

Разработчики:

Профессор, кафедра комплексных систем водоснабжения
Гринь В.Г.

Старший преподаватель, кафедра комплексных систем
водоснабжения Шишкин А.С.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Направление подготовки: 20.03.02 Природообустройство и водопользование, утвержденного приказом Минобрнауки России от 26.05.2020 №685, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по проектированию сооружений водоподготовки и водозаборных сооружений", утвержден приказом Минтруда России от 25.05.2021 № 339н; "Специалист по проектированию сооружений очистки сточных вод и обработки осадков", утвержден приказом Минтруда России от 18.01.2023 № 25н; "Специалист по эксплуатации насосных станций водопровода", утвержден приказом Минтруда России от 16.09.2022 № 574н; "Специалист по проектированию систем водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства", утвержден приказом Минтруда России от 19.04.2021 № 255н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
---	--	-----------------------	-----	------	---------------------------------

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - Изучение технологий осадков, образующихся при очистке природных и сточных вод для создания минимизации влияния водохозяйственных комплексов на природную среду

Задачи изучения дисциплины:

- Изучение характеристик, свойств и классификации осадков, образующихся при очистке природных и сточных вод;
- Изучение современных методов, технологий переработки, обезвреживания и утилизации осадков сточных вод;
- Изучение современных методов, , аппаратов и сооружений для переработки, обезвреживания и утилизации осадков сточных вод.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-П13 Способен дать оценку эффективности внедрения инновационных проектов и мероприятий по реконструкции систем водоснабжения, обводнения и водоотведения или их элементов

ПК-П13.1 Анализирует и применяет технические требования к смежным разделам проектной документации систем водоснабжения, обводнения и водоотведения или их элементов

Знать:

ПК-П13.1/Зн1

Уметь:

ПК-П13.1/Ум1

Владеть:

ПК-П13.1/Нв1

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Способы обработки осадка сточных вод» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): Очная форма обучения - 5, Заочная форма обучения - 5.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Период	доемкость сы)	доемкость ЭТ)	ая работа всего)	ая контактная (часы)	(часы)	ые занятия сы)	ие занятия сы)	ьная работа сы)	ная аттестация сы)
--------	------------------	------------------	---------------------	-------------------------	--------	-------------------	-------------------	--------------------	-----------------------

обучения	Общая гру (час)	Общая гру (ЗЕ)	Контактн (часы,	Внеаудиторн работа	Зачет	Лекционн (ча	Практичес (ча	Самостоятел (ча	Промежуточ (ча
Пятый семестр	72	2	27	1		14	12	45	Зачет
Всего	72	2	27	1		14	12	45	

Заочная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Зачет (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Пятый семестр	72	2	9	1		2	6	63	Зачет Контроль ная работа
Всего	72	2	9	1		2	6	63	

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

Очная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты с обучения, соответственные с результатами освоения программы
Раздел 1. Осадки природных и сточных вод	22	1	4	2	15	ПК-П13.1
Тема 1.1. Введение.	5		1		4	
Тема 1.2. Классификация и свойства осадков сточных вод	6		1		5	
Тема 1.3. Механизм образования и структура осадков сточных вод.	11	1	2	2	6	
Раздел 2. Обработка осадков сточных вод	30		6	6	18	ПК-П13.1
Тема 2.1. Уплотнение и сгущение осадков сточных вод	10		2	2	6	

Тема 2.2. Механическое обезвоживание осадков сточных вод	10		2	2	6	
Тема 2.3. Обезвоживание осадков сточных вод	10		2	2	6	
Раздел 3. Утилизация осадков сточных вод	20		4	4	12	ПК-П13.1
Тема 3.1. Стабилизация осадков сточных вод	10		2	2	6	
Тема 3.2. Утилизация осадков сточных вод.	10		2	2	6	
Итого	72	1	14	12	45	

Заочная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы
Раздел 1. Осадки природных и сточных вод	28		2	2	24	ПК-П13.1
Тема 1.1. Введение.	8				8	
Тема 1.2. Классификация и свойства осадков сточных вод	9		1		8	
Тема 1.3. Механизм образования и структура осадков сточных вод.	11		1	2	8	
Раздел 2. Обработка осадков сточных вод	27	1		2	24	ПК-П13.1
Тема 2.1. Уплотнение и сгущение осадков сточных вод	8				8	
Тема 2.2. Механическое обезвоживание осадков сточных вод	11	1		2	8	
Тема 2.3. Обезвоживание осадков сточных вод	8				8	
Раздел 3. Утилизация осадков сточных вод	17			2	15	ПК-П13.1
Тема 3.1. Стабилизация осадков сточных вод	8				8	
Тема 3.2. Утилизация осадков сточных вод.	9			2	7	
Итого	72	1	2	6	63	

5. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Осадки природных и сточных вод

(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 15ч.; Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 24ч.)

Тема 1.1. Введение.

(Очная: Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 8ч.)

Введение. Цели и задачи курса. Современное состояние и перспективы обработки осадков природных и сточных вод

Тема 1.2. Классификация и свойства осадков сточных вод

(Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 8ч.; Очная: Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)

Классификация и свойства осадков, образующихся при очистке природных и сточных вод

Тема 1.3. Механизм образования и структура осадков сточных вод.

(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Механизм образования и структура осадков. Водоотдающие свойства. Удельное сопротивление осадков.

Раздел 2. Обработка осадков сточных вод

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 24ч.; Очная: Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 18ч.)

Тема 2.1. Уплотнение и сгущение осадков сточных вод

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 8ч.)

Уплотнение и сгущение осадков. Интенсификация процессов водоотдачи. Кондиционирование осадков

Тема 2.2. Механическое обезвоживание осадков сточных вод

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Механическое обезвоживание осадков. Процессы и аппараты

Тема 2.3. Обезвоживание осадков сточных вод

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 8ч.)

Обезвоживание осадков в естественных условиях

Раздел 3. Утилизация осадков сточных вод

(Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 12ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 15ч.)

Тема 3.1. Стабилизация осадков сточных вод

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 8ч.)

Стабилизация осадков сточных вод

Тема 3.2. Утилизация осадков сточных вод.

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 7ч.)

Утилизация осадков. Способы, методы. Ожидаемые результаты.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Осадки природных и сточных вод

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. допустимый вынос ила из вторичных отстойников при полной биологической очистке ... мг/л:

- 1 не менее 10
- 2 25-30
- 3 1-5
- 4 не более 15

2. типы отстойников со скребками для сбора осадка:

- 1 вертикальные с центральной трубой
- 2 вертикальные с нисходяще-восходящим потоком
- 3 горизонтальные
- 4 радиальные

3. типы фильтров доочистки, перед которыми ставят барабанные сетки:

- 1 однослойные
- 2 аэрируемые двухслойные
- 3 фильтры с плавающей загрузкой
- 4 каркасно-засыпные

4. объем резервуаров промывной воды и резервуаров для сбора грязных вод от промывки фильтров принимают из расчета ...:

- 1 на одну промывку
- 2 на три промывки
- 3 на две промывки
- 4 на четыре промывки

5. соединения, в которые переходит аммонийный азот при нитрификации:

- 1 N_2O_5
- 2 N_2
- 3 NO_3^-
- 4 NO_2^-

6. соединения, в которые переходят нитраты в процессе денитрификации:

- 1 NO_2^-
- 2 N_2
- 3 N_2O_5
- 4 NO

7. условие, необходимое для процесса нитрификации ...:

- 1 наличие кислорода
- 2 отсутствие кислорода
- 3 среда N_2
- 4 среда гелия

8. доза хлора для обеззараживания осадка сточных вод после механической очистки ... (мг/л):

- 1 3
- 2 5
- 3 15
- 4 10

9. аноксидную зону по степени обеспеченности кислородом можно охарактеризовать как ...:

- 1 избыток кислорода
- 2 нет кислорода
- 3 заполнена азотом
- 4 нехватка кислорода

10. причина, по которой процессы нитрификации начинаются в аэротенках после окисления основной массы углеродсодержащей органики ...:

- 1 нехватка кислорода
- 2 ингибирование нитрифицирующих микроорганизмов углеродсодержащей органикой
- 3 недостаток питательных веществ
- 4 избыток питательных веществ

Раздел 2. Обработка осадков сточных вод

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. органические субстраты, добавляемые на стадии денитрификации:

- 1 азотсодержащие органические вещества
- 2 метанол
- 3 этанол
- 4 мочевины

2. свойство ила, которое характеризует показатель «индекс центрифугирования» ...:

- 1 влажность
- 2 зольность
- 3 водоотдающие свойства
- 4 стабильность

3. сооружение для стабилизации осадков сточных вод в анаэробных условиях ...:

- 1 контактный резервуар
- 2 метантенк
- 3 отстойник
- 4 биологический фильтр

4. оптимальная температура мезофильного режима сбраживания в метантенках:

- 1 20
- 2 49
- 3 33
- 4 53

5. содержание метана в биогазе метантенков при хорошо отлаженном процессе ...%:

- 1 30
- 2 40
- 3 20
- 4 70

6. расчетный предел сбраживания осадка первичных отстойников ...:

- 1 0,44
- 2 0,53
- 3 0,28
- 4 0,65

7. расчетный предел сбраживания активного ила ...:

- 1 0,44
- 2 0,53
- 3 0,28
- 4 0,65

8. рабочая жидкость, на которой работают инжекторы метантенков ...:

- 1 надиловая жидкость
- 2 сточная вода
- 3 осадок метантенка
- 4 сырой осадок

9. продолжительность процесса компостирования...:

- 1 2месяца
- 2 1год
- 3 6 месяцев
- 4 5лет

10. условие применения иловых площадок на естественном основании ...:

- 1 плотные и водонепроницаемые грунты
- 2 хорошо фильтрующие грунты
- 3 залегание грунтовых вод менее 1,5м от поверхности карты
- 4 не допускается фильтрация иловой воды в грунт

Раздел 3. Утилизация осадков сточных вод

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. оборудование для обезвоживания осадков городских сточных вод:

- 1 вакуум-фильтры
- 2 центрифуги
- 3 аэробные минерализаторы
- 4 метантенки
- 5 камеры дегельминтизации

2. полный расчетный объем септика принимают равным ...:

- 1 2,5-3х- суточному притоку сточных вод
- 2 1-суточному
- 3 5-ти суточному
- 4 2х-часовому

3. место назначения расчетного створа для водотоков хозяйственно-питьевого водопользования:

- 1 1 км ниже выпуска сточных вод
- 2 1км выше ближайшего пункта водопользования, расположенного ниже по течению
- 3 в месте выпуска сточных вод
- 4 в двух километрах ниже выпуска

4. в качестве окислителей в процессе обезвреживания осадка сточных вод используют:

- 1 аммиак
- 2 мел
- 3 известняк
- 4 хлорную известь

5. в качестве реагентов в процессе нейтрализации используют:

- 1 растворы кислот
- 2 мел
- 3 аммиак
- 4 известняк

6. грунты, для которых допускается применять системы очистки с отведением очищенных сточных вод в грунт:

- 1 пески

- 2 супеси
- 3 легкие суглинки
- 4 глины

7. место установки вентиляционных стояков в фильтрующих траншеях ...:

- 1 в конце оросительной трубы и в начале дренажной
- 2 в начале оросительной трубы и в конце дренажной
- 3 в середине оросительной трубы и в начале дренажной
- 4 система не вентилируется

8. наименьшая скорость в напорных трубопроводах для перекачки осадков с влажностью 92 % ... м/с:

- 1 0,6
- 2 0,9
- 3 1,5
- 4 2,0

9. температура, при которой высушивают осадок, определяя содержание абсолютно сухого вещества:

- 1 90
- 2 95
- 3 105
- 4 100

10. как правило, механическая очистка обеспечивает снижение в сточных водах количества органических загрязнений на:

- 1 10-15%
- 2 20-25%
- 3 30-45%
- 4 50-60%

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Очная форма обучения, Пятый семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ПК-П13.1

Вопросы/Задания:

1. Список вопросов к промежуточной аттестации по дисциплине

Способы обработки осадка сточных вод

1. Значение водоотведения в решении технических задач в промышленности и коммунальном хозяйстве.
2. Классификация осадков сточных вод.
3. Особенности осадков сточных вод агропромышленных объектов: животноводческих комплексов.
4. Общая схема системы водоотведения поселка, города и ее основные элементы.
5. Основные понятия процесса перекачки сточных вод: напорный и всасывающий патрубок, крыльчатка, ось насосной камеры.
6. Основные понятия процесса перекачки сточных вод
7. Основные понятия процесса перекачки сточных вод: давление и расход воды, коэффициент полезного действия, коэффициент быстроходности.
8. Перекачка сточных вод: поршневые насосы, инжекционные насосы, диафрагменные насосы.
9. Нормы водоотведения бытовых сточных вод для наружных и внутренних систем водоотведения.
10. Коэффициенты неравномерности водоотведения (часовые, суточные, общие). Графики притока сточных вод.
11. Определение расчетных суточных, часовых и секундных расходов бытовых и

производственных сточных вод.

12. Гидравлический расчет водоотводящей сети.

13. Общие требования по строительству и эксплуатации канализационных сетей.

14. Материалы, применяемые для устройства водоотводящих сетей.

15. Канализационные колодцы и соединительные камеры: основные сведения об их конструкциях и выборе места расположения.

16. Условия приема сточных вод в водные объекты.

17. Предельно-допустимые концентрации загрязнений сточных вод, принимаемых в систему водоотведения.

18. Основные факторы, влияющие на загрязненность общего стока населенных мест.

19. Общие принципы и особенности работы очистных сооружений, их конструктивные детали, методы расчета и особенности эксплуатации.

20. Сооружения для механической очистки сточных вод: решетки, песколовки, отстойники, двухъярусные отстойники, осветлители-перегниватели и др.

21. Особенности работы сооружений для биологической очистки сточных вод в искусственных условиях. Биофильтры и аэротенки.

22. Особенности работы сооружений для биологической очистки сточных вод в естественных условиях.

23. Почвенная очистка сточных вод на полях орошения и фильтрации. Прудовая очистка сточных вод на биологических прудах.

24. Сооружения для очистки и обеззараживания сточных вод малых населенных пунктов.

25. Возможность использования осадков сточных вод в качестве органического удобрения.

26. Обработка осадков сточных вод в метантенках и на иловых площадках.

27. Сооружения для механического обезвоживания осадков сточных вод.

28. Сооружения для обеззараживания осадков сточных вод.

29. Сооружения для компостирования, термической сушки и сжигания осадков сточных вод.

30. Расчетные расходы водоотведения?

31. Расходы производственных сточных вод?

32. Сравнительная характеристика биофильтров и аэротенков.

33. Назначение первичных и вторичных отстойников.

34. Сооружения для эффективного обеззараживания сточных вод.

35. Обеззараживания осадка сточных вод.

36. Химический и бактериальный состав осадка сточных вод.

37. Способы удаления осадка сточных вод.

38. Обезвоживание осадка сточных вод.

39. Обеззараживание осадка сточных вод с целью использования.

40. Биологическая очистка сточных вод при малом их количестве.

41. Биологические пруды.

42. Биофильтры с объемной загрузкой.

43. Биофильтры с плоскостной загрузкой.

44. Водоотводящая сеть для отвода поверхностных вод (водостоки).

45. Вторичные отстойники - горизонтальные, радиальные, вертикальные.

46. Вторичные отстойники и илоуплотнители.

47. Вторичные отстойники и осветлители после аэротенков.

48. Вторичные отстойники после биофильтров.

49. Системы вентиляции биофильтров.

50. Системы водоотведения малонаселенных мест и отдельно расположенных объектов.

51. Системы водоотведения поселка, города и ее основные элементы.

52. Системы распределения сточных вод по поверхности биофильтров.

53. Сооружения для обработки осадка.

54. Схема обмена веществ в элементарном слое биофильтра.

55. Схемы водоотведения, их классификация. Факторы, влияющие на выбор схемы.

56. Технологические схемы работы аэротенков (одно- и многоступенчатые, аэротенки с регенерацией активного ила).

57. Технологические схемы работы биофильтров.

58. Типы иловых площадок. Механизация удаления ила.
59. Трассировка уличной сети по объемлющей схеме, по пониженной стороне квартала, через квартал.
60. Условия выпуска сточных вод в море и водохранилище.
61. Условия приема сточных вод в канализацию. Предельно-допустимые концентрации (ПДК) загрязнения сточных вод, принимаемых в канализацию.
62. Условия спуска сточных вод в системы водоотведения городов и в водоемы.
63. Физико-химическая, химическая и микробиологическая характеристики активного ила.

Заочная форма обучения, Пятый семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ПК-П13.1

Вопросы/Задания:

1. Список вопросов к промежуточной аттестации по дисциплине
Способы обработки осадка сточных вод
1. Значение водоотведения в решении технических задач в промышленности и коммунальном хозяйстве.
2. Классификация осадков сточных вод.
3. Особенности осадков сточных вод агропромышленных объектов: животноводческих комплексов.
4. Общая схема системы водоотведения поселка, города и ее основные элементы.
5. Основные понятия процесса перекачки сточных вод: напорный и всасывающий патрубок, крыльчатка, ось насосной камеры.
6. Основные понятия процесса перекачки сточных вод
7. Основные понятия процесса перекачки сточных вод: давление и расход воды, коэффициент полезного действия, коэффициент быстроходности.
8. Перекачка сточных вод: поршневые насосы, инжекционные насосы, диафрагменные насосы.
9. Нормы водоотведения бытовых сточных вод для наружных и внутренних систем водоотведения.
10. Коэффициенты неравномерности водоотведения (часовые, суточные, общие). Графики притока сточных вод.
11. Определение расчетных суточных, часовых и секундных расходов бытовых и производственных сточных вод.
12. Гидравлический расчет водоотводящей сети.
13. Общие требования по строительству и эксплуатации канализационных сетей.
14. Материалы, применяемые для устройства водоотводящих сетей.
15. Канализационные колодцы и соединительные камеры: основные сведения об их конструкциях и выборе места расположения.
16. Условия приема сточных вод в водные объекты.
17. Предельно-допустимые концентрации загрязнений сточных вод, принимаемых в систему водоотведения.
18. Основные факторы, влияющие на загрязненность общего стока населенных мест.
19. Общие принципы и особенности работы очистных сооружений, их конструктивные детали, методы расчета и особенности эксплуатации.
20. Сооружения для механической очистки сточных вод: решетки, песколовки, отстойники, двухъярусные отстойники, осветлители-перегниватели и др.
21. Особенности работы сооружений для биологической очистки сточных вод в искусственных условиях. Биофильтры и аэротенки.
22. Особенности работы сооружений для биологической очистки сточных вод в естественных условиях.
23. Почвенная очистка сточных вод на полях орошения и фильтрации. Прудовая очистка сточных вод на биологических прудах.
24. Сооружения для очистки и обеззараживания сточных вод малых населенных пунктов.
25. Возможность использования осадков сточных вод в качестве органического удобрения.

26. Обработка осадков сточных вод в метантенках и на иловых площадках.
27. Сооружения для механического обезвоживания осадков сточных вод.
28. Сооружения для обеззараживания осадков сточных вод.
29. Сооружения для компостирования, термической сушки и сжигания осадков сточных вод.
30. Расчетные расходы водоотведения?
31. Расходы производственных сточных вод?
32. Сравнительная характеристику биофильтров и аэротенков.
33. Назначение первичных и вторичных отстойников.
34. Сооружения для эффективного обеззараживания сточных вод.
35. Обеззараживания осадка сточных вод.
36. Химический и бактериальный состав осадка сточных вод.
37. Способы удаления осадка сточных вод.
38. Обезвоживание осадка сточных вод.
39. Обеззараживание осадка сточных вод с целью использования.
40. Биологическая очистка сточных вод при малом их количестве.
41. Биологические пруды.
42. Биофильтры с объемной загрузкой.
43. Биофильтры с плоскостной загрузкой.
44. Водоотводящая сеть для отвода поверхностных вод (водостоки).
45. Вторичные отстойники - горизонтальные, радиальные, вертикальные.
46. Вторичные отстойники и илоуплотнители.
47. Вторичные отстойники и осветлители после аэротенков.
48. Вторичные отстойники после биофильтров.
49. Системы вентиляции биофильтров.
50. Системы водоотведения малонаселенных мест и отдельно расположенных объектов.
51. Системы водоотведения поселка, города и ее основные элементы.
52. Системы распределения сточных вод по поверхности биофильтров.
53. Сооружения для обработки осадка.
54. Схема обмена веществ в элементарном слое биофильтра.
55. Схемы водоотведения, их классификация. Факторы, влияющие на выбор схемы.
56. Технологические схемы работы аэротенков (одно- и многоступенчатые, аэротенки с регенерацией активного ила).
57. Технологические схемы работы биофильтров.
58. Типы иловых площадок. Механизация удаления ила.
59. Трассировка уличной сети по объемлющей схеме, по пониженной стороне квартала, через квартал.
60. Условия выпуска сточных вод в море и водохранилище.
61. Условия приема сточных вод в канализацию. Предельно-допустимые концентрации (ПДК) загрязнения сточных вод, принимаемых в канализацию.
62. Условия спуска сточных вод в системы водоотведения городов и в водоемы.
63. Физико-химическая, химическая и микробиологическая характеристики активного ила.

Заочная форма обучения, Пятый семестр, Контрольная работа

Контролируемые ИДК: ПК-П13.1

Вопросы/Задания:

1. Контрольная работа по СООСВ

Принять решение по составу элементов сооружений по обработке осадка сточных вод
Произвести предварительный расчёт размеров площадки очистных сооружений для по
обработки осадка сточных вод.

В зависимости от принятого состава элементов очистных сооружений, подчинённой
территории населённого пункта и соответственно расхода сточных вод

Принять решение по территориальному размещению площадки очистных сооружений для
населённого пункта выданного по варианту задания.

Описать все принятые решения и выполненные расчёты в виде текстового документа.

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. ВАНЖА В. В. Водоотведение и очистка сточных вод: учеб. пособие / ВАНЖА В. В., Гринь В. Г. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 110 с. - 978-5-907346-72-7. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=8280> (дата обращения: 21.06.2024). - Режим доступа: по подписке

2. Ветошкин, А.Г. Инженерная защита гидросферы от сбросов сточных вод: Учебное пособие / А.Г. Ветошкин. - 2 - Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. - 296 с. - 978-5-9729-0277-4. - Текст: электронный. // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.com/cover/1053/1053372.jpg> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

3. Кутузов,, А. Г. Очистка сточных вод: учебно-методическое пособие / А. Г. Кутузов,, Г. Р. Патракова,, М. А. Рузанова,. - Очистка сточных вод - Казань: Издательство КНИТУ, 2020. - 108 с. - 978-5-7882-2849-5. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/121020.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

4. Амбросова,, Г. Т. Очистные сооружения канализации. Обработка, обезвоживание и обеззараживание осадка городских сточных вод: учебное пособие / Г. Т. Амбросова,, А. А. Функ,, Н. В. Синеева,. - Очистные сооружения канализации. Обработка, обезвоживание и обеззараживание осадка городских сточных вод - Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2016. - 109 с. - 978-5-7795-0794-3. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/68813.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Водоотведение и очистка сточных вод: метод. рекомендации / Краснодар: КубГАУ, 2021. - 58 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=10601> (дата обращения: 02.05.2024). - Режим доступа: по подписке

2. Бешенцев В. А. Обоснование захоронения промышленных и сточных вод в недра: учебное пособие / Бешенцев В. А., Семенова Т. В.. - Тюмень: ТИУ, 2018. - 95 с. - 978-5-9961-1835-9. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/138238.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

3. Благоразумова А. М. Обработка и обезвоживание осадков городских сточных вод / Благоразумова А. М.. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 208 с. - 978-5-8114-1676-9. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/211622.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

4. Ксенофонтов, Б.С. Обработка осадков сточных вод: Учебное пособие / Б.С. Ксенофонтов. - 1 - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022. - 262 с. - 978-5-16-107075-8. - Текст: электронный. // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.com/cover/1862/1862655.jpg> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

5. Очистка сточных вод и обработка осадков : лабораторный практикум / Алексеев Е. В., Гогина Е. С., Алексеев С. Е., Байнова Ю. В.. - Москва: МИСИ – МГСУ, 2016. - 72 с. - 978-5-7264-1401-0. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/91932.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

6. Журавлева, И. В. Проектирование сооружений для очистки городских сточных вод: механическая очистка и обработка осадков: учебно-методическое пособие / И. В. Журавлева, - Проектирование сооружений для очистки городских сточных вод: механическая очистка и обработка осадков - Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2022. - 152 с. - 978-5-7731-1039-2. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/127244.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <http://www.iprbookshop.ru/> - IPRbook
2. <https://e.lanbook.com/> - Издательство «Лань»
3. <https://znanium.com/> - Znanium.com
4. <https://edu.kubsau.ru/> - Образовательный портал КубГАУ

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

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.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- 1 Microsoft Windows - операционная система.
- 2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- 1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>
- 2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>
- 3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

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

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Лаборатория

14гд

стенд стеновой со стеклом - 4 шт.

7гд

ФИЛЬТР СЕТЕВОЙ - 1 шт.

Лекционный зал

бгд

Облучатель-рециркулятор воздуха 600 - 0 шт.

Сплит-система напольно-потолочная - 0 шт.

202гд

Облучатель-рециркулятор воздуха 300 - 0 шт.

Сплит-система LS-H24KPA2/LU-H24KPA2 - 0 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)

Дисциплина "Способы обработки осадка сточных вод" ведется в соответствии с календарным учебным планом и расписанием занятий по неделям. Темы проведения занятий определяются тематическим планом рабочей программы дисциплины.