

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

ГОУ ВПО Кыргызско-Российский Славянский университет  
имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина



УТВЕРЖДАЮ

и.о.декана ФАДиС

Бейшенбаев М.И.

03.09.2024

## Очистка природных и сточных вод рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Инженерных дисциплин и водных ресурсов**

Направление 20.03.02 - РФ, 761000 - КР Природообустройство и водопользование  
Профиль "Комплексное использование и охрана водных ресурсов"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 71,9

в том числе:

аудиторные занятия 32

самостоятельная работа 39,9

Виды контроля в семестрах:

зачеты с оценкой 6

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Контактная работа в период теоретического обучения	0,2		0,2	
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	54	55	54	55
Контактная работа	54,2	55	54,2	55
Сам. работа	39,9	39,9	39,9	39,9
Итого	71,9	71,9	71,9	71,9

Программу составил(и):

к.с.н, доцент, Яковлева Надежда Васильевна



Рецензент(ы):

к.т.н., доцент, Сардарбекова Э.К.



Рабочая программа дисциплины

**Гидробиология рек и водоемов**

разработана в соответствии с ФГОС 3++:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование (приказ Минобрнауки России от 26.05.2020 г. № 685)

составлена на основании учебного плана:

Направление 20.03.02 - РФ, 761000 - КР Природообустройство и водопользование  
Профиль "Комплексное использование и охрана водных ресурсов"

утвержденного учёным советом вуза от 28.06.2024 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Инженерных дисциплин и водных ресурсов**

Протокол от 22.06.2024 г. № 10

Срок действия программы: уч.г.

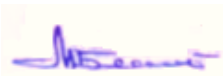
Зав. кафедрой к.т.н., доцент. КРСУ Фролова Г.П.



---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель УМС  
28.06. 2024 г.



Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры  
**Инженерных дисциплин и водных ресурсов**

Протокол от 28.06. 2024 № 11  
Зав. кафедрой Фролова Галина Петровна



---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель УМС  
\_ 30.08.2025 г.



Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
**Инженерных дисциплин и водных ресурсов**

Протокол от 28.08.2025 г. № 1  
Зав. кафедрой д.т.н. Логинов Г.И.



---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель УМС  
\_\_ \_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
**Инженерных дисциплин и водных ресурсов**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель УМС  
\_\_ \_\_\_\_\_ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры  
**Инженерных дисциплин и водных ресурсов**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	-обучение студентов принципам расчета и проектирования основных сооружений систем водоотведения, ознакомления их с системами и схемами водоотведения, водоотводящими сетями, МЕТОДАМИ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ
1.2	формирования навыков по созданию схем очистки сточных вод различных производств
1.3	. приобретение студентами знаний по очистке сточных вод

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Почвоведение
2.1.2	Химия и микробиология воды
2.1.3	Экология
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	гидравлика
2.2.2	Улучшение качества поверхностных вод
2.2.3	Гидрология

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
<b>ОПК-2: Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности;</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	типы сооружений и отдельных элементов систем водоотведения и очистки сточных вод
Уровень 2	теоретические основы водоотведения и методов очистки сточных вод;
Уровень 3	анализа работы систем водоотведения, определения направлений интенсификации и реконструкции систем
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	пользоваться нормативной, справочной, научно-технической литературой, информационными технологиями
Уровень 2	оценивать экологичность и эффективность работы системы водоотведения в целом и отдельных её элементов
Уровень 3	выбирать оптимальный вариант технических, технологических и хозяйственных решений методами
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	анализом работы систем водоотведения, определения направлений интенсификации и реконструкции
Уровень 2	исследованием, анализом и прогнозированием возможных воздействий рассматриваемого объекта на
Уровень 3	специальной эколого-экономической терминологией

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b> Состав и свойства сточных вод..
3.1.1	Категории водоемов и их охрана от загрязнений
3.1.2	Методы очистки сточных вод и схемы очистных станций
<b>3.2</b>	<b>Уметь.:</b> Планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа
3.2.1	Применят методы математического анализа и расчета при решении профессиональных задач.

3.2.2	Решать инженерные задачи по основным разделам дисциплины
3.2.3	Пользоваться нормативной литературой по направлению своей профессио-нальной деятельности.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b> Инженерной терминологией в области очистки сточных вод
3.3.1	Основными методами проектирования комплексов и сооружений для очистки стоков и обработки осадков..
3.3.2	Методами определения основных эксплуатационных свойств и характеристик комплексов и сооружений для

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Пр. подг.	Примечание
	Раздел 1. Очистка сточных вод							

1.1	Факторы, определяющие количество и режим поступления образующихся сточных вод для различных объектов. Зависимость водоотведения от водопотребления. Нормы водоотведения лек	7	2	УК-2 ОПК-1	6.3.1.1 6.3.1.2	2		
1.2	Нормы водоотведения (удельные расходы) для различных отраслей промышленности	7	2	УК-1 ОПК-1	6.3.1.1 6.3.1.2	2		
1.3	Методы очистки сточных вод и обработки осадка.	7	2	УК-2 ОПК-1	6.3.1.1 6.3.1.2			
1.4	Технологические схемы очистки сточных вод.	7	2	УК-2 ОПК-1	6.3.1.1 6.3.1.2			
1.5	Механическая, химическая, биологическая очистки	7	2	УК-2 ОПК-1	6.3.1.1 6.3.1.2			
1.6	Назначение дождевой сети. Системы дождевой канализации. Конструкции и расположение дождеприемников.	7	2	УК-2 ОПК-1	6.3.1.1 6.3.1.2			
1.7	Обработка, обезвреживание и использования осадка. Методы и сооружения для глубокой доочистки сточных вод. Обеззараживание сточных вод	7	2	УК-2 ОПК-1	6.3.1.1 6.3.1.2			
	Биологическая очистка лек	7	2	УК-2 ОПК-1	6.3.1.1 6.3.1.2			
2.1	Определение органолептических прпоказателей воды /Пр/	7	4	УК-2 ОПК-1 ПК-1	6.3.1.1 6.3.1.2			
2.2	Расчет горизонтального отстойника пр	7	2	УК-2 ОПК-1 ПК-1	6.3.1.1 6.3.1.2			
2.3	Расчет скорых безнапорных фильтров. /Пр/	7	2	УК-2 ОПК-1	6.3.1.1 6.3.1.2			
2.4	Определение степени очистки сточных вод. /Пр/	7	2	УК-2 ОПК-1 ПК-1	6.3.1.1 6.3.1.2			
2.5	Расчет расходов дождевых сточных вод. /Пр/	7	3	УК-2 ОПК-1 ПК-1	6.3.1.1 6.3.1.2			
2.6	Расчет песколовки. /Пр/	7	1	УК-2 ОПК-1	6.3.1.1 6.3.1.2			
2.7	Расчет отстойника пр	7	2	УК-2 ОПК-	6.3.1.1 6.3.1.2			
2.8	Расчет сооружений биологической очистки (биофильтр, биологический пруд) пр	7	2	УК-2 ОПК-1 ПК-1	6.3.1.1 6.3.1.2			
2.9	/ Локальные очистные станции для очистки сточных вод. Подбор сооружений. /Пр/	7	2	УК-2 ОПК-1 ПК-1	6.3.1.1 6.3.1.2			
2.10	Классификация решеток. Условия работы. Схема установки решетки /Ср	7	4	УК-2 ОПК-1	6.3.1.1 6.3.1.2			
2.11	Показатели качества исходной воды при заборе из поверхностных источников /Ср/	7	2	УК-2 ОПК-1	6.3.1.1 6.3.1.2			
2.12	Определение производительности станции очистки питьевых вод /Ср/	7	2	УК-2 ОПК-1	6.3.1.1 6.3.1.2			

2.13	Обработка питьевой воды коагулянтами и флокулянтами /Ср/	7	2	УК-2 ОПК-1	6.3.1.1 6.3.1.2			
2.14	Управление процессами в реагентном хозяйстве станции очистки. /Ср/	7	2	УК-2 ОПК-1	6.3.1.1 6.3.1.2	2		
2.15	Камеры хлопьеобразования гидравлического действия /Ср/	7	2	УК-2 ОПК-1	6.3.1.1 6.3.1.2			
2.16	Контактные камеры хлопьеобразования /Ср/	7	2	УК-2 ОПК-1	6.3.1.1 6.3.1.2			
2.17	Контактные камеры механического типа /Ср/	7	4	УК-2 ОПК-1	6.3.1.1 6.3.1.2			
2.18	Горизонтальные отстойники, при их эксплуатации /Ср/	7	2	ОПК-1УК-2	6.3.1.1 6.3.1.2			
2.19	Эксплуатация вертикальных отстойников. /Ср/	7	2	УК-2 ОПК-1	6.3.1.1 6.3.1.2			
2.20	Эксплуатация радиальных отстойников. /Ср/	7	2	УК-2 ОПК-1	6.3.1.1 6.3.1.2			
2.21	Эксплуатация осветлителей. /Ср/	7	2	УК-2 ОПК-1	6.3.1.1 6.3.1.2			
2.22	Эксплуатация зернистых фильтров /Ср/	7	2	УК-2 ОПК-1	6.3.1.1 6.3.1.2			
2.23	Методы и сооружения для глубокой доочистки сточных вод ср	7	4	УК-2 ОПК-1	6.3.1.1 6.3.1.2			
2.24	Сточные воды и их обработка /Ср	7	2	УК-2 ОПК-1	6.3.1.1 6.3.1.2			
2.25	Очистка сточных вод промышленных биопрепарат Русский богатырь №7 ср	7	2	УК-2 ОПК-1	6.3.1.1 6.3.1.2			
2.26	Термическая утилизация осадка ср	7	2	УК-2 ОПК-1	6.3.1.1 6.3.1.2			

**Д ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

## 5.1. Контрольные вопросы и задания

Примерные вопросы к экзамену:

1. Назначение канализации и классификация сточных вод.
2. Схема канализации и ее основные сооружения.
3. Общесплавные системы канализации.
4. Раздельные системы канализации.
5. Дождевая канализация. Наружные и внутренние водостоки.
6. Дождеприемники.
7. Состав сточных вод и основные показатели.
8. Условия сброса сточных вод в водоем.
9. Определение необходимой степени очистки сточных вод.
10. Общие технологические схемы очистки сточных вод и обработки осадков.
11. Сооружения механической очистки сточных вод.
12. Песколовки и песковые площадки
13. Горизонтальные отстойники.
14. Вертикальные отстойники.
15. Радиальные отстойники.
16. Двухъярусные отстойники.
17. Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях.
18. Поля орошения и поля фильтрации.
19. Биологические пруды.
20. Биологическая очистка сточных вод в искусственных условиях.
21. Биологическая очистка сточных вод методами аэрации. Аэротенки.
22. Биологическая очистка сточных вод методами биофильтрации. Биофильтры.
23. Вторичные отстойники.
24. Методы обеззараживания сточных вод.
25. Обработка, обеззараживание и утилизация осадков сточных вод.
26. Условия выпуска ПСВ в водоемы и городскую канализацию.
27. Выбор системы и схемы канализации промпредприятий
28. Особенности устройства насосных станций на промышленных предприятиях
29. Усреднение ПСВ. Смесители и накопители ПСВ.
30. Классификация ПСВ по физико-химическому и дисперсионному составу. Выбор метода очистки
31. ПСВ (в зависимости от состава загрязнений). Очистка ПСВ методом процеживания.
32. Классификация фильтровальных сооружений. Преимущества и недостатки каждого вида фильтров, область их применения.
33. Способы интенсификации работы фильтровальных сооружений.
34. Выбор фильтровального сооружения
36. Агрегация загрязнений при помощи коагулянтов и флокулянтов. Область применения.
36. Электрохимическое коагулирование. Сущность процесса, принципиальная конструкция аппаратов, область применения этого способа
37. Классификация флотационных способов очистки ПСВ, область их применения, конструкция флотационных аппаратов
38. Классификация сорбционных способов очистки ПСВ и область их применения.
39. Сорбция в статистических условиях (аппараты, схемы).
40. Сорбция в динамических условиях.
41. Очистка ПСВ методом экстракции (сущность процесса, технологические схемы, область применения).
42. Очистка ПСВ методом перегонки и ректификации (сущность, область применения).
43. Классификация методов очистки ПСВ от растворенных неорганических примесей.
44. Очистка ПСВ методами химического и электрохимического окисления токсичных загрязнений
45. Реагентная нейтрализация ПСВ, химическая сущность процессов, область применения.
46. Очистка ПСВ методами химического и электрохимического восстановления растворенных токсичных соединений
47. Очистка воды методом ионного обмена (теоретические основы, область применения).
48. Технологические схемы очистки ПСВ методом ионного обмена. Регенерация ионообменных смол.
49. Конструкция ионообменных фильтров и методика их расчета
50. Очистка воды методом ионного обмена (теоретические основы, область применения).
51. Очистка воды методом обратного осмоса (сущность метода, классификация, область применения).
52. Конструкция гипер- и ультрафильтрационных аппаратов, их преимущества, недостатки и область применения
27. Очистка воды методом электродиализа (сущность процесса, область применения).
28. Технологические схемы очистки ПСВ электродиализом
29. Биологическая очистка ПСВ (сущность процесса, область применения). Влияние различных факторов на эффективность процесса биологической очистки.
30. Анализ работы аэротенков (технологические схемы). Аэротенки, применяемые для очистки ПСВ.
31. Доочистка производственных сточных вод методом фильтрования
32. Основные технологические схемы минеральных и органических осадков ПСВ
33. Анаэробные сбраживания осадков ПСВ. Аэробная стабилизация осадков ПСВ.
34. Обработка осадков кондиционированием. Механические способы обезвоживания осадков
35. Термическая сушка осадка и сжигание.

## 5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Не предусмотрено учебным планом

## 5.3. Фонд оценочных средств

### Тесты 1.технические сточные воды

- а. образуются в результате использования воды для обеспечения нормальной работы технологического оборудования
- б. образуются в результате использования воды в производстве
- в. образуются в результате использования воды непосредственно в технологическом процессе производства
- г. образуются в результате использования воды для мытья производственных помещений

### 2. Талые сточные воды

- а. образуются в результате таяния снега и льда
- б. образуются в результате таяния снега
- в. образуются в результате таяния льда

### 3. Технологические сточные воды

- а. образуются в результате использования воды в производстве
- б. образуются в результате использования воды непосредственно в технологических процессах
- в. образуются в результате использования воды для обеспечения нормальной работы технологического оборудования
- г. образуются в результате мытья технологического оборудования

### 4. Поливомоечные сточные воды

- а. образуются в результате использования воды для полива газонов и мытья улиц и зданий
- б. образуются в результате использования воды для полива газонов
- в. образуются в результате использования воды для мытья улиц и зданий

### 5 Условно-чистые сточные воды

- а. сброс разрешен
- б. сброс в водоотводящую сеть населенного пункта разрешен
- в. Сброс в водный объект разрешен
- г. Сброс в водный объект или водоотводящую сеть населенного пункта разрешен
- д. сброс в водный объект или водоотводящую сеть населенного пункта в данных условиях отведения разрешен

### 6. Слабощелочные сточные воды

- а. рН = 8,0...9,0
- б. рН = 7,0...9,0
- в. рН = 7,0...8,0

### 7. Методы очистки сточных вод подразделяются на:

- а. биологические, флотационные, механические и физико-химические
- б. биологические, механические, физико-химические и химические
- в. физические, химические и механические
- г. физические, флотационные, химические и механические

### 8. Загрязненные сточные воды

- а. сброс запрещен
- б. сброс без предварительной очистки запрещен
- в. Сброс в систему водоотведения населенного пункта запрещен
- г. Сброс в водный объект без предварительной очистки запрещен
- д. сброс в водный объект или водоотводящую сеть населенного пункта без предварительной очистки запрещен

### 9. Плотность жидкости

- а. отношение массы жидкости к занимаемому объему
- б. отношение веса жидкости к занимаемому ею объему
- в. Отношение веса жидкости к весу дистиллированной воды, взятой в том же объеме при температуре 4 град. Цельсия

### 10. Слабокислые сточные воды

- а. рН = 6,0..
- б. рН = 6,0...7,0
- в. рН = 5,0...7,0

### 11. Сточная вода, прошедшая очистку и удовлетворяющая требованиям к сбросу в водный объект или водоотводящую сеть населенного пункта в соответствии условиями отведения

- а. Условно чистая сточная вода
- б. очищенная сточная вода
- в. Нормативно чистая сточная вода

12. Наличие загрязняющих веществ в воде без указания их концентраций – это

## 5.4. Перечень видов оценочных средств

Тест, РГЗ

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

### 6.3. Перечень информационных и образовательных технологий

**6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии**

6.3.1.1	Токарева А.А. Методические указания по выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Контроль качества природных и сточных вод» по направлению 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» Астрахань: АГТУ, 2021 г. <a href="https://portal2.astu.org/course/view.php?id=1355&amp;notifyeditingon=1">https://portal2.astu.org/course/view.php?id=1355&amp;notifyeditingon=1</a> 8.2 Токарева А.А. Контроль качества анализа вод. Практикум по дисциплине «Контроль качества природных и сточных вод» для студентов направления 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» Астрахань: АГТУ, 2022 г. <a href="https://portal2.astu.org/course/view.php?id=1355&amp;notifyeditingon=1">https://portal2.astu.org/course/view.php?id=1355&amp;notifyeditingon=1</a>
6.3.1.2	Токарева А.А. Методические указания «Оценка качества питьевой воды» по направлению 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» Астрахань: АГТУ, 2017 г. <a href="https://portal2.astu.org/course/view.php?id=1355&amp;notifyeditingon=1">https://portal2.astu.org/course/view.php?id=1355&amp;notifyeditingon=1</a> 8.4 Токарева А.А. Методические указания «Контроль качества и методы очистки природных вод» по направлению 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» Астрахань: АГТУ, 2017 г. <a href="https://portal2.astu.org/course/view.php?id=1355&amp;notifyeditingon=1">https://portal2.astu.org/course/view.php?id=1355&amp;notifyeditingon=1</a>

**6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения**

6.3.2.1	СПС КонсультантПлюс (инсталлированный ресурс АлтГУ или <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a> ).
6.3.2.2	Электронная база данных «Scopus» ( <a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a> );
6.3.2.3	Электронная библиотечная система Алтайского государственного университета ( <a href="http://elibrary.asu.ru/">http://elibrary.asu.ru/</a> );

6.3.2.4	Научная электронная библиотека eLibrary ( <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> )
6.3.2.5	система "Экологический контроль природной среды по данным биологического и физико-химического мониторинга" (Кафедра общей экологии Биологического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова) [Электронный ресурс]: Режим доступа: <a href="http://ecograde.bio.msu.ru/db/vars/quality.html">http://ecograde.bio.msu.ru/db/vars/quality.html</a>
6.3.2.6	Сайт "Биометрика" о корректном использовании методов статистического анализа для медиков и биологов [Электронный ресурс]: Режим доступа: <a href="http://www.biometrica.tomsk.ru/">http://www.biometrica.tomsk.ru/</a>
6.3.2.7	Сайт о методах биоиндикации Biological Indicators of Watershed Health. EPA Bioindicators - Bioassessment Programs [Электронный ресурс]: Режим доступа: <a href="http://www.epa.gov/bioindicators/index.html">http://www.epa.gov/bioindicators/index.html</a>
6.3.2.12	Microsoft Office
6.3.2.13	Microsoft Windows
6.3.2.14	7-Zip
6.3.2.15	AcrobatReader
6.3.2.16	Microsoft Office 2010 (Office 2010 Professional, № 4065231 от 08.12.2010), (бессрочно);
6.3.2.17	Microsoft Windows 7 (Windows 7 Professional, № 61834699 от 22.04.2013), (бессрочно);
6.3.2.18	Chrome ( <a href="http://www.chromium.org/chromium-os/licenses">http://www.chromium.org/chromium-os/licenses</a> ), (бессрочно); 7-Zip ( <a href="http://www.7-zip.org/license.txt">http://www.7-zip.org/license.txt</a> ), (бессрочно);
6.3.2.19	AcrobatReader ( <a href="http://www.images.adobe.com/content/dam/Adobe/en/legal/servicetou/Acrobat_com_Additional_TOU-en_US-20140618_1200.pdf">http://www.images.adobe.com/content/dam/Adobe/en/legal/servicetou/Acrobat_com_Additional_TOU-en_US-20140618_1200.pdf</a> ), (бессрочно);
6.3.2.20	ASTRA LINUX SPECIAL EDITION ( <a href="https://astralinux.ru/products/astra-linux-special-edition/">https://astralinux.ru/products/astra-linux-special-edition/</a> ), (бессрочно);
6.3.2.21	LibreOffice ( <a href="https://ru.libreoffice.org/">https://ru.libreoffice.org/</a> ), (бессрочно);
6.3.2.22	Веб-браузер Chromium ( <a href="https://www.chromium.org/Home/">https://www.chromium.org/Home/</a> ), (бессрочно);
6.3.2.23	Антивирус Касперский ( <a href="https://www.kaspersky.ru/">https://www.kaspersky.ru/</a> ), (до 23 июня 2024);
6.3.2.24	Архиватор Ark ( <a href="https://apps.kde.org/ark/">https://apps.kde.org/ark/</a> ), (бессрочно);
6.3.2.25	Okular ( <a href="https://okular.kde.org/ru/download/">https://okular.kde.org/ru/download/</a> ), (бессрочно);
6.3.2.26	Редактор изображений Gimp ( <a href="https://www.gimp.org/">https://www.gimp.org/</a> ), (бессрочно)

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

7.1	лаборатория беспозвоночных животных - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; занятий семинарского типа (лабораторных и(или) практических); проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
7.2	Учебная мебель на 15 посадочных мест; рабочее место преподавателя –
7.3	2; лабораторные электрифицированные столы – 8 шт.; лабораторные столы – 1 шт.; доска меловая 1 шт.; раковина; шкафы для хранения таблиц и коллекций беспозвоночных животных – 6 единиц; тумбочки – 3 единицы; телевизор JVC-290С, микромер окулярный винтовой, бинокляры МБС-10, видеоокуляр DCM-310, микроскопы: Альтами 104, МБС-10, микромед, Микмед-1 вар. 1; коллекции беспозвоночных животных, микропрепараты по зоологии беспозвоночных и БИР

7.4	препараторская - помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования Рабочее место преподавателя; шкафы для хранения зоологического оборудования – 5 единиц; лабораторные столы – 3 единицы; дночерпатели, сачки, энтомологические булавки, препаровальные иглы, пинцеты энтомологические, эксикаторы, одноразовые микротомные ножи для криотомии, лезвия для микротомов в кассетах, мешки спальные, палатки, бинокли, сети рыбацкие, лотки почкообразные.
7.5	медиаотека, читальный зал – помещение для самостоятельной работы Учебная мебель на 15 посадочных мест; персональные компьютеры с выходом в информационно-телекоммуникационную сеть Интернет и электронную информационно-образовательную среду;

#### **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Приступая к изучению дисциплины, студент должен ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины «Гидробиология».

Дисциплина «Гидробиология» включает несколько видов занятий, которые в совокупности обеспечивают её усвоение, это: лекции, лабораторные занятия, самостоятельную работу.

Во время лекций студент получает систематизированные научные знания о предмете «Гидробиология». Изучая и прорабатывая материал лекций, студент должен повторить законспектированный материал и дополнить его по теме литературными данными, используя список предложенных в РПД источников.

Лабораторные занятия проводятся с целью углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях, через формирование практических навыков работы с лабораторным оборудованием, предметами и материалами, с живыми объектами и фиксированными препаратами. В ходе занятий предусматривается проверка освоенности материала курса и компетенции в виде защиты лабораторной работы. Выполнение всех лабораторных работ является обязательным условием получения допуска к сдаче зачета.

При подготовке к лабораторному занятию студенту необходимо повторить лекционный материал по заданной теме; изучить теоретический материал, рекомендованный преподавателем, проработать соответствующие разделы практикума; продумать ответы на контрольные вопросы.

Важным элементом обучения студента является самостоятельная работа. Задачами самостоятельной работы является приобретение навыков самостоятельной научно-исследовательской работы на основании анализа текстов литературных источников и применения различных методов исследования; выработка умения самостоятельно и критически подходить к изучаемому материалу.

Работа с учебной и научной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к текущему контролю знаний или промежуточной аттестации. Она включает проработку лекционного материала, а также изучение рекомендованных источников и литературы по тематике лекций. При самостоятельном изучении теоретической темы студент, используя рекомендованные в РПД литературные источники и электронные ресурсы, должен ответить на контрольные вопросы или выполнить задания, предложенные преподавателем.

В течение семестра проводится текущий контроль знаний и промежуточная аттестация студентов. Текущий контроль осуществляется на каждом лабораторном занятии в виде фронтального, выборочного, группового или индивидуального опроса в устной или письменной форме с целью проверки формирования компетенций, изложенных в ФОС.

Промежуточная аттестация осуществляется по завершению изучения дисциплины в форме зачета.

Преподаватель может досрочно освобождать от промежуточной аттестации студента с выставлением автоматической оценки за проявленное усердие при освоении дисциплины или по итогам учета показателей балльно-рейтинговой системы.

**Рецензия**  
**на рабочие программы дисциплин, формирующие общепрофессиональные (ОПК)**  
**и профессиональные (ПК) компетенции,**  
**основной профессиональной образовательной программы подготовки**  
**20.03.02 - РФ, 760100 - КР «Природообустройство и водопользование»,**  
**профиль " Комплексное использование и охрана водных ресурсов "**

**Составители:**

1. Фролова Галина Петровна
2. Яковлева Надежда Васильевна
3. Ершова Наталья Владимировна

**Рецензенты:**

1. Рысбек Абылайевич Сатылканов, к.т.н. – директор ИВПиГЭ НАН КР;
2. Жылдызкан Колхозбековна Садабаева, магистр – главный специалист отдела поддержки и развития АВП Службы водных ресурсов МВРСХиПП КР;
3. Эльмира Карагуловна Сардарбекова, к.т.н., доцент – и.о. заведующего кафедрой «Строительство» КРСУ

Рабочие программы дисциплин, формирующие ОПК и ПК, являются частью основной профессиональной образовательной программы высшего профессионального образования направления 20.03.02 – РФ, 760100 – КР «Природообустройство и водопользование», профиль «Комплексное использование и охрана водных ресурсов».

Рабочие программы дисциплин, формирующие ОПК и ПК, имеют четкую структуру и включает все необходимые элементы:

- наименование дисциплины;
- цели освоения дисциплины;
- указание места дисциплины в структуре ОПОП;
- компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины с планируемыми результатами обучения по уровням;
- перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП;
- структура и содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов по видам учебных занятий;
- фонд оценочных средств, включающий в себя контрольные вопросы и задания промежуточного контроля (для проверки уровней обученности знать, уметь и владеть); перечень видов оценочных средств с полным банком теоретических и практических заданий для проверки текущей успеваемости (в том числе самостоятельной работы);
- перечень основной и дополнительной учебной литературы, а также методических разработок;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины;
- перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем;
- описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающегося по освоению дисциплины (модуля);
- технологические карты дисциплины.

Рабочие программы дисциплин, формирующие ОПК и ПК, составлены логично, структура соответствует принципу единства теоретического и практического обучения, разделы выделены дидактически целесообразно. Последовательность тем, предлагаемых к изучению, направлена на качественное усвоение учебного материала. Виды самостоятельных работ позволяют обобщить и углубить изучаемый материал и направлены на закрепление умения поиска, накопления и обработки информации.

индекс	Наименование дисциплины	Формируемые компетенции	з.е	часов
	<b>Б1.О.2.Ядро общепрофессиональных компетенций</b>			

индекс	Наименование дисциплины	Формируемые компетенции	з.е	часов
Б1.О.2.01	Химия	ОПК-2	4	128
Б1.О.2.02	Физика	ОПК-2	10	320
Б1.О.2.03	Высшая математика	ОПК-2	14	448
Б1.О.2.04	Инженерная графика	ОПК-2	4	128
Б1.О.2.05	Электротехника	ОПК-2	3	96
<b>Б1.О.3.Дисциплины УГСН</b>				
Б1.О.3.01	Теоретическая механика	ОПК-2	3	96
Б1.О.3.02	Соппротивление материалов	ОПК-2	3	96
Б1.О.3.03	Метрология и измерительная техника	ОПК-3	3	96
Б1.О.3.04	Гидравлика	ОПК-3	3	96
Б1.О.3.05	Ноксология	УК-8	3	96
Б1.О.3.06	Теплотехника	ОПК-6	4	128
<b>Б1.О.4.Дисциплины направления</b>				
Б1.О.4.01	Введение в профессиональную деятельность	ОПК-1	2	64
Б1.О.4.02	Электротехника, электроника и автоматизация	ОПК-2	2	64
Б1.О.4.03	Гидрогеология и основы геологии	ОПК-1	3	96
Б1.О.4.04	Геодезия и картография	ОПК-1	3	96
Б1.О.4.05	Почвоведение	ОПК-1	2	64
Б1.О.4.06	Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства	ОПК-3, ОПК-4	3	96
Б1.О.4.07	Водохозяйственные системы и водопользование	ОПК-1, ОПК-3	2	64
Б1.О.4.08	Машины и оборудование для природообустройства и водопользования	ОПК-4	3	96
Б1.О.4.09	Материаловедение, основания и фундаменты	ОПК-2	2	64
Б1.О.4.10	Экология	ОПК-1	2	64
Б1.О.4.11	Строительные конструкции	ОПК-2	2	64
Б1.О.4.12	Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений	ОПК-4, ОПК-5	3	96
Б1.О.4.13	Организация и технология работ по природообустройству и водопользованию	ОПК-5	3	96
Б1.О.4.14	Гидрофизика	ОПК-2	2	64
Б1.О.4.15	Гидрология, гидрометрия и регулирование стока	ОПК-1, ОПК-2	3	160
<b>Б1.В.Дисциплины профиля</b>				
Б1.В.01	Комплексные мелиорации, защита территорий, экспертиза и управление земельными ресурсами	ПК-1, ПК-2	5	160
Б1.В.02	Интегрированное управление водными ресурсами	ПК-1, ПК-4	3	96

индекс	Наименование дисциплины	Формируемые компетенции	з.е	часов
Б1.В.03	Насосы и насосные станции	ПК-1, ПК-3	2	64
Б1.В.04	Природопользование и природоохранное обустройство территорий	ПК-1, ПК-3	2	64
Б1.В.05	Основы математического моделирования	ПК-1	2	64
Б1.В.06	Комплексное использование водных ресурсов	ПК-2, ПК-3	4	128
Б1.В.07	Сельскохозяйственное водоснабжение, водоотведение и обводнение	ПК-2, ПК-3	5	160
Б1.В.08	Гидротехнические сооружения водохозяйственных систем	ПК-2, ПК-3	4	128
Б1.В.09	Очистка природных и сточных вод	ПК-2, ПК-3	2	64
Б1.В.10	Проектирование водохозяйственных систем	ПК-2, ПК-3	2	64
Б1.В.11	Гидравлика водотоков и сооружений	ПК-2	2	64
Б1.В.12	Химия и микробиология воды	ПК-2	2	64
Б1.В.ДВ.01	<b>Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1</b>			
Б1.В.ДВ.01.01	Улучшение качества поверхностных вод	ПК-1, ПК-3	2	64
Б1.В.ДВ.01.02	Защита рек и водоемов от истощения и загрязнения	ПК-1, ПК-3	2	64
Б1.В.ДВ.02	<b>Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2</b>			
Б1.В.ДВ.02.01	Управление водохозяйственными системами	ПК-1, ПК-4	2	64
Б1.В.ДВ.02.02	Управление производственными процессами на водохозяйственных системах	ПК-1, ПК-4	2	64
Б1.В.ДВ.03	<b>Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.3</b>			
Б1.В.ДВ.03.01	ГИС-технологии в водном хозяйстве	ПК-1, ПК-3	3	96
Б1.В.ДВ.03.02	Современные методы мониторинга водных объектов	ПК-1, ПК-3	3	96
Б1.В.ДВ.04	<b>Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.4</b>			
Б1.В.ДВ.04.01	Мировой водный баланс	ПК-1	2	64
Б1.В.ДВ.04.02	Водный кадастр	ПК-1	2	64
Б1.В.ДВ.05	<b>Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.5</b>			
Б1.В.ДВ.05.01	Гидробиология рек и водоемов	ПК-1	3	96
Б1.В.ДВ.05.02	Восстановление рек и водоемов	ПК-1	3	96
Б1.В.ДВ.06	<b>Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.6</b>			
Б1.В.ДВ.06.01	Экономика и менеджмент в водном хозяйстве	ПК-2, ПК-4	3	96
Б1.В.ДВ.06.02	Эколого-экономическая оценка водных объектов	ПК-2, ПК-4	3	96
Б1.В.ДВ.07	<b>Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.7</b>			
Б1.В.ДВ.07.01	Климатология	ПК-2	2	64
Б1.В.ДВ.07.02	Гидрометеорология	ПК-2	2	64
Б1.В.ДВ.08	<b>Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.8</b>			
Б1.В.ДВ.08.01	Возобновляемые источники энергии	ПК-2, ПК-3	3	96
Б1.В.ДВ.08.02	Проектирование и эксплуатация установок нетрадиционной и возобновляемой энергетики	ПК-2, ПК-3	3	96
Б1.В.ДВ.09	<b>Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.9</b>			

индекс	Наименование дисциплины	Формируемые компетенции	з.е	часов
Б1.В.ДВ.09.01	Водохозяйственное строительство	ПК-3, ПК-4	4	128
Б1.В.ДВ.09.02	Строительство и реконструкция водохозяйственных сооружений	ПК-3, ПК-4	4	128
	<b>Практики</b>			
	<b>Обязательная часть</b>			
Б2.О.01(У)	Ознакомительная практика	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6	3	96
Б2.О.02(У)	Изыскательская практика	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6	3	96
Б2.О.03(Пд)	Преддипломная практика	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4	9	288
	<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>			
Б2.В.01(П)	Технологическая (проектно-технологическая) практика	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4	5	160
Б2.В.02(П)	Производственная эксплуатационная практика	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4	6	192

Тематика и содержание видов занятий, формирующих практические навыки, соответствует требованиям к практическому опыту и умениям, обеспечивают освоение общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Объем времени достаточен для усвоения указанного содержания учебного материала.

При анализе раздела «Материально-техническая база» в рабочей программе отмечается, что набор оборудования позволяет проводить все виды лабораторных работ и практических занятий, учебные практики, предусмотренные программой, с учетом современных требований. Но, современное техническое обеспечение необходимо своевременно заменять новыми разработками.

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы включает общедоступные источники, изданные за последние 15 лет. Перечисленные Интернет-ресурсы актуальны и достоверны.

Авторами четко прописаны формы и методы контроля, используемые в процессе текущего и промежуточного контроля.

Основные показатели оценки результата позволяют диагностировать сформированность соответствующих ОПК и ПК.

В качестве рекомендаций и замечаний можно отметить следующее:

1. Ежегодно вносить корректировки в тематику рефератов, докладов, курсовых работ/проектов с учетом появления новых технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства, водопользования и обводнения: мелиоративных и рекультивационных систем, систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения, водохозяйственных систем, природоохранных комплексов, систем комплексного обустройства водосборов.

2. По отдельным дисциплинам обновлять список рекомендуемой основной литературы.

3. Следует предусмотреть проведение практических занятий в организациях по профилю: Службы водных ресурсов МВРСХиПП, Института водных проблем и гидроэнергетики НАН КР, Научной станции РАН, института биологии НАН КР, Министерства природных ресурсов, экологии и технического надзора КР.

Представленные рабочие программы дисциплин, которые составлены на сформированных ОПК и ПК, являющиеся частью основной профессиональной образовательной программы высшего профессионального образования Направления 20.03.02 – РФ, 760100 – КР «Природообустройство и водопользование», профиль «Комплексное использование и охрана водных ресурсов» содержательны, имеют практическую направленность, включают достаточное количество разнообразных элементов, направленных на развитие умственных, творческих способностей обучающихся.

В целом, указанные выше рабочие программы дисциплин, обеспечивают освоение обучающихся знаниями, практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Рецензенты (внутренний):

Эльмира Карагуловна Сардарбекова

к.т.н., доцент – и.о. заведующего кафедрой  
«Строительство» КРСУ



Подпись

М.П.

Рецензенты (внешние):

Рысбек Абылайевич Сатылканов

к.т.н. – директор ИВПиГЭ НАН КР



Подпись

М.П.

Жылдызкан Колхозбековна Садабаева,

магистр – главный специалист отдела  
поддержки и развития АВП Службы водных  
ресурсов МВРСХиПП КР



Подпись

М.П.

