



Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Астраханский государственный технический университет» в Ташкентской области Республики Узбекистан

## ФАКУЛЬТЕТ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

### УТВЕРЖДАЮ

Заместитель исполнительного директора

\_\_\_\_\_ Д.С. Джумонов

## Рабочая программа дисциплины Контроль качества вод

Направление

**35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура**  
**Профиль Аквакультура**

Квалификация (степень)

**Бакалавр**

Форма обучения

**очная**

Автор:

PhD д.ф.б.н., доцент Ким С.И.

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	16			
Неделя	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	112	112	112	112
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

*PhD д.ф.б.н., доцент Ким С.И.*\_\_\_\_\_

Рецензент(ы):

*д.б.н., профессор. Камилов Б.Г.*\_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Контроль качества вод**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура (приказ Минобрнауки России от 17.07.2017 г. № 668)

составлена на основании учебного плана:

35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура

Профиль Аквакультура

утвержденного учёным советом вуза от 31.01.2025 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Водные биоресурсы и технологии**

Протокол от 21.02.2025 г. №7.

Зав. кафедрой Эгамбердиева Л.Н.

Председатель УМС Джумонов Д.С.

Протокол №7 от 25.02.2025 г.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	Целью освоения дисциплины "Контроль качества вод" является формирование у студентов необходимых знаний, связанных с решением вопросов о качестве природных вод в прудовых хозяйствах и хозяйствах индустриального типа, навыков определения пригодности воды для выращивания и содержания рыбы и эффективности очистки в условиях замкнутых систем выращивания.
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.01
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Органическая и биологическая химия
2.1.2	Микробиология
2.1.3	Химия
2.1.4	Экология
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Искусственное воспроизводство рыб
2.2.2	Ихтиопатология
2.2.3	Практикум по искусственному воспроизводству рыб
2.2.4	Прудовое рыбоводство
2.2.5	Индустриальное рыбоводство
2.2.6	Фермерское рыбоводство
2.2.7	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.8	Преддипломная практика

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****ПК-1: Организация ведения технологического процесса разведения и выращивания водных биологических ресурсов****Знать:**

Уровень 1	усвоено основное содержание, но излагается фрагментарно, не всегда последовательно, определения понятий недостаточно четкие, не используются в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, допускаются ошибки в их изложении, неточности
Уровень 2	определения понятий дает неполные, допускает незначительные нарушения в последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных категорий, формулировки выводов
Уровень 3	четко и правильно дает определения, полно раскрывает содержание понятий, верно использует терминологию, при этом ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания

**Уметь:**

Уровень 1	выполняет не все операции действия, допускает ошибки в последовательности их выполнения, действие выполняется недостаточно осознанно
Уровень 2	выполняет все операции, последовательность их выполнения соответствует требованиям, но действие выполняется недостаточно осознанно
Уровень 3	выполняет все операции, последовательность их выполнения достаточно хорошо продумана, действие в целом осознанно

**Владеть:**

Уровень 1	владеет не всеми необходимыми навыками, имеющийся опыт фрагментарен
Уровень 2	в целом владеет необходимыми навыками и/или имеет опыт
Уровень 3	владеет всеми необходимыми навыками и/или имеет опыт

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	Методы и технологию проведения мониторинга водных биологических ресурсов и среды их обитания по гидрохимическим показателям для оперативного управления технологическими процессами аквакультуры; биологические особенности объектов аквакультуры и их требования к внешней среде в различные периоды онтогенеза.

<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	Организовывать проведение мониторинга водных биологических ресурсов и среды их обитания по гидрохимическим показателям для оперативного управления технологическими процессами аквакультуры; регистрировать параметры воды в рыбоводных емкостях, показания оксиметров, рН-метров, ионометров в процессе разведения и выращивания водных биологических ресурсов
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	Контроль условий выращивания объектов аквакультуры в рамках принятой в организации технологии разведения и выращивания водных биологических ресурсов; организация проведения мониторинга среды обитания водных биоресурсов по гидрохимическим показателям; оформление измерений в технической и технологической документации при корректировке технологических процессов и режимов разведения и выращивания водных биологических ресурсов.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	<b>Раздел 1. Качество вод и виды водопользования.</b>					
1.1	Качество вод и виды водопользования. /Лек/	6	2	ПК-1	п.6	
1.2	ПДК для рыбохозяйственных водоемов /Лаб	6	2	ПК-1	п.6	
1.3	Подготовка к лабораторной работе. Реферат /Ср/	6	20	ПК-1	п.6	
	<b>Раздел 2. Формирование среды обитания рыб</b>					
2.1	Формирование среды обитания рыб. /Лек/	6	2	ПК-1	п.6	
2.2	Физические свойства воды. /Лаб/	6	2	ПК-1	п.6	
2.3	Подготовка к лабораторной работе. Реферат /Ср/	6	20	ПК-1	п.6	
	<b>Раздел 3. Биогенные элементы</b>					
3.1	Биогенные вещества в водоемах. Их источники и расходование. /Лек/	6	2	ПК-1	п.6	
3.2	Круговорот биогенных веществ в водных экосистемах /Лаб/	6	2	ПК-1	п.6	
3.3	Подготовка к лабораторной работе. Реферат /Ср/	6	20	ПК-1	п.6	
	<b>Раздел 4. Газовый режим водоемов. Органические вещества в воде. Их источники и расходование.</b>				п.6	
4.1	Газовый режим водоемов. Органические вещества в воде. Их источники и расходование. /Лек/	6	2	ПК-1	п.6	
4.2	Окисляемость. ХПК и БПК. Минеральный состав природных вод. /Лаб/	6	2	ПК-1	п.6	
4.3	Подготовка к лабораторной работе. Реферат /Ср/	6	20	ПК-1	п.6	

	<b>Раздел 5. Источники загрязнения водных экосистем</b>				п.6	
5.1	Источники загрязнения водных экосистем. ТМ, ПАВ, нитраты и нитриты, нефтяные загрязнения. /Лек/	6	2	ПК-1	п.6	
5.2	Биологические методы очистки вод. /Лаб/	6	2	ПК-1	п.6	
5.3	Подготовка к лабораторной работе. Реферат /Ср/	6	10	ПК-1	п.6	
	<b>Раздел 6. Донные осадки</b>				п.6	
6.1	Донные осадки /Лек/	6	2	ПК-1	п.6	
6.2	Донные осадки /Лаб/	6	2	ПК-1	п.6	
6.3	Подготовка к лабораторной работе. Реферат /Ср/	6	10	ПК-1	п.6	
	<b>Раздел 7. Биологические методы исследования природных вод</b>				п.6	
7.1	Биологические методы исследования природных вод /Лек/	6	2	ПК-1	п.6	
7.2	Биологические методы исследования природных вод /Лаб/	6	2	ПК-1	п.6	
7.3	Подготовка к лабораторной работе. Реферат /Ср/	6	6	ПК-1	п.6	
	<b>Раздел 8. Мониторинговые исследования загрязнения природных вод</b>				п.6	
8.1	Мониторинговые исследования загрязнения природных вод /Лек/	6	2	ПК-1	п.6	
8.2	Мониторинговые исследования загрязнения природных вод /Лаб/	6	2	ПК-1	п.6	
8.3	Подготовка к лабораторной работе. Реферат /Ср/	6	6	ПК-1	п.6	
8.4	/Экзамен/	6	36	ПК-1	п.6	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

- 1 Минеральный состав вод. Состав природных вод. Минерализация. Соленость. Жесткость воды  
Хлориды. Сульфаты
- 2 Интегральная и комплексная оценка качества воды
- 3 Мониторинговые исследования загрязнения природных вод Основные понятия. Классификация мониторинга, схема организации, основные задачи
- 4 Источники загрязнения водных экосистем ТМ и ПАВ. Стандартные методы определения ТМ в воде.
- 5 Источники загрязнения водных экосистем нитраты и нитриты. Стандартные методы
- 6 Источники загрязнения водных экосистем нефтяные загрязнения, методы идентификация.
- 7 Организация систем мониторинга природных вод.
- 8 Фоновый мониторинг (привести примеры)
- 9 Биологические методы исследования природных вод
- 10 Биогенные вещества в водоемах. Их источники и расходование. Круговорот биогенных веществ в водных экосистемах. Стандартные методы определения.
- 11 Приоритетные загрязнители в Астраханской области
- 12 Нормативные показатели ПДК р.х и общие требования к воде, поступающей в прудовые карповые хозяйства
- 13 Нормативные показатели ПДК р.х и общие требования к воде, поступающей в прудовые форелевые хозяйства
- 14 Ионоселективная потенциометрия при мониторинге вод. Потенциометрический анализ на примере определения концентрации ионов водорода (рН) и окислительно-восстановительного потенциала
- 15 Метрологические характеристики результатов анализа Сведение к минимуму погрешности при КХА вод
- 16 Гидрологический цикл. Основные виды природных вод и особенности их состава.
- 17 Кислотно-основные равновесия. Карбонатные системы и концентрация ионов водорода в воде. Угольная кислота и рН раствора. Закисление природных вод.
- 18 Окислительно-восстановительные потенциалы природных водоемов. Окислительно-восстановительные равновесия в природных водах.
- 19 Газовый режим водоемов. Основные газы, растворенные в природных водах, их источники и расходование. Растворимость. Органические вещества в воде. Их источники и расходование. Окисляемость. ХПК и БПК.

- Определение кислорода основные методы и приборы
- 20 Понятие о взаимосвязи организма и среды. Формирование среды обитания рыбы.
- 21 Оптимизация абиотических условий выращивания рыбы
- 22 Биологический метод очистки воды
- 23 Контроль за качеством воды в УЗВ и методы его регулирования. Оборудование, применяемое для ККВ.
- 24 Мониторинг. Общие понятия. Виды мониторинга (привести примеры)
- 25 Круговорот биогенных веществ в водных экосистемах
- 26 Токсичности вод, способы определения. Задачи экотоксикологии
- 27 Донные осадки и приоритетные загрязняющие вещества.
- 28 Отраслевой стандарт на воду для рыбных хозяйств. Понятие о взаимосвязи организма и среды. ПДК р.х Лимитирующий показатель вредности.
- 29 Нормирование содержания вредных веществ в воде. Гигиеническое, санитарно-гигиеническое и экологическое нормирование.
- 30 Установление ПДК среднесуточной и максимально-разовой. Стрессоры водной среды.

### 5.2. Темы письменных работ

- Типовые темы рефератов
1. Токсичность. Методы определения.
  2. Биотестирование.
  3. Методы биологического анализа состояния объектов окружающей среды.
  4. Перспективные методы биотестирования, рекомендованные для р/х контроля.
  5. Мониторинг природных вод.
  6. Современные виды мониторинга.
  7. Отраслевой стандарт на воду для рыбных хозяйств.
  8. Понятие о взаимосвязи организма и среды. Оптимизация абиотических условий выращивания рыбы.
  9. Организация мониторинга. Фоновый мониторинг (Астраханский биосферный заповедник).
  10. Гидросфера земли. Круговорот веществ.
  11. Приоритетные загрязнители вод в Астраханской области.

### 5.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств по данной дисциплине (модулю) - ПК-1

Формулировка задания (вопроса)	Элементы правильного ответа
Батометр - прибор для	отбора проб воды с разной глубины
Оксиметр - портативный прибор для	измерения растворенного в воде кислорода?
Какая форма проточного рыбоводного бассейна лучшим образом обеспечивает поддержание качества воды	круглая с выходным отверстием в центре
В какое время необходимо брать пробу воды на кислород в прудах?	в прудовом хозяйстве пробу воды на содержание растворенного кислорода надо брать перед рассветом
Какого рода зависимость существует между температурой воды и растворимостью в ней кислорода?	между этими показателями существует обратная зависимость
Какой параметр качества воды определяют методом Винклера?	методом Винклера определяют количество кислорода, растворенного в воде
Сумма анионов $\text{Cl}^-$ , $\text{SO}_4^{2-}$ , $\text{CO}_3^{2-}$ - это	показатель уровня минерализации или солёности воды
Назовите ГОСТ на отбор проб воды	ГОСТ 31861-2012 – перечень это нормативов на отбор проб воды
Где надо производить отбор проб воды, если речь идет о проточных рыбоводных бассейнах?	на входе. в центре и на выходе из бассейна
На что надо ориентироваться при расчете минимальной общей потребности воды в бассейновом хозяйстве?	надо ориентироваться на конечную ихтиомассу выращиваемых рыб

#### 5.4. Перечень видов оценочных средств

Реферат, отчет по практической работе, тесты, вопросы к экзамену

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

#### 6.1. Рекомендуемая литература

- 6.1.1 Зайцева, И. С. Контроль качества воды: лабораторный практикум : учебное пособие / И. С. Зайцева, Н. А. Зайцева. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2011. — 80 с. — ISBN 978-5-89070-809-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/6629>
- 6.1.2 Водные ресурсы и основы водного хозяйства : учебное пособие / В. П. Корпачев, И. В. Бабкина, А. И. Пережилин, А. А. Андрияс. — 3-е изд., испр., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1331-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168445>
- 6.1.3 Андреев, Д. Н. Экологическое водопользование : учебное пособие / Д. Н. Андреев. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 124 с. — ISBN 978-5-8114-4589-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133902>.
- 6.1.4 Решетняк, О. С. Гидрохимия и охрана водных ресурсов : учебное пособие / О. С. Решетняк, А. М. Никаноров. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. — 134 с. — ISBN 978-5-9275-2428-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/87405.html>
- 6.1.5 Никаноров, А. М. Фундаментальные и прикладные проблемы гидрохимии и гидроэкологии : учебное пособие / А. М. Никаноров. — Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2015. — 572 с. — ISBN 978-5-9275-1735-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/78716.html>

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<https://www.catalogueoflife.org/> - Всемирная таксономическая база  
<http://aquacultura.org> – «Аквакультура России» (интернет-ресурс для развития российской аквакультуры)

#### 6.3. Перечень информационных технологий

##### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

- |         |   |
|---------|---|
| 6.3.1.1 | ESET Endpoint Antivirus + ESET Server Security – антивирусная программа                             |
| 6.3.1.2 | AdobeReader - программа для просмотра документов в формате pdf.                                     |
| 6.3.1.3 | Google Chrome - браузер.  |
| 6.3.1.4 | Moodle - Образовательный портал ФИЛИАЛ ФГБОУ ВО «АГТУ» В ТАШКЕНТСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН. |
| 6.3.1.5 | Mozilla FireFox - браузер.  |
| 6.3.1.6 | Microsoft 365 - программное обеспечение для работы с электронными документами.                      |
| 6.3.1.7 | 7-zip - архиватор.  |

##### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

- |         |  |
|---------|--|
| 6.3.2.1 | Электронно – библиотечная система «Лань»   |
| 6.3.2.2 | Образовательная платформа «Юрайт»  |
| 6.3.2.3 | Цифровой образовательный ресурс «IPR SMART»  |
| 6.3.2.4 | Национальная база данных законодательства Республики Узбекистан – <a href="http://www.lex.uz">www.lex.uz</a> |

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

- |     |  |
|-----|--|
| 7.1 | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, контактной работы, в том числе проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещение для самостоятельной работы: рабочие места студентов: столы, стулья. Рабочее место преподавателя: стол, стул.<br>Аудитория для лабораторных занятий имеет: титровальные установки, электронные весы, кюветы, ножницы, микроскопы, препараты для определения качества вод, рН-метры, стенды по тематике дисциплины |
| 7.2 | Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, оборудованная набором мебели (столы, стулья) и рабочим местом для преподавателя, доской аудиторной   |
| 7.3 | Помещение для хранения учебного оборудования.  |
| 7.4 | Помещение для профилактического обслуживания учебного оборудования. Рабочие места сотрудников (столы и стулья), стеллажи   |
| 7.5 | Помещения для СРС, оснащенные компьютерами с выходом в сеть Интернет, которые обеспечивают доступ к электронно-библиотечным системам издательств, доступ к электронному каталогу книг, трудам преподавателей, учебно-методическим разработкам, периодическим изданиям, в Образовательный портал филиала ФГБОУ ВО «АГТУ» в Ташкентской области Республики Узбекистан.   |

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

1. Ким С.И. Контроль качества вод. Методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся для направления 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура, Филиал АГТУ, 2025. – URL: <https://portal.astutr.uz/>.
2. Ким С.И. Контроль качества вод. Методические указания для лабораторных занятий обучающихся для направления 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура, Филиал АГТУ, 2025. –URL: <https://portal.astutr.uz/>

### **Особенности реализации РПД при наличии в контингенте обучающихся с ограниченными возможностями здоровья по зрению**

В филиале в рамках создания безбарьерной образовательной среды для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья по зрению организованы информационные указатели с использованием тактильного шрифта по системе Брайля. Сайт имеет версию для слабовидящих.

1. Реализация РПД может осуществляться с использованием дистанционных технологий.
2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на образовательном портале.
3. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине устанавливается для обучающихся с ОВЗ с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
4. При проведении промежуточного контроля обучающемуся при необходимости предоставляется ассистент.
5. При проведении промежуточного и текущего контроля с использованием ассистивных средств обучающемуся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

### **Особенности реализации РПД при наличии в контингенте обучающихся с ограниченными возможностями здоровья по слуху**

1. Реализация РПД может осуществляться с использованием дистанционных технологий.
2. При проведении занятий производится дублирование звуковой справочной информации визуальной.
3. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине устанавливается для обучающихся с ОВЗ с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
4. При проведении промежуточного контроля обучающемуся при необходимости предоставляется ассистент.
5. При проведении промежуточного и текущего контроля с использованием ассистивных средств обучающемуся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

### **Особенности реализации РПД при наличии в контингенте обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата**

В филиале в рамках создания безбарьерной образовательной среды для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, корпуса, в которых реализуется образовательная деятельность, укомплектованы необходимым оборудованием для облегчения доступа в аудитории и обслуживающие помещения.

1. Реализация РПД может осуществляться с использованием дистанционных технологий.
2. При проведении лабораторных занятий обеспечивается возможность освоения практических навыков обучающимся с ОВЗ с учетом его индивидуальных физических возможностей.
3. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине устанавливается для обучающихся с ОВЗ с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
4. При проведении промежуточного контроля обучающемуся при необходимости предоставляется ассистент.