат) эта сумма может быть повышена до **40** баллов.

На экзамене студент может получить **20 – 40** баллов. Максимальный балл при каждой повторной пересдаче уменьшается на **10** баллов. Если ответы студента оцениваются суммой баллов менее **20**, то студенту выставляется **0** баллов.

Если по итогам рейтинга студент набирает **40-48** баллов, то он допускается к сдаче экзамена и остальные **20-40** баллов он получает на экзамене.

Студент, набравший по итогам текущего и промежуточного контроля по дисциплине менее 30 баллов, после всех разрешенных отработок может получить оценку не выше «удовлетворительно».

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	85-100	заслуживает студент, освоивший знания, умения и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	70-84	заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	60-69	заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения и теоретический материал, либо не выполнил учебные задания, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (не удовлетворительно)	0-59	заслуживает студент, не освоивший знания, умения, и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения индикаторов достижения компетенции ИД-1_{ПК-2}, ИД-2_{ПК-2}, ИД-1_{ПК-3}, ИД-2_{ПК-3}, ИД-1_{ПК-4}, ИД-2_{ПК-4} в процессе освоения образовательной программы.

7.3.1. Примерная тематика курсовых проектов, рефератов

Тема: «Сооружения биологической очистки сточных вод сельских населенных пунктов».

Исходные данные для выполнения курсовой работы выдаются индивидуально.

7.3.2. Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся

1. Водопроводная вода, которая была использована в производственных, хозяйственных и других целях и получила различные примеси (загрязнения), изменившие ее химический состав или физические свойства, называется:

- 1) сбросной
- 2) сточной +
- 3) сплавной.

2. В зависимости от происхождения и качественной характеристики примесей сточные воды бывают:

- 1) бытовые, производственные и атмосферные +
- 2) природные и искусственные
- 3) домашние, уличные и животноводческие

3. Содержание в воде химических веществ, которое при ежедневном воздействии не вызывает патологических изменений или заболеваний, называется:

- 1) предельно допустимым воздействием
- 2) предельно допустимым сбросом
- 3) предельно допустимой концентрацией +

4. Технологический процесс, обеспечивающий прием сточных вод с последующей подачей их на очистные сооружения канализации, называется:

- 1) водопотреблением
- 2) водоотведением +
- 3) водопользованием

5. К органолептическим показателям качества воды относят следующие показатели:

- 1) мутность +
- 2) температуру
- 3) цветность +
- 4) вязкость

6. К физическим показателям качества воды относят следующие показатели:

- 1) вязкость +
- 2) температуру +
- 3) цветность
- 4) мутность

7. К химическим показателям качества воды относят следующие показатели:

- 1) сухой остаток +
- 2) жесткость +
- 3) цветность
- 4) вязкость

8. Признак, по которому производится оценка качества воды по видам водопользования, называется:

- 1) предельно допустимой концентрацией
- 2) критерием качества воды +
- 3) допустимым вредным воздействием

9. При определении необходимой степени очистки производственных сточных вод учитывают следующие показатели:

- 1) расход воды в водном объекте +
- 2) величину предельно допустимого сброса
- 3) концентрацию вредного вещества в сточных водах +
- 4) предельно допустимую концентрацию вредного вещества в водном объекте +
- 5) самоочищающую способность водного объекта

10. Под предельно допустимым сбросом (ПДС) загрязняющих веществ в водный объект понимается:

- 1) масса химических веществ, поступающая в водный объект от предприятия за сутки
- 2) предельно допустимая масса загрязняющих веществ, которая может поступить в водный объект и на его водосборную площадь в единицу времени
- 3) масса загрязняющих веществ в сточных водах, максимально допустимая к отведению с установленным режимом в единицу времени и в определенном пункте +

11. Химическое загрязнение представляет собой:

- 1) изменение гидрохимического режима водного объекта
- 2) изменение естественных химических свойств воды за счет увеличения содержания в ней вредных примесей как неорганической, так и органической природы +
- 3) поступление в водный объект посторонних нерастворимых в воде предметов, не изменяющих качество воды, но влияющих на качественное состояние русел водоемов и водотоков

12. К точечным источникам загрязнения водных объектов относятся:

- 1) сбросы сточных вод промышленных предприятий +
- 2) сток талых и ливневых вод, формирующийся на территориях населенных пунктов в периоды повышенной водности
- 3) сбросы хозяйственно-бытовых сточных вод +
- 4) неорганизованный сток с сельскохозяйственных угодий

13. К диффузным источникам загрязнения водных объектов относятся:

- 1) сбросы сточных вод промышленных предприятий
- 2) сток талых и ливневых вод, формирующийся на территориях населенных пунктов в периоды повышенной водности +
- 3) сбросы хозяйственно-бытовых сточных вод
- 4) неорганизованный сток с сельскохозяйственных угодий +

14. Вредное действие нефтяной пленки на состояние водных объектов заключается в том, что она:

- 1) закрывая поверхность водоема, прекращает доступ кислорода в воду +
- 2) усиливает поступление в воду взвешенных веществ
- 3) приводит к повышению содержания в воде фенолов и хинонов

15. Под урбанизацией понимают:

- 1) рост городов и концентрация в них населения и промышленных предприятий +
- 2) бурное развитие промышленности
- 3) существенный рост численности населения на нашей планете

16. Хозяйственно-бытовые сточные воды, которые сбрасываются в водные объекты вместе с промышленными стоками, как правило, составляют:

- 1) 5-10% от общего объема канализационных стоков
- 2) 15-30% от общего объема канализационных стоков +
- 3) 40-60% от общего объема канализационных стоков

17. Концентрация загрязняющих веществ в талых водах неорганизованного стока по сравнению с дождевыми водами, как правило:

- 1) ниже
- 2) выше +
- 3) сопоставима

18. Состав поверхностного стока с застроенной территории, как правило, ха-

рактируется высокой концентрацией:

- 1) азота и фосфора общего +
- 2) кадмия и мышьяка
- 3) нефтепродуктов и СПАВ +
- 4) взвешенных веществ +

19. Количество загрязняющих веществ в промышленных сточных водах НЕ зависит от:

- 1) технологических процессов производства
- 2) численности и плотности населения +
- 3) введения оборотных систем водообеспечения
- 4) наличия локальных систем очистки

20. К эколого-гидрологическим требованиям, которые должны быть учтены при установлении экологически обоснованного предельного уровня безвозвратного изъятия стока поверхностных вод, НЕ относится:

1) обеспечение естественной частоты и глубины затопления поймы, возможности самопромыва русла в весенний период, обеспечивающего санитарную уборку водотока и его поймы

- 2) обеспечение проточности (водообмена) потока
- 3) обеспечение зарастаемости и заиляемости русла +
- 4) обеспечение достаточным количеством кислорода в летнюю и зимнюю межень

21. Продукт, который получается при удалении взвешенных веществ из сточных вод, называется:

- 1) активный ил
- 2) осадок +
- 3) фильтрующий материал

22. Механическая очистка применяется для выделения из сточных вод:

- 1) нерастворенных минеральных и органических примесей +
- 2) растворенных минеральных и органических примесей
- 3) патогенных микроорганизмов

23. Отстаивание сточных вод относят:

- 1) к химическим способам очистки;
- 2) к механическим способам очистки +
- 3) к физико-химическим способам очистки

24. Для очистки производственных сточных вод от грубодисперсных примесей применяют:

- 1) отстаивание, фильтрование и фильтрацию +
- 2) экстракцию
- 3) коагуляцию

25. Основными аппаратами для процеживания являются:

- 1) песколовки и отстойники
- 2) решетки +
- 3) фильтры
- 4) гидроциклоны

26. Основными аппаратами для отстаивания являются:

- 1) песколовки и отстойники +
- 2) решетки
- 3) фильтры
- 4) гидроциклоны

27. Как правило, механическая очистка обеспечивает снижение в сточных водах количества взвешенных веществ на:

- 1) 10-35%
- 2) 40-80%
- 3) 90-95% +

28. Как правило, механическая очистка обеспечивает снижение в сточных во-

дах количества органических загрязнений на:

- 1) 10-15%
- 2) 20-25% +
- 3) 30-45%

29. Материалы, используемые для фильтрации, должны удовлетворять следующим требованиям:

- 1) способность проявлять ионообменные свойства
- 2) механическая прочность на истирание и измельчение +
- 3) химическая стойкость к воде и примесям +
- 4) наличие определенного фракционного состава +

30. По каким характеристикам предъявляются требования к качеству питьевой воды:

- 1) безопасность в эпидемическом отношении
- 2) безвредность по химическому составу
- 3) благоприятные органолептические свойства
- 4) по всем названным показателям +

31. Предельное значение нормативности по радиационной безопасности питьевой воды (бета активности), Бк/л:

- 1) 0,1
- 2) 1,0 +
- 3) 10,0
- 4) не более 10,0

32. Какой коагулянт нашел наиболее широкое распространение для очистки воды?

- 1) $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$;
- 2) $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$;
- 3) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$; +

33. Предельные концентрации остаточного хлора в воде перед поступлением ее в городскую сеть:

- 1) 0,03... 0,05 мг/л
- 2) 0,3... 0,5 мг/л +
- 3) 3,0... 5,0 мг/л
- 4) не более 5 мг/л

34. Существующие методы очистки городских сточных вод.

- 1) механические, химические
- 2) электромагнитные, физические, ультразвуковые
- 3) механические, физико-химические, биологические +
- 4) ультразвуковые, биологические, вибрационные

35. Укажите устройства для очистки сточных вод от твердых частиц более 0,25 мм

- 1) фильтры тонкой очистки
- 2) метатенки
- 3) отстойники
- 4) песколовки +

36. Перечислите основные устройства для биологической очистки сточных вод.

- 1) аэротенки +
- 2) гидротенки
- 3) вторичные отстойники
- 4) гидроэлеваторы

37. Укажите устройства для анаэробного сбраживания осадков сточных вод

- 1) метантенки +
- 2) биотенки
- 3) нитраторы
- 3) экстракторы

38. Обозначьте единицу измерения химических экотоксикантов в воде:

- 1) мг\л
- 2) мг\кг
- 3) мг\м³ +
- 4) мг\см³

39. Круговорот воды в природе:

- 1) способствует её очищению +
- 2) не способствует её очищению
- 3) способствует загрязнению
- 4) не влияет никак

40. Все трубы внутреннего водопровода имеют условные диаметры:

- 1) Dn15, Dn20, Dn25. Dn32. Dn40, Dn50 +
- 2) Dn15, Dn20, Dn25. Dn30. Dn40, Dn50
- 3) Dn10, Dn20, Dn30. Dn40. Dn45, Dn50
- 4) Dn10, Dn15, Dn20, Dn25. Dn30. Dn40

41. Срок службы труб холодного водоснабжения должен быть не менее

- 1) 25 лет
- 2) 30 лет
- 3) 40 лет
- 4) 50 лет +

42. Любая труба внутреннего водопровода должна выдерживать избыточное давление не менее:

- 1) 0,50 МПа
- 2) 0,45 МПа +
- 3) 0,40 МПа
- 4) 0,30 МПа

43. Укажите способы соединений водопроводных труб внутреннего водоснабжения:

- 1) резьбовое, раструбное, фланцевое, сварное
- 2) раструбное, резьбовое, клеевое, сварное
- 3) фланцевое, резьбовое, сварное, клеевое +
- 4) сварное, фальцевое, клеевое, резьбовое

44. К водопроводной арматуре внутреннего водоснабжения относятся следующие:

- 1) водоразборная, смесительная, запорная, предохранительная +
- 2) запорная, аварийная, предохранительная, смесительная
- 3) водоразборная, пожарная, смесительная, запорная
- 4) водоразборная, автоматическая, предохранительная, смесительная

45. Хозяйственно-питьевой водопровод принято обозначать

- 1) Вв
- 2) Вх.в
- 3) В1 +
- 4) Т1

46. Ввод водопровода в жилых зданиях рассчитывают на количество квартир не более:

- 1) 200
- 2) 300
- 3) 400 +
- 4) 500

47. Глубина заложения водопроводной трубы ввода в жилое здание согласно СНиП 2.04.02- 84 для наружных сетей определяется формулой $H_{зал} = H_{промерз.} \pm$

- 1) +0,3 м
- 2) +0,4 м
- 3) +0,5 м +

4) – 0,3 м

48. Минимальное число насосов в повысительной насосной станции:

1) 3

2) 2 +

3) 4

4) 1

49. Диаметры поэтажных и поквартирных подводов от стояков составляют:

1) 10 мм

2) 15 мм +

3) 20 мм

4) 20 мм

50. Противопожарный водопровод обозначается:

1) П П

2) В 2 +

3) В П

4) П 2

51. Противопожарный водопровод в жилых зданиях устанавливают при следующей этажности:

1) от 9 этажа

2) от 12 этажа +

3) от 15 этажа

4) от 20 этажа

52. Внутренняя канализация обозначается буквой К. При этом К1 – это:

1) дождевая

2) производственная

3) бытовая +

4) объединённая

53. Соединения труб внутренней канализации, как правило, используют следующие:

1) сварные

2) раструбные +

3) фланцевые

4) резьбовые

54. Для устранения засоров во внутренних канализационных сетях используют:

1) заглушки +

2) ревизии +

3) ерши

4) прочистки +

55. Сифоны в раковинах, унитазах и ваннах, представляющие собой гидрозатворы, служат для:

1) предотвращения попадания крупного мусора в систему канализации

2) предотвращения попадания газов канализационной системы в приборы внутри здания +

3) предотвращения гидроударов в системе водоотведения здания

4) герметизации приборов в системе водоотведения

56. Напор в сети наружного водопровода должен быть в пределах:

1) $10 \text{ м} \leq H \leq 60 \text{ м}$ +

2) $20 \text{ м} \leq H \leq 60$

3) $10 \text{ м} \leq H \leq 80$

4) $30 \text{ м} \leq H \leq 80$

57. Источник водоснабжения подразделяется на:

1) подрусловой

2) поверхностный +

3) глубоководный

4) подземный +

58. Насосная станция первого подъема служит для:

- 1) подачи воды на предприятия
- 2) подачи воды в водопроводную сеть населенного пункта
- 3) подачи воды от водозаборного сооружения к станции водоподготовки +
- 4) подачи воды в оросительные системы

59. Станция водоподготовки служит для:

- 1) очистки исходной воды от мусора
- 2) приготовления воды питьевого качества +
- 3) подводки воды к потребителям
- 4) снабжения населенного пункта водой питьевого качества

60. Насосная станция второго подъема служит для:

- 1) повторного подъема воды из водозаборного водоисточника
- 2) подачи воды питьевого качества в водопроводную сеть +
- 3) подъема воды из поверхностного источника
- 4) подъема воды в водонапорные башни

61. Укажите основные фильтрующие сорбенты, используемые в бытовых фильтрах воды:

- 1) алюмосиликаты, каолин
- 2) природный цеолит, древесный уголь +
- 3) алюмосиликаты, мелкодисперсные абсорберы
- 4) зола и шлак

62. Для устранения засоров во внутренних канализационных сетях НЕ используют:

- 1) прочистки
- 2) заглушки
- 3) ревизии
- 4) ерши +

63. Сифоны в раковинах, унитазах и ваннах, представляющие собой гидрозатворы, служат для:

- 1) предотвращения попадания крупного мусора в систему канализации
- 2) предотвращения попадания газов канализационной системы в приборы внутри здания +
- 3) предотвращения гидроударов в системе водоотведения здания
- 4) герметизации приборов в системе водоотведения

64. Как называется 1 пояс зоны санитарной охраны водоисточника?

- 1) зона ограничений
- 2) зона строгого режима +
- 3) запретная зона
- 4) зона особого риска

65. Как называется трубопровод, соединяющий между собой отдельные элементы системы водоснабжения?

- 1) водовод +
- 2) трасса
- 3) линия
- 4) хорда

66. В горизонтальных отстойниках с прямолинейным движением воды жидкость движется:

- 1) по спирали
- 2) по периферии
- 3) снизу вверх
- 4) вдоль отстойника +

67. По каким показателям оценивается эффективность работы аэротенков?

- 1) по приросту ила

- 2) по снижению БПКполн (ХПК)
- 3) по остаточным концентрациям БПКполн, азота аммонийного, нитритов, нитратов, соединений фосфора
- 4) по всем перечисленным показателям +

68. В радиальных отстойниках жидкость движется:

- 1) снизу вверх
- 2) вдоль отстойника
- 3) от центра к периферии +
- 4) поступательно-вращательно

69. Если при работе скважинного насоса появился посторонний шум и возрастает сила тока, в этом случае необходимо

- 1) отключить насос +
- 2) ничего не предпринимать
- 3) отключить пескование
- 4) отключить насос и включить заново через 5 минут

70. Как называется процесс осветления воды, при котором взвешенные вещества поднимаются на поверхность воды с помощью пузырьков воздуха?

- 1) флокуляция
- 2) флотация +
- 3) отстаивание
- 4) фильтрование

71. Какой из способов обработки воды относится к методам осветления?

- 1) умягчение
- 2) сорбция
- 3) фильтрование +
- 4) флокуляция

72. Содержание сульфидов в сточных водах, сбрасываемых в городскую водотводящую сеть должна составлять:

- 1) $\leq 1,5$ мг/л +
- 2) $>1,5$ мг/л
- 3) ≤ 300 мг/л
- 4) >300 мг/л

73. Зона санитарной охраны для водоводов $\varnothing 800$ мм, проложенных в мокрых грунтах, составляет:

- 1) не менее 30 метров
- 2) не менее 50 метров +
- 3) не менее 20 метров
- 4) не более 20 метров

74. Биохимические методы очистки сточных вод используют окисление органических веществ:

- 1) микроорганизмами +
- 2) физическими процессами
- 3) кислородом

75. Метод очистки сточных вод от растворенных органических соединений, основанный на жизнедеятельности организма называется:

- 1) механическим
- 2) биологическим +
- 3) электролиза

76. Допустимое увеличение взвешенных веществ водоема рыбохозяйственного назначения I категории после сброса в него сточных вод не более:

- 1) 4 мг/л
- 2) 0,4 мг/л
- 3) 0,75 мг/л
- 4) 0,25 мг/л +

77. Содержание количества абсолютно сухого вещества в единице объема сточных вод жидкости называется

- 1) влажностью
- 2) плотностью
- 3) концентрацией
- 4) сухими остатком +

78. Процесс очистки сточных вод и обработки осадка под действием микроорганизмов, способных проявлять активность при отсутствии растворенного кислорода называется

- 1) аэробным
- 2) анаэробным +
- 3) фильтрованием
- 4) совместными способами

79. Трассировку самотечной водоотводящей сети при плоском рельефе местности следует производить, используя схему:

- 1) объемлющую
- 2) по пониженной грани
- 3) чересквартальную +

80. Для транспортировки кислотосодержащих стоков следует использовать трубы:

- 1) стальные
- 2) керамические +
- 3) железобетонные

81. Конструкции, предназначенные для регулирования количества сточных вод, поступающих на очистные сооружения, для поступления на очистные сооружения производственных сточных вод с постоянным расходом и усреднённой концентрацией загрязнений повышает эффективность очистки:

- 1) центрифуга
- 2) усреднитель +
- 3) песколовка

82. Предельно допустимой концентрацией называется:

- 1) содержание в воде химических веществ, которое при ежедневном воздействии не вызывает патологических изменений или заболеваний +
- 2) технологический процесс, обеспечивающий прием сточных вод с последующей подачей их на очистные сооружения канализации
- 3) поступление в водный объект посторонних нерастворимых в воде предметов, не изменяющих качество воды, но влияющих на качественное состояние русел водоемов и водотоков

83. Водоотведением называется процесс:

- 1) обеспечивающий прием сточных вод с последующей подачей их на очистные сооружения канализации +
- 2) поступление в водный объект посторонних нерастворимых в воде предметов
- 3) неорганизованного стока с сельскохозяйственных угодий

84. Масса загрязняющих веществ в сточных водах, максимально допустимая к отведению с установленным режимом в единицу времени и в определенном пункте называется

- 1) предельно допустимым сбросом +
- 2) предельно допустимой концентрацией
- 3) предельно допустимой вязкостью

85. Система водоотведения – это комплекс инженерных сооружений и мероприятий, обеспечивающих:

- 1) прием сточных вод в местах их образований и транспортировку их на очистные сооружения +
- 2) отвод хозяйственно-бытовых сточных вод и загрязненных производственных вод

от внутренних канализационных устройств

3) совместное отведение и очистка хозяйственно-бытовых, производственных и ливневых сточных вод

3) очистку и обеззараживание сточных вод

86. Часть территории объекта канализования, ограниченная линиями водоразделов или границами объекта называется

1) микрорайон

2) бассейн водоотведения +

3) объект канализования

4) территория города

87. При определении необходимой степени очистки производственных сточных вод НЕ учитывают следующие показатели:

1) расход воды в водном объекте

2) самоочищающую способность водного объекта +

3) концентрацию вредного вещества в сточных водах

88. Какой режим водных объектов определяется химическим составом воды, взвесей, живых организмов, донных отложений, а также процессами обмена веществ между ними?

1) гидрологический

2) гидрохимический +

3) гидрофизический

89. Активным илом называют:

1) осадок сточных вод

2) активную биомассу +

3) донные отложения

90. В погружных биофильтрах и аэротенках с заполнителями:

1) активная биомасса закреплена на неподвижном материале, а сточная вода тонким слоем скользит по материалу загрузки

2) активная биомасса находится в воде в свободном (взвешенном состоянии)

3) сочетаются оба варианта расположения биомассы +

91. В аэротенках и окситенках:

1) активная биомасса закреплена на неподвижном материале, а сточная вода тонким слоем скользит по материалу загрузки

2) активная биомасса находится в воде в свободном (взвешенном состоянии) +

3) сочетаются оба варианта расположения биомассы

92. К методам биологической очистки сточных вод в искусственных условиях относятся:

1) почвенная очистка

2) биофильтры и аэротенки +

3) биологические пруды

93. К методам биологической очистки в естественных условиях относятся:

1) биофильтры и аэротенки

2) биологические пруды +

3) почвенная очистки +

94. Биологическая очистка является наиболее эффективной

1) в кислой среде

2) в среде, pH которой близко к нейтральным значениям +

3) в щелочной среде

95. Оптимальной температурой для аэробных процессов, происходящих в очистных сооружениях, является:

1) 10 - 20°C

2) 20 - 30°C +

3) 30 - 40°C

96. Процесс, при котором мелкие частицы, находящиеся во взвешенном состоя-

нии, под влиянием специально добавляемых веществ образуют интенсивно оседающие рыхлые хлопьевидные скопления, называется:

- 1) флокуляция +
- 2) нейтрализация
- 3) коагуляция

97. Минимально допустимая скорость движения сточной жидкости в самотечных трубопроводах, препятствующая выпадению взвешенных частиц на дно трубы и обеспечивающая самоочищение трубопровода называется:

- 1) незаиляющая скорость +
- 2) неразмывающая скорость
- 3) критическая скорость

7.3.3. Задания для подготовки к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям.

5 семестр

1-ый рейтинг контроль

1. Виды сточных вод при водоотведении.
2. Исходные данные для проектирования систем водоотведения.
3. Общесплавная система водоотведения.
4. Нормы водоотведения.
5. Полная раздельная система водоотведения.
6. Перпендикулярная схема водоотведения.
7. Схема внутренней канализации.
8. Коэффициент неравномерности водоотведения.
9. Полураздельная система водоотведения.
10. Определение расчетных расходов сточных вод.
11. График притока (часовых) сточных вод.
12. Радиальная схема водоотведения.

2-ой рейтинг контроль

1. Формулы для гидравлического расчета канализационной сети.
2. Степень наполнения канализационных труб при самотечном течении.
3. Формы поперечного сечения труб.
4. Минимальные диаметры труб.
5. Минимальные и максимальные скорости в канализационных трубах.
6. Напорное движение сточной воды.
7. В каком случае применяется банкетное сечение труб.
8. Наполнение канализационных труб дождевой и общесплавной сети.
9. Расчет водоотводящей сети по номограммам и таблицам.
10. Критическая расчетная скорость.
11. Чем обусловлено неполное заполнение труб бытовых и производственных стоков.
12. Местное сопротивление самотечной канализационной сети.

3-ий рейтинг контроль

1. Трассировка канализационной сети, определение.
2. Глубина заложения канализационных труб.
3. Определение расходов для отдельных участков сети.
4. Объемная трассировка уличных трубопроводов.
5. Максимальная глубина заложения труб.
6. Дать схему определения расходов по нижней грани сети.
7. Трассировка по нижней стороне квартала.
8. Расположение канализационных труб в поперечном сечении проездов.
9. Дать определение расчетным расходам: тразитному, боковому, попутному, сосредоточенному.
10. Проектирование высотной схемы канализационных сетей.

11. Через кварталная схема трассировки сетей.
12. Схема соединения внутриквартальной сети с внешней водоотводящей.

6 семестр

1- ый рейтинг контроль

1. Материал, из которого выполняются канализационные трубы.
2. Система дождевой канализации.
3. Состав сточных вод.
4. Измерение количества выпавших атмосферных осадков.
5. Типы смотровых колодцев и соединение лотков в них.
6. Продолжительность, интенсивность и повторяемость дождей.
7. Нитрификация и денитрификация в сточных водах.
8. Механическая очистка сточных вод.
9. Перепадные колодцы на канализационной сети.
10. Коэффициент стока.
11. Биохимическая и химическая потребность в кислороде.
12. Биохимическая очистка сточных вод.
13. Химическая очистка сточных вод.
14. Биохимическая и химическая потребность в кислороде.
15. Определение расчетных расходов дождевых вод.
16. Бактериологическое загрязнение сточных вод.

2-ой рейтинг контроль

1. Биохимическая очистка сточных вод.
2. Назначение решеток и конструкции решеток.
3. Виды песколовков.
4. Классификация песколовков.
5. Схема механической очистки сточных вод.
6. Определение прозоров в решетке.
7. Определение параметров горизонтальных песколовков и способ удаления осадка.
8. Определение основных параметров вертикальных отстойников.
9. Схема химической очистки сточных вод.
10. Решетки-дробилки.
11. Конструкции вертикальных песколовков.
12. Радиальные отстойники.
13. Схемы биохимической очистки сточных вод.
14. Принципы работы нефтеловушек, жироловушек, смолоотстойников.
15. Оптимальные формы сечения решеток для механической очистки.
16. Аэрируемые песколовки.

3- ий рейтинг контроль

1. Назначение септиков и конструкции.
2. Очистка осветленных сточных вод на полях фильтрации.
3. Назначение и принцип работы биофильтров.
4. Назначение и режим работы метатеника.
5. Принцип работы двухъярусных отстойников.
6. Поля орошения (коммунальные и сельскохозяйственные).
7. Классификация высоконагруженных биофильтров.
8. Принцип работы метантенка с неподвижным затопленным перекрытием.
9. Расчет полей фильтрации.
10. Принципы работы аэрошенка.
11. Конструкции иловых площадок.
12. Установка для дезинфекции хлорной известью.
13. Биологические пруды, типы биологических прудов.
14. Расчет полей фильтрации.

15. Смесители и контактные резервуары (отстойники при дезинфекции хлором).
16. Обезвоживание и сушка осадков сточных вод.

7.3.4. Перечень вопросов выносимых на промежуточную аттестацию (зачет– 5 семестр)

1. Назначение канализации и виды сточных вод.
2. Схема канализационной сети населенных мест.
3. Система канализации, их сравнительная оценка и характеристика.
4. Условия приема сточных вод в канализацию.
5. Расчетное число населения.
6. Нормы водоотведения.
7. Коэффициенты неравномерности водоотведения.
8. Определение расчетных расходов сточных вод.
9. Графики колебания расходов (притока сточных вод).
10. Наполнение водоотводящей бытовой сточной водой трубопроводы.
11. Формулы для гидравлического расчета.
12. Расчет напорного движения сточных вод в канализационной сети.
13. Минимальные диаметры и степень наполнения труб.
14. Расчетные скорости движения сточных вод и минимальные скорости.
15. Приемы расчета канализационных сетей.
16. Схемы трассировки канализационной уличной сети.
17. Расположение канализационных труб в поперечном сечении проездов.
18. Глубина заложения канализационных сетей.
19. Определение расходов для расчетных участков сети.
20. Проектирование высотной схемы канализационных сетей.
21. Требования предъявляемые к материалу труб.
22. Материал труб для устройства канализации.
23. Соединение канализационных труб.
24. Монтаж канализационных труб.
25. Основание по между канализационными трубами и коллекторами.
26. Типы смотровых колодцев.
27. Виды соединения лотков канализационных колодцев.
28. Перепадные колодцы шахтного типа малой и большой высоты.
29. Перепадные колодцы с многоступенчатыми перепадами.
30. Перепадные колодцы практического профиля.
31. Защита трубопроводов от агрессивного действия сточных и грунтовых вод.
32. Гидравлические испытания канализационных труб.
33. Наружные и внутренние водотоки дождевой канализации.
34. Измерение количества атмосферных осадков.
35. Продолжительность, интенсивность и повторяемость дождей.
36. Формулы расчетной интенсивности дождя.
37. Коэффициент стока.
38. Определение расчетных расходов дождевых вод.
39. Напорный режим работы дождевой сети.
40. Устройство закрытой дождевой сети.
41. Дождеприемники, классификация.
42. Типы решеток для дождеприемников и размещение их на уличной сети.

(экзамен– 6 семестр)

1. Виды сточных вод при водоотведении.
2. Системы водоотведения: общесплавная, полураздельная, не полная раздельная, полураздельная, комбинированная.
3. Перпендикулярная схема водоотведения.
4. Пересечная схема водоотведения.

5. Веерная схема водоотведения.
6. Зональная схема водоотведения.
7. Радиальная схема водоотведения.
8. Основные элементы канализационной сети.
9. Нормы водоотведения.
10. Коэффициенты неравномерности водоотведения.
11. Определение расходов сточных вод.
12. Режим водоотведения и график (часовой) притока сточных вод.
13. Наполнение водоотводящей сети сточной водой трубопроводов.
14. Формулы для гидравлического расчета безнапорного движения.
15. Расчет напорного движения сточной жидкости в канализационной сети.
16. Формы поперечного сечения труб.
17. Минимальные диаметры и степень наполнения водоотводящей сети.
18. Минимальные и максимальные скорости в канализационной сети.
19. Расчет водоотводящих сетей с помощью таблиц и монограмм.
20. Способы трассировки уличной сети.
21. Расположение канализационных труб в поперечном сечении проездов.
22. Глубина заложения канализационных труб.
23. Схема соединения внутриквартальной сети к внешней водоотводящей сети.
24. Определение расходов для отдельных участков сети.
25. Проектирование высотной схемы канализационных сетей.
26. Материал, из которых изготавливают канализационные трубы.
27. Типы смотровых колодцев.
28. Виды лотков смотровых колодцев.
29. Перепадные колодцы шахтного типа малой и большой высоты.
30. Перепадный колодец с многоступенчатыми перепадами.
31. Перепадный колодец с водосливами практического профиля.
32. Дождевая канализация, конструкции.
33. Продолжительность, интенсивность и повторяемость дождей.
34. Приборы для определения атмосферных осадков.
35. Формулы расчетной интенсивности.
36. Коэффициент стока.
37. Определение расчетных расходов дождевых вод.
38. Напорный режим работы дождевой сети.
39. Устройство закрытой дождевой сети.
40. Дождеприемники, классификация.
41. Типы решеток для дождеприемников и размещение их на уличной сети.
42. Состав сточных вод.
43. Нерастворимые, коллоидные и растворимые вещества в сточных водах.
44. Нитрификация и денитрификация в сточной воде.
45. Условия потребления кислорода.
46. Биохимическая и химическая потребность в кислороде.
47. Бактериологическое загрязнение сточных вод.
48. Виды сточных вод.
49. Механическая очистка сточных вод.
50. Химическая очистка сточных вод.
51. Сооружения, в которых очистка происходит в естественных условиях.
52. Сооружения, в которых очистка происходит в искусственных условиях.
53. Назначение решеток при очистке сточных вод.
54. Конструкции и формы сечения решеток для очистки сточных вод.
55. Назначение решеток.
56. Расчет параметров решетки
57. Решетки-дробилки.
58. Виды песколовков и требования предъявляемые к ним.

59. Конструкции горизонтальных песколовков, определение параметров.
60. Способы удаления песка из песколовков, песковые площадки.
61. Вертикальные песколовки, принцип работы.
62. Аэрируемые песколовки.
63. Классификация отстойников.
64. Определение основных параметров отстойников.
65. Определение основных параметров вертикальных отстойников.
66. Радиальный отстойник.
67. Отстойники-нефтеловушки, жиросотстойники, смолоотстойник.
68. Назначение и конструкции септиков.
69. Двухъярусный отстойник, конструкция, принцип работы.
70. Очистка осветленных сточных вод на полях фильтрации.
71. Конструкции полей фильтрации и орошения.
72. Биологические пруды.
73. Принципы работы биофильтров.
74. Капельные биофильтры.
75. Высоконагруженные биофильтры.
76. Биофильтры с пластмассовой загрузкой.
77. Конструкция аэротенков.
78. Вторичные отстойники.
79. Метантенки, принцип работы.
80. Метантенк с неподвижным перекрытием.
81. Метантенк с подвижным перекрытием.
82. Иловые площадки.
83. Расчетные дозы хлора.
84. Установки для дезинфекции сточных вод хлором.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Методическими материалами, определяющими процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижений компетенций являются внутривузовские локальные нормативные акты: «Положение о балльно-рейтинговой системе контроля и оценки успеваемости студентов» и «Положение о промежуточной аттестации обучающихся».

График проведения рейтинговых контрольных мероприятий и даты проведения промежуточной аттестации, по курсам и семестрам, отражены в утвержденных проректором по УР календарных учебных графиках и расписаниях промежуточной аттестации по направлению подготовки (специальности), которые размещаются на информационных стендах факультетов и на сайте университета в установленные сроки.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Белоконев Е.Н. Водоотведение и водоснабжение: учебное пособие – изд 2-е - Ростов на Дону: Феникс, 2012 – 379 с.
2. Орлов В.А. Монтаж и эксплуатация санитарно-технических, вентиляционных систем и оборудования: учебник для нач. проф. образования / К.С.Орлов – М.: Издательский центр «Академия», 2012 – 336 с.
3. Сологаев В.И. Водоснабжение и водоотведение: Учебное пособие. – Омск: Изд-во СибА-ДИ, 2010.
4. Иванов Е.С. Технология и организация работ при строительстве объектов природо-обустройства. М.: Колос, 2011, 500 с.: ил.-Библиогр. в кн. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// e.lanbook.com](http://e.lanbook.com).
5. Сомов, М. А. Водоснабжение [Текст] : учебник для студ., обуч. по спец.

"Водоснабжение и водоотведение" / М. А. Сомов, Л. А. Квитка. - М. : ИНФРА-М, 2014. - 287 с.

6. Зацепина, М. В. Курсовое и дипломное проектирование водопроводных и канализационных сетей и сооружений [Текст] : учебное пособие для студентов, обуч. по спец."Строительство водопроводных и канализационных сетей и сооружений" / М. В. Зацепина, Л. Г. Дерюшев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Издательский Дом "БАСТЕТ", 2011. - 200 с. : ил.

Дополнительная литература:

7. Журба, М. Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений : учеб. пособие. В 3 т. Т. 1. Системы водоснабжения. Водозаборные сооружения / М. Г. Журба, Л. И. Соколов, Ж. М. Говорова. – М. : АСВ, 2003. – 287 с. – ISBN 5-93093-210-7.

8. Журба, М. Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений : учеб. пособие. В 3 т. Т. 2. Очистка и кондиционирование природных вод / М. Г. Журба, Л. И. Соколов, Ж. М. Говорова. – М. : АСВ, 2004. – 493 с. – ISBN 5-93093-263-8.

9. Журба, М. Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений : учеб. пособие. В 3 т. Т. 3. Системы распределения и подачи воды / М. Г. Журба, Л. И. Соколов, Ж. М. Говорова. – М. : АСВ, 2004. – 255 с. – ISBN 5-93093-278-6.

10. СНиП 2.04.02-84* Водоснабжение, наружные сети и сооружения [Текст]. -М: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2000.

11. Оводов, В.С. Сельскохозяйственное водоснабжение и обводнение [Текст]: учебник для вузов/ В.С. Оводов. - М.: Колос, 1984.

12. Смагин, В.Н. Курсовое и дипломное проектирование [Текст]: учебное пособие/ В.Н.Смагин, К.А. Небольсина, В.М. Беляков. - М.: Агропромиздат, 1990.

13. Шевелев Ф.А., Шевелев А.В. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб. - М.: Стройиздат, 1995. – 176 с.

9. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы 2025 - 2026 уч.г.

- **ЭБС «Издательства Лань»**

Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов»

ООО «Издательство Лань».

Лицензионный договор № 003/2025-44ФЗ от 22.05.25 г сроком на 1 год

<http://e.lanbook.com/>

- **Сетевая электронная библиотека**

ООО «ЭБС ЛАНЬ»

Договор № СЭБ НВ-164 от 17.12.2019 г. – бессрочный

<http://e.lanbook.com/>

<http://seb.e.lanbook.com/>

- **ЭБС «Университетская библиотека online». Базовая часть**

ООО «Директ-Медиа»

Контракт № 51-04/2025 от 22.05.2025 г сроком на 1 год

<http://biblioclub.ru>

- **ЭБС «ЮРАЙТ» Пакет СПО**

ООО «Электронное издательство Юрайт»

Лицензионный договор № 6703 от 27.08.2024 г. сроком на 1 год

<https://urait.ru/>

- **Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCE INDEX)**

ООО Научная электронная библиотека.

Лицензионный договор № SIO-2114/2025 от 06.05.2025 сроком на 1 год

<http://elibrary.ru>

- **Антиплагиат.ВУЗ 5.0**

Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»

АО «Антиплагиат»

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций, лабораторных работ и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

На лекциях студенту рекомендуется внимательно слушать учебный материал, записывать основные моменты, идеи, пытаться сразу понять главные положения темы, а если что не ясно – делать соответствующие пометки. После лекции во внеурочное время целесообразно прочитать записанный материал с целью его усвоения и выяснения непонятных вопросов.

Для подготовки и выполнению лабораторных работ студенту следует завести отдельную тетрадь. При подготовке к лабораторной работе студенту следует составить краткий ответ (1-2 стр.) на контрольные вопросы к лабораторным работам. Студент должен тщательно готовиться к лабораторным занятиям путем проработки теоретических положений по теме занятия из конспекта лекции, рекомендуемых учебников, учебных пособия, дополнительной литературы, интернет - источников.

Защита лабораторных работ, приходящиеся на каждый промежуточный рубеж оценивается в **10** баллов (за три точки - **30** баллов).

Раздел «Самостоятельная работа» информирует обучающихся, какие вопросы раздела (модуля) выносятся на самостоятельное изучение, об их учебно-методическом обеспечении (учебники, учебные пособия, методические указания, рекомендуемые страницы и т.д.). Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в собеседованиях, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов.

Степень усвояемости вопросов самостоятельной работы определяется при текущем и промежуточном контроле и при промежуточной аттестации.

Студенты заочной формы обучения, после окончания предыдущей сессии, ознакамливаются с целями и задачами изучения дисциплины, с перечнем вопросов которые они должны изучать для формирования индикаторов достижения компетенции, запланированных в рабочей программе.

Студенту следует тщательно готовиться к промежуточному контролю (тестированию, контрольным работам, контрольным опросам), прорабатывая конспект лекций и рекомендуемую литературу.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Дисциплина «Водоотведение и очистка сточных вод» рассчитана на изучение в два семестра и заканчивается выполнением и защитой курсовой работы и экзаменом.

11. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Гарант

ООО «Гарант-КБР» Договор № 305-2025г. от 09.01.2025 г. сроком на 1 год

11.1 Лицензионное программное обеспечение

AutoDesk AutoCad 2012 Education Product Standalone б/н

Антиплагиат.ВУЗ 5.0 Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»

лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition № лицензии 26ЕС-241021-134643-810-2826, договор № 651/А от 18.10.2024 г. до 31.10.2025

11.2. Интернет-ресурсы свободного доступа

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Методы очистки воды	http://www.studopedia.ru
Гидросфера	http://www.studopedia.ru
Оценка загрязнения водоемов	http://www.studopedia.ru
Сайт специализированного журнала «Справочник эколога» - в свободном доступе отдельные статьи, позволяющие познакомиться с методами практической экологии.	http://www.profiz.ru/eco/
Научно-практический портал «экология производства» под эгидой Министерства природных ресурсов; практические материалы для оценки антропогенного воздействия на природу, источник информации и площадка для общения по вопросам промышленной экологии. На портале представлена информация по всем вопросам экологии производства – экологический контроль, экологическое нормирование, обращение с отходами производства и потребления, экологический мониторинг, экологическая экспертиза, экологические технологии, экологические платежи и плата за негативное воздействие на окружающую среду, экологический менеджмент, экологическое право.	http://www.ecoindustry.ru/
Словарь по прикладной экологии, рациональному природопользованию и природообустройству (профессор В.В. Шабанов, Московский государственный университет природообустройства)	http://msuee.ru/PL_lab/HTMLS/IBL/DICT/slovar/slovarik/start.htm

Сайт Министерства экологии и природных ресурсов. Материалы к государственному докладу «О состоянии и охране окружающей среды»	http://www.ecokem.ru
Система «Антиплагиат»	www.antiplagiat.ru
Справочно-правовая система ГАРАНТ.	http://www.garant.ru ;
Консультат Плюс.	http://www.consultant.ru .

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п./п.	Вид учебной работы	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционные занятия	Аудитории (№№ 010, 231, 230) для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Доска аудиторная, специализированная мебель, экран настенный, проектор, ноутбук
2.	Лабораторный практикум	Аудитория (№009, 011) для проведения лабораторных занятий в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Доска аудиторная, специализированная мебель, лабораторное оборудование: «Насосная установка»
3.	Самостоятельная Работа	Учебная аудитория (компьютерный класс с выходом в Интернет-№203), для организации самостоятельной работы обучающихся; читальный зал научной библиотеки	Доска аудиторная, специализированная мебель, компьютер с выходом в интернет