

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет гидромелиорации  
Комплексных систем водоснабжения

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
« КОМПЛЕКСНЫЕ ЛОКАЛЬНЫЕ ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Направленность (профиль): Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения,  
обводнения и водоотведения

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Формы обучения: очная, заочная

Год набора: 2024

Срок получения образования: Очная форма обучения – 4 года  
Заочная форма обучения – 4 года 8 месяца(-ев)

Объем: в зачетных единицах: 3 з.е.  
в академических часах: 108 ак.ч.



**Разработчики:**

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

Профессор, кафедры комплексных систем водоснабжения  
Гринь В.Г.

Ассистент, кафедры комплексных систем водоснабжения  
Колегов В.Е.

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 - формирование комплекса знаний об организационных, научных и методических основах технологий проектирование и эксплуатации локальных очистных сооружений

Задачи изучения дисциплины:

- изучение концепции водной политики государства по охране, улучшению и рациональному использованию водных ресурсов;
- изучение влияния систем локально-отчестных сооружений сточных вод на окружающую среду и рациональное использование природных ресурсов;
- подготовка обучающихся к инженерной деятельности по проектированию, монтажу, эксплуатации, а также научным исследованиям в области локальных сооружений очистки сточных вод.

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

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

ПК-П10 Способен к деятельности по оценке текущего состояния инженерных систем водоснабжения, обводнения и водоотведения или их элементов

ПК-П10.1 Собирает информацию о текущем состоянии систем водоснабжения, обводнения и водоотведения или их элементов

*Знать:*

ПК-П10.1/Зн1 знает требования нормативно-технических документов к состоянию систем водоснабжения, обводнения и водоотведения или их элементов

ПК-П10.2 Использует справочно-нормативные источники информации при оценке текущего состояния систем водоснабжения, обводнения и водоотведения или их элементов

*Знать:*

ПК-П10.2/Зн1

*Уметь:*

ПК-П10.2/Ум1 соблюдает требования нормативно-технических документов при эксплуатации систем водоснабжения, обводнения и водоотведения или их элементов

*Владеть:*

ПК-П10.2/Нв1 владеет навыками оценки экологических последствий ненадлежащей эксплуатации систем водоснабжения, обводнения и водоотведения или их элементов

ПК-П10.3 Соблюдает требования нормативно-технических документов и рекомендаций, необходимых для оценки текущего состояния инженерных систем водоснабжения, обводнения и водоотведения или их элементов

*Знать:*

ПК-П10.3/Зн1 знает требования нормативно-технических документов к состоянию инженерных систем водоснабжения, обводнения и водоотведения

*Уметь:*

ПК-П10.3/Ум1 соблюдает требования нормативно-технических документов в процессе эксплуатации инженерных систем водоснабжения, обводнения и водоотведения или их элементов

*Владеть:*

ПК-П10.3/Нв1 владеет навыками оценки экологических последствий несоблюдения требований нормативно-технических документов и рекомендаций, необходимых для оценки текущего состояния инженерных систем водоснабжения, обводнения и водоотведения или их элементов

ПК-П11 Способен к проведению технологических мероприятий по повышению качества и эффективности работы систем водоснабжения, обводнения и водоотведения или их элементов

ПК-П11.2 Применяет системы автоматизированного проектирования или способы автоматизации инженерных расчетов, необходимых для проектирования сооружений или систем водоснабжения, обводнения и водоотведения

*Знать:*

ПК-П11.2/Зн1

### 3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Комплексные локальные очистные сооружения» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): Очная форма обучения - 8, Заочная форма обучения - 9.

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 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)
Восьмой семестр	108	3	69	1		24	44	39	Зачет
Всего	108	3	69	1		24	44	39	

#### 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)

Девятый семестр	108	3	11	1		4	6	97	Зачет Контроль ная работа
Всего	108	3	11	1		4	6	97	

## 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 обучения, соответствующие результатам освоения программы
<b>Раздел 1. Физико-химические основы процессов очистки сточных вод</b>	<b>30</b>		<b>6</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	ПК-П10.1 ПК-П10.2
Тема 1.1. Источники загрязнения водоемов.	8		2	2	4	
Тема 1.2. Физико-химические основы процессов очистки сточных вод	10		2	4	4	
Тема 1.3. Очистные сооружения, их типы	12		2	6	4	
<b>Раздел 2. Проектирование ЛОС.</b>	<b>57</b>		<b>14</b>	<b>24</b>	<b>19</b>	ПК-П10.2
Тема 2.1. Проектирование ЛОС.	10		2	4	4	ПК-П10.3
Тема 2.2. Сооружения механической очистки сточных вод.	18		4	8	6	ПК-П11.2
Тема 2.3. Сооружения и аппараты для биохимической очистки сточных вод (БХО)	15		4	6	5	
Тема 2.4. Сооружения и аппараты для физической и физико-химической очистки сточных вод.	14		4	6	4	
<b>Раздел 3. Перспективные направления в реализации безотходных технологических систем и утилизация промышленных отходов.</b>	<b>21</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	ПК-П10.3 ПК-П11.2

Тема 3.1. Перспективные направления в реализации безотходных технологических систем	10		2	4	4
Тема 3.2. Примеры технологических схем очистки сточных вод	11	1	2	4	4
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>1</b>	<b>24</b>	<b>44</b>	<b>39</b>

*Заочная форма обучения*

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы
<b>Раздел 1. Физико-химические основы процессов очистки сточных вод</b>	<b>35</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>31</b>	ПК-П10.1 ПК-П10.2
Тема 1.1. Источники загрязнения водоемов.	7				7	
Тема 1.2. Физико-химические основы процессов очистки сточных вод	13		1		12	
Тема 1.3. Очистные сооружения, их типы	15		1	2	12	
<b>Раздел 2. Проектирование ЛОС.</b>	<b>52</b>		<b>2</b>	<b>4</b>	<b>46</b>	ПК-П10.2 ПК-П10.3 ПК-П11.2
Тема 2.1. Проектирование ЛОС.	15		1	2	12	
Тема 2.2. Сооружения механической очистки сточных вод.	15		1	2	12	
Тема 2.3. Сооружения и аппараты для биохимической очистки сточных вод (БХО)	12				12	
Тема 2.4. Сооружения и аппараты для физической и физико-химической очистки сточных вод.	10				10	
<b>Раздел 3. Перспективные направления в реализации безотходных технологических систем и утилизация промышленных отходов.</b>	<b>21</b>	<b>1</b>			<b>20</b>	ПК-П10.3 ПК-П11.2
Тема 3.1. Перспективные направления в реализации безотходных технологических систем	10				10	

Тема 3.2. Примеры технологических схем очистки сточных вод	11	1			10
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>97</b>

## 5. Содержание разделов, тем дисциплин

### **Раздел 1. Физико-химические основы процессов очистки сточных вод**

*(Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 31ч.; Очная: Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 12ч.; Самостоятельная работа - 12ч.)*

#### *Тема 1.1. Источники загрязнения водоемов.*

*(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 7ч.)*

Источники загрязнения водоемов. Показатели загрязнения сточных вод. Контроль загрязненности сточных вод.

#### *Тема 1.2. Физико-химические основы процессов очистки сточных вод*

*(Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 12ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)*

Физико-химические основы процессов очистки сточных вод

#### *Тема 1.3. Очистные сооружения, их типы*

*(Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 12ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)*

Очистные сооружения, их типы основные конструкционные материалы, используемые в очистных сооружениях

### **Раздел 2. Проектирование ЛОС.**

*(Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 46ч.; Очная: Лекционные занятия - 14ч.; Практические занятия - 24ч.; Самостоятельная работа - 19ч.)*

#### *Тема 2.1. Проектирование ЛОС.*

*(Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 12ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)*

Проектирование ЛОС. Примеры ЛОС

#### *Тема 2.2. Сооружения механической очистки сточных вод.*

*(Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 12ч.; Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)*

Сооружения механической очистки сточных вод: усреднители, решетки, песколовки, гидроциклоны, отстойники, септики, центрифуги, флотационные установки, их конструкции, расчет.

#### *Тема 2.3. Сооружения и аппараты для биохимической очистки сточных вод (БХО)*

*(Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 5ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 12ч.)*



Сооружения и аппараты для биохимической очистки сточных вод (БХО):аэротенки, метантенки, окситенки, биофильтры, их конструкции, расчет

*Тема 2.4. Сооружения и аппараты для физической и физико-химической очистки сточных вод.*

*(Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 10ч.)*

Сооружения и аппараты для физической и физико-химической очистки сточных вод, их конструкция, расчет.

**Раздел 3. Перспективные направления в реализации безотходных технологических систем и утилизация промышленных отходов.**

*(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Самостоятельная работа - 20ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)*

*Тема 3.1. Перспективные направления в реализации безотходных технологических систем*

*(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 10ч.)*

Перспективные направления в реализации безотходных техно-логических систем и утилизация промышленных отходов.

*Тема 3.2. Примеры технологических схем очистки сточных вод*

*(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Самостоятельная работа - 10ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)*

Примеры технологических схем очистки сточных вод

## **6. Оценочные материалы текущего контроля**

**Раздел 1. Физико-химические основы процессов очистки сточных вод**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. для удаления из загрязненных сточных вод взвешенных веществ, как правило, применяют:

- 1 механические способы очистки
- 2 химические способы очистки
- 3 биологические способы очистки
- 4 специальные способы очистки

2. реакция среды городских сточных вод:

- 1 сильнощелочная
- 2 слабокислая
- 3 нейтральная
- 4 слабощелочная

3. групповые показатели состава сточных вод:

- 1 NO<sub>3</sub>-
- 2 БПКполн
- 3 Fe<sup>2+</sup>
- 4 взвешенные вещества

4. гидравлическая крупность песка – это:

- 1 скорость осаждения
- 2 размер частиц

3 время нахождения в песколовке

4 скорость потока

5. допустимая концентрация пленочных нефтепродуктов в сточных водах, сбрасываемых в водоемы... мг/л:

1 100

2 50

3 10

4 0

6. в качестве реагентов в процессе нейтрализации используют:

1 растворы кислот

2 мел

3 аммиак

4 известняк

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. устройства для равномерного деления потока сточных вод на несколько сооружений одинакового назначения:

1 Т - образные развилки

2 распределительные чаши

3 дырчатые перегородки

4 U - образные развилки

9. планировочные отметки площадок канализационных сооружений, размещаемых на прибрежных участках водотоков, надлежит принимать выше максимального горизонта паводковых вод не менее, чем на ... м:

1 0,1

2 0,2

3 0,3

4 0,5

10. отстаивание сточных вод относят:

1 к химическим способам очистки

2 к механическим способам очистки

3 к физико-химическим способам очистки

4 к биологическим способам очистки

## **Раздел 2. Проектирование ЛОС.**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. минимальный коэффициент фильтрации грунтов, в которых могут применяться системы с отведением очищенных сточных вод в грунт ... м/сут:

1 0,3

2 0,1

3 0,05

4 0,2

2. фильтрующая загрузка, используемая для доочистки сточных вод:

1 гранитный щебень

2 песок

3 известняк

4 гравий

3. значение коэффициента "фи" для берегового выпуска:

1 1,5

- 2 1,0
- 3 0,3
- 4 2,0

4. оборудование для удаления песка из песколовков ...:

- 1 погружной насос
- 2 поршневой насос
- 3 гидроэлеватор
- 4 фекальный насос

5. крупность загрузки высоконагружаемых биофильтров ... мм:

- 1 10-20
- 2 20-40
- 3 40-60
- 4 60-80

6. минимальное расстояние между площадкой очистных сооружений и линией уреза воды при ширине водоохранной зоны 200 м составляет ... м:

- 1 200
- 2 250
- 3 300
- 4 100

7. расчетная гидравлическая крупность био пленки ... мм/с:

- 1 2,4
- 2 1,4
- 3 2,0
- 4 0,8

8. мелкопузырчатый аэратор ...:

- 1 аэратор «Спаржер»
- 2 аэратор системы «ИНКА»
- 3 дырчатая труба
- 4 аэратор из пористого пластика

9. оптимальной температурой для аэробных процессов, происходящих в очистных сооружениях, является:

- 1 5-10°C
- 2 10-20°C
- 3 20-30°C
- 4 30-40°C

10. сорбция предназначена для глубокой очистки сточных вод от:

- 1 взвешенных веществ
- 2 растворенных органических и неорганических веществ
- 3 нерастворенных органических и неорганических веществ
- 4 все варианты ответов

### **Раздел 3. Перспективные направления в реализации безотходных технологических систем и утилизация промышленных отходов.**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. в качестве сорбентов в процессе сорбции используют:

- 1 крахмал и эфиры
- 2 полиакриламид
- 3 полиэтиленамин
- 4 золу, силикагели, активные глины

2. процесс сепарации ионов солей, осуществляемый в мембранном аппарате под действием постоянного электрического тока, называется:

- 1 коагуляция

- 2 электродиализ
- 3 флокуляция
- 4 сорбция

3. из микроорганизмов в процессах биологического окисления участвуют:

- 1 только автотрофные микроорганизмы
- 2 только гетеротрофные микроорганизмы
- 3 как автотрофные, так и гетеротрофные микроорганизмы
- 4 нет правильного варианта

4. капельные биофильтры применяют при расходе сточных вод ... м<sup>3</sup>/сут:

- 1 более 1000
- 2 более 50000
- 3 до 1000
- 4 более 100000

5. причина, по которой сточная вода подается на биофильтры не постоянно, а с небольшими интервалами времени:

- 1 чтобы не допустить гидравлической перегрузки
- 2 чтобы не было заиливания загрузки
- 3 для вентиляции загрузки
- 4 для дезинфекции загрузки

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

- 1 наличие кислорода
- 2 отсутствие кислорода
- 3 среда N<sub>2</sub>
- 4 среда гелия

7. реагенты, которые могут быть применены для удаления фосфатов из сточных вод:

- 1 Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>
- 2 оксихлорид алюминия
- 3 Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>
- 4 NaCl

8. условие, необходимое для процесса денитрификации ...:

- 1 избыток кислорода
- 2 отсутствие кислорода
- 3 среда N<sub>2</sub>
- 4 среда гелия

9. гипохлорит натрия образуется при электролизе раствора ...:

- 1 NaNO<sub>3</sub>
- 2 NaCl
- 3 NaClO
- 4 CaCl<sub>2</sub>

10. органические субстраты, добавляемые на стадии денитрификации:

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

## 7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

*Очная форма обучения, Восьмой семестр, Зачет*

*Контролируемые ИДК: ПК-П10.1 ПК-П10.2 ПК-П11.2 ПК-П10.3*

Вопросы/Задания:

- 1. вопросы к зачёту

Вопросы к зачету:

1. Назначение канализации и классификация сточных вод.
2. Системы канализации.
3. Основные сооружения канализации.
4. Схемы канализации промышленных предприятий.
5. Выбор системы канализования.
6. Условия приема сточных вод в канализационные сети.
7. Расчетные расходы сточных вод.
8. Смотровые колодцы и соединительные камеры.
9. Наружные и внутренние водостоки.
10. Продолжительность, интенсивность, повторяемость дождей.
11. Коэффициент стока.
12. Определение расчетных расходов дождевой воды.
13. Ливнеспуски. Режим работы ливнеспусков.
14. Дождеприемники.
15. Перекачка дождевых вод.
16. Состав и свойства сточных вод промышленных предприятий.
17. Нитрификация и денитрификация.
18. Растворение и потребление кислорода.
19. Биохимическая и химическая потребность в кислороде.
20. Определение концентрации з.в. в сточных водах.
21. Условия спуска сточных вод в водоемы.
22. Нормативы качества воды водоемов питьевого и культурно-бытового пользования.
23. Сооружения механической очистки сточных вод.
24. Решетки (назначение, конструкции, классификация по основным параметрам).
25. Песколовки. Классификация, назначение, принцип работы.
26. Конструкция горизонтальных песколовок (с прямолинейным и круговым движением воды).
27. Конструкция и работа тангенциальных песколовок.
28. Аэрируемые песколовки. Конструкция и работа.
29. Песковые площадки и песковые бункеры.
30. Отстойники (классификация, назначение, процесс отстаивания сточной воды).
31. Горизонтальные отстойники.
32. Вертикальные отстойники.
33. Радиальные отстойники.
34. Осветлитель с естественной аэрацией.
35. Сооружения для предварительной аэрации.
36. Биокоагулятор.
37. Характеристика осадков и методы обработки осадков.
38. Септики.
39. Двухъярусные отстойники.
40. Метантенки, газовая сеть и газгольдеры.
41. Аэробный стабилизатор.
42. Иловые площадки.
43. Механическое обезвоживание.
44. Конструкция вакуум-фильтра.
45. Фильтрпрессы.
46. Термическая обработка осадка (барабанная сушилка, сушилка с кипящим слоем).
47. Сжигание осадков.
48. Классификация методов биологической очистки. Сущность метода.
49. Биофильтры (классификация, принцип работы).
50. Типы загрузки биофильтров.
51. Капельные биофильтры.
52. Высоконагружаемые биофильтры.
53. Распределительная система биофильтров.

54. Вентиляционная система биофильтров.
55. Системы аэрации в аэротенках.
56. Циркуляционные очистительные каналы
57. Окситенки.
58. Вторичные отстойники.
59. Илоуплотнители.
60. Классификация и сущность методов обеззараживания сточной воды.
61. Дезинфекция сточной воды хлорной известью.
62. Дезинфекция сточной воды газообразным хлором.
63. Озонирование сточной воды.
64. Типы и конструкции смесителей корпусов ЛОС.
65. Контактные резервуары.
66. Типы и конструкция выпусков сточной жидкости в водоем.
67. Распределительные устройства на локальных очистных сооружениях.
68. Прием локальных сооружений в штатную эксплуатацию.
69. Организация обслуживания локальных очистных сооружений, автоматизация и диспетчеризация.

*Заочная форма обучения, Девятый семестр, Зачет*

*Контролируемые ИДК: ПК-П10.1 ПК-П10.2 ПК-П11.2 ПК-П10.3*

Вопросы/Задания:

1. вопросы к зачёту

Вопросы к зачету:

1. Назначение канализации и классификация сточных вод.
2. Системы канализации.
3. Основные сооружения канализации.
4. Схемы канализации промышленных предприятий.
5. Выбор системы канализования.
6. Условия приема сточных вод в канализационные сети.
7. Расчетные расходы сточных вод.
8. Смотровые колодцы и соединительные камеры.
9. Наружные и внутренние водостоки.
10. Продолжительность, интенсивность, повторяемость дождей.
11. Коэффициент стока.
12. Определение расчетных расходов дождевой воды.
13. Ливнеспуски. Режим работы ливнеспусков.
14. Дождеприемники.
15. Перекачка дождевых вод.
16. Состав и свойства сточных вод промышленных предприятий.
17. Нитрификация и денитрификация.
18. Растворение и потребление кислорода.
19. Биохимическая и химическая потребность в кислороде.
20. Определение концентрации з.в. в сточных водах.
21. Условия спуска сточных вод в водоемы.
22. Нормативы качества воды водоемов питьевого и культурно-бытового пользования.
23. Сооружения механической очистки сточных вод.
24. Решетки (назначение, конструкции, классификация по основным параметрам).
25. Песколовки. Классификация, назначение, принцип работы.
26. Конструкция горизонтальных песколовков (с прямолинейным и круговым движением воды).
27. Конструкция и работа тангенциальных песколовков.
28. Аэрируемые песколовки. Конструкция и работа.
29. Песковые площадки и песковые бункеры.
30. Отстойники (классификация, назначение, процесс отстаивания сточной воды).

31. Горизонтальные отстойники.
32. Вертикальные отстойники.
33. Радиальные отстойники.
34. Осветлитель с естественной аэрацией.
35. Сооружения для предварительной аэрации.
36. Биокоагулятор.
37. Характеристика осадков и методы обработки осадков.
38. Септики.
39. Двухъярусные отстойники.
40. Метантенки, газовая сеть и газгольдеры.
41. Аэробный стабилизатор.
42. Иловые площадки.
43. Механическое обезвоживание.
44. Конструкция вакуум-фильтра.
45. Фильтрпрессы.
46. Термическая обработка осадка (барabanная сушилка, сушилка с кипящим слоем).
47. Сжигание осадков.
48. Классификация методов биологической очистки. Сущность метода.
49. Биофильтры (классификация, принцип работы).
50. Типы загрузки биофильтров.
51. Капельные биофильтры.
52. Высоконагружаемые биофильтры.
53. Распределительная система биофильтров.
54. Вентиляционная система биофильтров.
55. Системы аэрации в аэротенках.
56. Циркуляционные очистительные каналы
57. Окситенки.
58. Вторичные отстойники.
59. Илоуплотнители.
60. Классификация и сущность методов обеззараживания сточной воды.
61. Дезинфекция сточной воды хлорной известью.
62. Дезинфекция сточной воды газообразным хлором.
63. Озонирование сточной воды.
64. Типы и конструкции смесителей корпусов ЛОС.
65. Контактные резервуары.
66. Типы и конструкция выпусков сточной жидкости в водоем.
67. Распределительные устройства на локальных очистных сооружениях.
68. Прием локальных сооружений в штатную эксплуатацию.
69. Организация обслуживания локальных очистных сооружений, автоматизация и диспетчеризация.

*Заочная форма обучения, Девятый семестр, Контрольная работа*

*Контролируемые ИДК: ПК-П10.1 ПК-П10.2 ПК-П11.2 ПК-П10.3*

Вопросы/Задания:

#### 1. Состав контрольные работы

Принять решение по составу элементов локальных очистных сооружений

Произвести предварительный расчёт ориентировочно размеров локальных очистных сооружений, В зависимости от принятого состава элементов в локальных очистных сооружений, подчинённой территории населённого пункта и соответственно расход сточных вод

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

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

Документ предоставляется обучающимся в электронном виде в формате .PDF

## 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. Москвичева А. В. Канализационные очистные сооружения. Механическая очистка: учебное пособие / Москвичева А. В., Юрьев Ю. Ю., Геращенко А. А.. - Волгоград: ВолгГТУ, 2018. - 84 с. - 978-5-9948-2788-8. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/157242.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

3. Комплексные локальные очистные сооружения: метод. рекомендации / Краснодар: КубГАУ, 2021. - 75 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=11220> (дата обращения: 02.05.2024). - Режим доступа: по подписке

4. Амбросова, Г. Т. Очистные сооружения канализации. Обработка, обезвреживание и обеззараживание осадка городских сточных вод: учебное пособие / Г. Т. Амбросова, А. А. Функ, Н. В. Синеева,. - Очистные сооружения канализации. Обработка, обезвреживание 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. Зверева Л. А. Водоотведение сточных вод: учебно-методическое пособие для выполнения практических работ студентами направления подготовки 20.03.02 природообустройство и водопользование / Зверева Л. А.. - Брянск: Брянский ГАУ, 2021. - 66 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/304220.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

2. КАНАЛИЗАЦИОННЫЕ насосные станции: учеб. пособие / 2-е изд., перераб. - Краснодар: , 2016. - 147с. - 978-5-94672-997-0. - Текст: непосредственный.

3. Канализационные насосные станции: учеб. пособие / Краснодар: КубГАУ, 2016. - 149 с. - 978-5-94672-997-0. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=5676> (дата обращения: 21.06.2024). - Режим доступа: по подписке

4. Моделирование работы сооружений для обработки осадка очистных станций: лабораторный практикум / Вологда: ВоГУ, 2017. - 56 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/171238.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке



5. Определение себестоимости очистки сточных вод, экологического ущерба и платы за негативное воздействие на окружающую среду при строительстве новых и реконструкции существующих очистных сооружений (с примерами расчетов): учебно-методическое пособие / И. И. Иваненко, Т. Н. Барышникова, М. В. Бернотайтите, А. М. Новикова, - Определение себестоимости очистки сточных вод, экологического ущерба и платы за негативное воздействие на окружающую среду при строительстве новых и реконструкции существующих очистных сооружений (с примерами расчетов) - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 87 с. - 978-5-9227-0658-2. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/80752.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

6. Расчет и проектирование канализационных очистных сооружений: учебное пособие / составители: А. К. Стрелков, М. А. Гриднева, Т. Ю. Набок, Э. В. Дремина. - Расчет и проектирование канализационных очистных сооружений - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. - 200 с. - 978-5-9585-0693-4. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/62893.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. <https://znanium.com/> - Znanium.com
2. <https://edu.kubsau.ru/> - Образовательный портал КубГАУ
3. <https://e.lanbook.com/> - Издательство «Лань»
4. <http://www.iprbookshop.ru/> - IPRbook

## **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

6гд  
Облучатель-рециркулятор воздуха 600 - 0 шт.  
Сплит-система напольно-потолочная - 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 "Комплексный локальные очистные сооружения" ведется в соответствии с календарным учебным планом и расписанием занятий по неделям. Темы проведения занятий определяются тематическим планом рабочей программы дисциплины