

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**ФАКУЛЬТЕТ ГИДРОМЕЛИОРАЦИИ**



**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета гидромелиорации

М. А. Бандурин

22 мая 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**Способы обработки осадка сточных вод**

*наименование дисциплины*

(Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, обучающихся по адаптированным основным профессиональным образовательным программам высшего образования)

**Направление подготовки**

**20.03.02 «Природообустройство и водопользование»**

*шифр и наименование направления подготовки*

**Профиль подготовки**

**«Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения»**

*наименование профиля подготовки*

**Уровень высшего образования**

**Бакалавриат**

*бакалавриат или магистратура*

**Форма обучения**

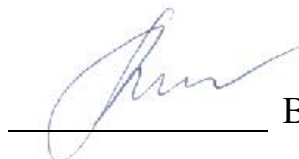
**Очная, заочная**

*очная или заочная*

**Краснодар,  
2023**


Рабочая программа дисциплины «Способы обработки осадка сточных вод» разработана на основе ФГОС ВО 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 06.03.2015 г № 160

Автор:  
Профессор

  
В.Г. Гринь


Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры комплексных систем водоснабжения от 15.05.2023 г., протокол №9

Заведующий кафедрой  
к.т.н., доцент


  
В.В. Ванжа

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета гидромелиорации, протокол от 22.05.2023г. № 9.

Председатель  
методической комиссии  
доктор техн. наук, доцент

  
М. А. Бандурин

Руководитель  
основной профессиональной  
образовательной программы  
к.т.н., доцент

  
В.В. Ванжа

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины «Способы обработки осадка сточных вод» является формирование комплекса знаний об организационных, научных и методических основах технологий по обработке осадков сточных вод.

### **Задачи дисциплины:**

- изучение концепции водной политики государства по охране, улучшению и рациональному использованию водных ресурсов;
- изучение влияния систем обработки осадков сточных вод на окружающую среду и рациональное использование природных ресурсов;
- подготовка студентов к инженерной деятельности по проектированию, монтажу, эксплуатации, а также научным исследованиям в области обработки сточных вод

## **2 Перечень планируемых результатов по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

**В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

**ПК-2 Способен подготовить графическую часть проекта систем обработки осадка сточных вод или их элементов**

Профессиональный стандарт 16.066 «Специалист в области проектирования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения».

ОТФ : Предпроектная подготовка технологических решений насосных станций систем водоснабжения и водоотведения

ОТФ : Подготовка проектной документации технологических решений насосных станций систем водоснабжения и водоотведения

ОТФ : Выполнение компоновочных решений и специальных расчетов насосных станций систем водоснабжения и водоотведения

## **3 Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата**

«Способы обработки осадка сточных вод» является дисциплиной вариативной части ОП подготовки обучающихся по направлению 20.03.02

«Природообустройство и водопользование», профиль «Инженерные системы обработки осадков сточных вод».

#### 4 Объем дисциплины (144 часа, 4 зачетных единиц)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	очная	заочная
<b>Контактная работа</b>	68	20
в том числе:		
– аудиторная по видам учебных занятий	62	14
– лекции	20	6
– практические	42	18
– лабораторные	42	18
– внеаудиторная	6	6
– зачет		
– экзамен	3	3
– защита курсовых работ (проектов)	3	3
<b>Самостоятельная работа</b>		
в том числе:	76	124
– курсовая работа (проект)	54	18
– прочие виды самостоятельной работы	22	106
<b>Итого по дисциплине</b>	144	144
в том числе в форме практической подготовки	-	-

#### 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают экзамен (зачет), выполняют курсовую работу.

Дисциплина изучается на 4 курсе, в 7 семестре по учебному плану очной формы обучения, на 4 курсе, в 7 семестре по учебному плану заочной формы обучения.

#### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
1	Введение. Схемы и системы обработки осадка сточных вод.	ПК2	7	2		4		4		2
2	Нормы, режимы и расчетные расходы осадков сточных вод.	ПК2	7	2		4		4		2
3	Наружные канализационные сети и сооружения на сетях. Дождевая водоотводящая сеть.	ПК2	7	2		4		4		4
4	Состав и свойства сточных вод.	ПК2	7	2		4		4		4
5	Методы очистки сточных вод и обработки осадка. Механическая очистка сточных вод.	ПК2	7	2		4		4		2
6	Водоемы, их охрана от загрязнения сточными водами.	ПК2	7	2		4		4		2
7	Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях.	ПК2	7	2		4		4		2
8	Биологическая очистка сточных вод в искусственно созданных условиях. Биологические фильтры. Вторичные отстойники.	ПК2	7	2		4		4		4
9	Очистка сточных вод в аэротенках. Методы и сооружения для глубокой доочистки биологически очищенных сточных вод.	ПК2	7	2		4		4		2
10	Обеззараживание сточных вод. Обработка, обезвреживание и использование осадка	ПК2	7	2		4		4		4
	Курсовая работа(проект)		7							50
Итого				20		40		40		78

## Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
1	Введение. Схемы и системы обработки осадка сточных вод.	ПК 2	7	-		2		2		4
2	Нормы, режимы и расчетные расходы сточных вод.	ПК 2	7	2		2		2		6
3	Наружные канализационные сети и сооружения на сетях. Дождевая водоотводящая сеть.	ПК 2	7	-		2		2		6
4	Состав и свойства сточных вод.	ПК 2	7	-		2		2		8
5	Методы очистки сточных вод и обработки осадка. Механическая очистка сточных вод.	ПК 2	7	2		2		2		6
6	Водоемы, их охрана от загрязнения сточными водами.	ПК 2	7	-		2		2		8
7	Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях.	ПК 2	7	-		2		2		6
8	Биологическая очистка сточных вод в искусственно созданных условиях. Биологические фильтры. Вторичные отстойники.	ПК 2	7	-		2		2		6
9	Очистка сточных вод в аэротенках. Методы и сооружения для глубокой доочистки биологически очищенных сточных вод.	ПК 2	7	-		2		2		6
10	Обеззараживание сточных вод. Обработка, обезвреживание и использование осадка	ПК 2	7	-		2		2		8
	Курсовая работа(проект)		7							50
Итого				4		20		20		114

## 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Свистунов Ю.А. Комплекс водоотведения и очистки сточных вод населенного пункта: Учебное пособие для студентов направления 280100.62. Краснодар: КубГАУ, 2013.- 55 с. [https://edu.kubsau.ru/file.php/109/09\\_kompleks\\_sooruzhenii\\_vodootvedeniija\\_i\\_osistki\\_tsochnykh\\_vod\\_naselennykh\\_punktov.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/109/09_kompleks_sooruzhenii_vodootvedeniija_i_osistki_tsochnykh_vod_naselennykh_punktov.pdf)

2. Ванжа В. В. В17 Водоотведение и очистка сточных вод : учеб. пособие / В. В. Ванжа, В. Г. Гринь. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 110 с. [https://edu.kubsau.ru/file.php/109/Red.29.06\\_posobie\\_VGG\\_VVV\\_2020g\\_vodootvedenie0807\\_577640\\_v1\\_.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/109/Red.29.06_posobie_VGG_VVV_2020g_vodootvedenie0807_577640_v1_.pdf)

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
<b>ПК 2 Способен подготовить графическую часть проекта систем обработки осадка сточных вод или их элементов</b>	
Указываются номер семестра по возрастанию	Указываются последовательно дисциплины, практики
4	Компьютерная графика
6,7	Насосы и насосные станции систем водоснабжения и водоотведения
5	Гидротехнические сооружения систем водоснабжения и водоотведения
8	Производственная практика Преддипломная практика

### 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ПК 2 Способен подготовить графическую часть проекта систем обработки осадка сточных вод или их элементов					
Применяет профессиональное компьютерное программное обеспечение для подготовки чертежей рабочей документации, конструктивных и объемно-планировочных решений, спецификаций, компоновочных планов расположения оборудования систем обработки осадков сточных вод, обводнения или их элементов. Выполняет привязку типовых решений при проектировании обработок осадков сточных вод или их элементов	Тема ответа не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или ответ отсутствует.	Знать Водное, земельное и экологическое право, основы землепользования. Технологические основы строительства и эксплуатации водохозяйственных объектов. Знать: Характер воздействия строительных процессов и элементов водопользования на природную среду	Знать Водное, земельное и экологическое право, основы землепользования. Характер воздействия строительных процессов и элементов водопользования на природную среду Уметь Использовать положения законодательства и правил охраны природных ресурсов для решения проблем природообустройства и водопользования. Использовать знания приемов и средств обследования, мониторинга и оценки территорий, основ организации и технологии работ по природообустройству, рекультивации земель, восстановлению водных объектов	Уметь Использовать положения законодательства и правил охраны природных ресурсов для решения проблем природообустройства и водопользования Владеть: навыками анализа исторических и экологических предпосылки для водохозяйственного развития региона навыками анализа природно-климатических условий и режимов работы водохозяйственных систем. Основные технологические приемы при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования. Уметь Использовать знания приемов и средств	Тесты, рефераты, курсовой проект, вопросы к экзамену

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно (минимальный не достигнут)	удовлетвори- тельно (минималь- ный поро- вый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
			Технологиче- ские основы строитель- ства и экс- плуатации водохозяй- ственных объектов.	обследова- ния, монито- ринга и оценки тер- риторий, ос- нов организа- ции и техно- логии работ по природо- обустрой- ству, рекуль- тивации зе- мель, восста- новлению водных объ- ектов. Владеть: ме- тодами пла- нирования эксперимен- тов для иссле- дования влия- ния строи- тельных про- цессов на компоненты природной среды.	
...	...	...	...	...	...

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

ПКС 2 Способен подготовить графическую часть проекта систем обработки осадка сточных вод или их элементов

#### *Текущий контроль*

#### Тесты

Варианты тестового задания.

1. Трубопроводы диаметром более 500 мм могут прокладываться выше глубины промерзания в метрах на: 1-0,7; 2-0,5; 3-0,3; 4-0,1.

2. Минимальная глубина заложения до верха водоотводящей трубы в метрах составляет:

1-1,1; 2-0,9; 3-0,7; 4-0,5; 5-0,3.

3. Наименьшая глубина заложения водоотводящих труб, Н, м, для различных диаметров определяется по формуле:

1- $H=h_{\text{промерз.}}$ ; 2-  $H=h_{\text{промерз.}}-(0,3\dots 0,5)$ ; 3-  $H=h_{\text{промерз.}}+(0,3\dots 0,5)$ ;

4-  $H=h_{\text{промерз.}}-(0,3\dots 0,5)$  более  $0,7+d$ .

Всего 250 вариантов

### Темы рефератов

1. Значимость канализации в проблемах охраны водных ресурсов, санитарно-эпидемиологической безопасности, влияние на развитие различных отраслей хозяйства. Тенденции научно-технического развития.
2. Канализация и проблемы утилизации хозяйственно-бытовых и производственных отходов.
3. Особенности систем канализации для агропромышленных районов.
4. Современное состояние канализации в городах и агропромышленных районах и перспективы ее развития.
5. Социальное и экономическое значение мероприятий по обработки осадков сточных вод.
6. Основные направления в развитии методов очистки сточных вод.
7. Схемы очистных станций и методы их оптимизации.
8. Техничко-экономическая оценка методов очистки и обработки осадка сточных вод.
9. Осветлители естественной аэрации, методы их расчета и конструкции.
10. Отвод очищенных сточных вод
11. Вентиляция биофильтров.
12. Принцип работы высоконагружаемых биофильтров.
13. Технологические схемы работы аэротенков
14. Вторичные отстойники - горизонтальные, радиальные, вертикальные.
15. Тонкослойное отстаивание.
16. Типы метантенков.
17. Иловые площадки с естественным фильтрующим искусственным слоями.
18. Механизация удаления ила.
19. Выбор метода глубокой очистки в зависимости от состава загрязнений сточных вод.
20. Выпуск очищенных сточных вод в проточные водоемы.
21. Конструкции выпусков.
22. Распределение сточных вод по отдельным сооружениям очистной станции.

23. Измерительные устройства.
24. Основные сведения по обработке, хранению, обеззараживанию и утилизации осадков сточных вод..

### **Темы курсовых проектов**

Проектирование и расчет комплекса обработки осадков сточных вод населенного пункта.

55 вариантов исходных данных.

### ***Промежуточный контроль***

### **Вопросы к экзамену**

**ПК-2 - Способен подготовить графическую часть проекта систем обработки осадков сточных вод и их элементов Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях.**

1. Биологическая очистка сточных вод в искусственно созданных условиях. Биологические фильтры.
2. Биологическая очистка сточных вод при малом их количестве.
3. Биологические пруды.
4. Биофильтры с объемной загрузкой.
5. Биофильтры с плоскостной загрузкой.
6. Водоотводящая сеть для отвода поверхностных вод (водостоки).
7. Вторичные отстойники - горизонтальные, радиальные, вертикальные.
8. Вторичные отстойники и илоуплотнители.
9. Вторичные отстойники и осветлители после аэротенков.
10. Вторичные отстойники после биофильтров.
11. Выпуск очищенных сточных вод в проточные водоемы. Конструкции выпусков.
12. Высотные схемы расположения очистных сооружений.
13. Глубина заложения канализационных сетей. Диктующие точки.
14. Графики изменения относительных расходов и скоростей от степени наполнения труб.
15. Дюкеры, эстакады, переходы и другие сооружения на сети при пересечении с естественными препятствиями, подземными и наземными сооружениями.
16. Илоуплотнители активного ила (вертикальные и радиальные).
17. Использование городских сточных вод в сельском хозяйстве и в промышленности.
18. Использование осадка сточных вод для сельскохозяйственных целей.

19. Канализационные насосные станции и приемно-регулирующие резервуары. Выбор места расположения. Основные типы и конструкция. Оборудование.
20. Классификация аэротенков по гидродинамическому режиму (смесители, вытеснители, с рассредоточенным выпуском воды), по нагрузке на активный ил (классические, высоконагружаемые, полного окисления).
21. Классификация биологических фильтров.
22. Классификация полей орошения и фильтрации, сельскохозяйственных полей.
23. Классификация сточных вод и генезис их загрязнения. Особенности сточных вод агропромышленных объектов.
24. Конструирование водосточных сетей.
25. Конструкции коридорных аэротенков и совмещенных сооружений (аэротенки-отстойники, аэротенки-осветлители и т.д. ).
26. Коэффициенты неравномерности обработки осадков сточных вод (часовые, суточные, общие).
27. Методы и схемы очистных сооружений для глубокой очистки от азота и фосфора.
28. Методы обеззараживания сточных вод.
29. Методы очистки сточных вод и обработка осадка. Методы механической, биологической и физико-химической очистки сточных вод.
30. Методы сооружения для глубокой доочистки биологически очищенных сточных вод.
31. Методы химической и физико-химической глубокой очистки воды.
32. Механическое обезвоживание осадка сточных вод на вакуум-фильтрах, центрифугах, ленточных и рамных прессах.
33. Нормы обработки осадков бытовых сточных вод в канализованных и не канализованных районах населенных мест.
34. Обеззараживание жидким хлором и хлорной известью.
35. Обеззараживание сточных вод озонированием.
36. Обработка, обезвоживание и использование осадка.
37. Ограничение загрязнений сточных вод с учетом предельно допустимых концентраций (ПДК).
38. Определение расчетных среднесекундных и максимальных секундных расходов на участках сети.
39. Определение расчетных суточных, часовых и секундных расходов бытовых сточных вод.
40. Определение расчетных суточных, часовых и секундных расходов производственных вод.
41. Определение степени очистки сточных вод.
42. Основные правила конструирования канализационных сетей.
43. Основные физические, физико-химические, химические и бактериологические показатели загрязненности сточных вод.

44. Отстойники горизонтальные, вертикальные, радиальные, тонкослойные.
45. Охрана водоемов от загрязнений. Процессы самоочищения водоемов.
46. Очистка сточных вод в аэротенках.
47. Очистные сооружения на водосточных сетях.
48. Песколовки горизонтальные, вертикальные, тангенциальные, аэрируемые. Методы расчета и конструкции.
49. Поля орошения и фильтрации, биологические пруды.
50. Попутные, транзитные, боковые и сосредоточенные расчетные расходы и их определение.
51. Порядок проведения гидравлических расчетов канализационных сетей. Расчетные таблицы и графики.
52. Правила трассировки наружных канализационных сетей.
53. Процессы сбраживания сточных вод.
54. Расположение канализационных трубопроводов в поперечном профиле улиц относительно различных сооружений и коммуникаций.
55. Распределение сточных вод по отдельным сооружениям очистной станции. Измерительные устройства.
56. Расчетные (нормативные) скорости потока, уклона лотка, наполнения труб и соотношения между ними.
57. Септики, их расчет и конструкции.
58. Система аэрации и типы аэраторов (пневматические, механические, струйные, эрлифтные и т.д.).
59. Системы вентиляции биофильтров.
60. Системы обработки осадков сточных вод малонаселенных мест и отдельно расположенных объектов.
61. Системы обработки осадков сточных вод поселка, города и ее основные элементы.
62. Системы распределения сточных вод по поверхности биофильтров.
63. Сооружения для обработки осадка.
64. Схема обмена веществ в элементарном слое биофильтра.
65. Схемы обработки осадков сточных вод, их классификация. Факторы, влияющие на выбор схемы.
66. Технологические схемы работы аэротенков (одно- и многоступенчатые, аэротенки с регенерацией активного ила).
67. Технологические схемы работы биофильтров.
68. Типы иловых площадок. Механизация удаления ила.
69. Трассировка уличной сети по объемлющей схеме, по пониженной стороне квартала, через квартал.
70. Условия выпуска сточных вод в море и водохранилище.
71. Условия приема сточных вод в канализацию. Предельно-допустимые концентрации (ПДК) загрязнения сточных вод, принимаемых в канализацию.
72. Условия спуска сточных вод в системы обработки осадков сточных вод городов и в водоемы.

73. Физико-химическая, химическая и микробиологическая характеристики активного ила.

74. Формирование стока атмосферных осадков на городских территориях.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль освоения дисциплины **«Б1.В.ОД.12 -Способы обработки осадка сточных вод»** проводится в соответствии с ПлКубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация студентов».

##### **Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования**

**Оценка «отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85 % тестовых заданий;

**Оценка «хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70 % тестовых заданий;

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее 51 %; .

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

##### **Критерии оценки реферата**

Новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Текст реферата должен содержать аргументированное изложение предложенной темы. Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать: введение, основную часть, заключение, список используемых источников. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т. д.

Оценка **«отлично»** — выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка **«хорошо»** — основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка **«удовлетворительно»** — имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка **«неудовлетворительно»** — тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен во все.

### **Критерии оценки ответа на экзамене:**

Оценка **«отлично»** — выполнены все требования, ответы подробны, приведены поясняющие схемы, обозначена методика расчета; логично изложена концепция вопроса; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью.

Оценка **«хорошо»** — выполнены все требования, ответы не достаточно подробны, приведены поясняющие схемы, обозначена методика расчета; сформулированы выводы, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях.

Оценка **«удовлетворительно»** — имеются существенные отступления от требований. В частности: вопросы освещены лишь частично; допущены фактические ошибки в изложении ответа; отсутствуют выводы.

Оценка **«неудовлетворительно»** — тема ответа не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или ответ отсутствует

### **Критерии оценки ответа при защите курсового проекта**

Оценка **«отлично»** — выполнены все требования к проекту: приведены поясняющие схемы, обозначена методика расчета, имеется требуемый графический материал, выполненный согласно ГОСТ; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, верно выполнены все расчёты, соблюдены все нормы проектирования, знание и понимание методики решения и принятых в проекте решений.

Оценка **«хорошо»** — выполнены требования к проекту, имеется требуемый графический материал, выполненный с незначительными отступлениями от ГОСТ не приводящими к двойственности решений; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выполнены все расчёты, но при этом допущены недочёты, в частности, имеются неточности в арифметических расчетах, имеются опiski, соблюдены нормы проектирования. методика не достаточно подробна, приведены поясняющие схемы; сформулированы выводы, но при этом допущены недочёты. (например отсутствует логическая последовательность в суждениях. знание методики решения и принятых в проекте решений.

Оценка «удовлетворительно» — имеются существенные отступления от требований. В частности: вопросы освещены лишь частично; допущены фактические ошибки в решении; отсутствуют выводы, поясняющие схемы, присутствуют критические орфографические ошибки, неточности в знании методики решения и принятых в проекте решений.

Оценка «неудовлетворительно» — в решении имеются пропуски, обнаруживается существенное непонимание методики решения, ответ отсутствует, проект не выполнен или выполнен в несоответствии заданию, либо проект решен не верно более чем на 75% от общего объема. Отсутствие знания методики решения и принятых в проекте решений.

## 8 Перечень основной и дополнительной литературы

### Основная

1. Локшина, О. Л. Водоснабжение и водоотведение : методические указания к курсовому проектированию / О. Л. Локшина. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2008. — 56 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/21569.html>
2. Алексеев Л.С. Основы промышленного водоснабжения и водоотведения : учебник / Алексеев Л.С., Павлинова И.И., Ивлева Г.А. - М. : АСВ, 2013. - 359 с <https://e.lanbook.com/search?query=Алексеев%20Л.С.%20Основы%20промышленного%20водоснабжения%20и%20водоотведения>
3. Водоснабжение и водоотведение жилой застройки : учеб. пособие / Т.Г. Федоровская, В.Б. Викулина, В.А. Нечитаева, О.Я. Маслова. - М. : АСВ, 2015. - 144 с <http://elib.kubsau.ru/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/1>

### Дополнительная

1. Алексеев Е.В. Физико-химическая Барабаш, Н. В. Биохимические методы очистки сточных вод : учебное пособие / Н. В. Барабаш. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 98 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: : учеб. пособие / Алексеев Е.В. - М. : Изд-во Ассоц. строит. вузов, 2007. - 247с. <http://www.iprbookshop.ru/63076.html>

2. Водоотведение: Учебник / Ю.В. Воронов, Е.В. Алексеев, В.П. Саломеев, Е.А. Пугачев. - Москва : ИНФРА-М, 2008. - 415 с. (Среднее профессиональное образование). ISBN 978-5-16-002767-8. - Текст : электронный. - URL: : учебник / Ю.В. Воронов, Е.В. Алексеев, В.П. Саломеев, Е.А. Пугачёв ; под общ. ред. Ю.В. Воронова. - М. : ИНФРА-М, 2008. - 414 с. - (Сред. проф. образование)  
<https://znanium.com/catalog/product/158917>
3. Свистунов Ю.А. Водоотведение и очистка сточных вод : курс лекций. Ч. 2 : Очистка сточных вод / Свистунов Ю.А.; Куб. гос. аграр. ун-т, Каф. комплекс. систем водоснабжения. - Краснодар, 2008. - 132с.  
<https://kubsau.ru/upload/iblock/d03/d03edb0b5c59c1b4adb3ac1bca4fda77.pdf>

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№	Наименование	Тематика
1	Znanium.com	Универсальная
2	Издательство «Лань»	Ветеринария Сельск. хоз-во Технология хранения и переработки пищевых продуктов
3	IPRbook	Универсальная
4	Юрайт	Раздел «Легендарные книги» Гуманитарные, естественные науки, биологические, технические, сельское хозяйство

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Самойлов В.С. Дренаж и очистка сточных вод [Электронный ресурс]/ Самойлов В.С., Левадный В.С.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Аделант, 2009.— 288 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44082.html>.— ЭБС «IPRbooks»СНиП 2.04.03-85 "Канализация. Наружные сети и сооружения".
2. Технология очистки сточных вод [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.Б. Ярошевский [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический

университет, 2016.— 84 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63500.html>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Мишуков Б.Г. Глубокая очистка городских сточных вод [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мишуков Б.Г., Соловьева Е.А.— Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 180 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30006.html>.— ЭБС «IPRbooks».

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

### **11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения**

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Краткое описание</b>
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Система тестирования IN-DIGO	Тестирование

## 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>

## 11.3 Доступ к сети Интернет

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

## 12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Водоотведение и очистка сточных вод	<p>Помещение №7 ГД, посадочных мест — 30; площадь — 45,8кв.м; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.; специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель);; технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);; программное обеспечение: Windows, Office.;</p> <p>Помещение №202 ГД, посадочных мест — 60; площадь — 68,8кв.м; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.; специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель);; технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

		<p>(ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.;</p> <p>Помещение №14 ГД, посадочных мест — 30; площадь — 66,4 кв.м; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.; специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.;</p> <p>Помещение №420 ГД, посадочных мест — 25; площадь — 53,7 кв.м; помещение для самостоятельной работы. технические средства обучения (компьютер персональный — 13 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>специализированная мебель (учебная мебель).</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p>	
--	--	---	--

## 12 Особенности организации обучения лиц с ОВЗ и инвалидов

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств - в печатной форме или в форме электронного документа.

### Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ

Категории студентов с ОВЗ и инвалидностью	Форма контроля и оценки результатов обучения
---	--

<i>С нарушением зрения</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</li> <li>- с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- при возможности письменная проверка с использованием рельефноточечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.</li> </ul>
<i>С нарушением слуха</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</li> <li>- с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;</li> <li>- при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.</li> </ul>
<i>С нарушением опорно-двигательного аппарата</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</li> <li>- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</li> <li>- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.</li> </ul>

### **13 Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ**

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено: -предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;

-возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;

-увеличение продолжительности проведения аттестации;

-возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ

должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

### **Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины**

#### **Студенты с нарушениями зрения**

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскпечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «проектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный,
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;

- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

## Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата

### **(маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей)**

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
  - опора на определенные и точные понятия;
  - использование для иллюстрации конкретных примеров;
  - применение вопросов для мониторинга понимания;
  - разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
  - увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
  - увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

## Студенты с нарушениями слуха

### **(глухие, слабослышащие, позднооглохшие)**

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскостную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и

воспроизведение зрительной информации.

- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
  - наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
  - наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
  - обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
  - особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
  - чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
  - соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
  - минимизация внешних шумов;
  - предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Студенты с прочими видами нарушений

**(ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)**

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее

знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;

- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).

- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,

- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;

- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.