

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Солоненко Анна Александровна  
Должность: Директор  
Дата подписания: 29.09.2023 12:24:07  
Уникальный программный ключ:  
d9ba9a2c...ab4af042fb478ab037f8b3050e51

ОП.02



**Федеральное агентство по рыболовству**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное**  
**учреждение высшего образования**  
**«Астраханский государственный технический университет»**  
**Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал)**  
**федерального государственного бюджетного образовательного**  
**учреждения высшего образования**  
**«Астраханский государственный технический университет»**  
*Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций сертифицирована*  
*ООО «ДКС РУС» по международному стандарту ISO 9001:2015*

**ОТДЕЛЕНИЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

**ОП.02 Основы аналитической химии и биохимии**

специальность

**35.02.09 Водные биоресурсы и аквакультура**

(базовая подготовка)

Рабочая программа дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 35.02.09 Водные биоресурсы и аквакультура.

**Организация-разработчик:** Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Астраханский государственный технический университет» (ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ»).

**Разработчик:**

Преподаватель высшей категории



И.В. Нефедова

**Эксперт от работодателя:**

Директор ООО «НЦ  
Селекцентр»



**А.А. Кочетов**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных ихтиологических дисциплин и профессиональных модулей, протокол № 1 от 30.08.2023 г.

Председатель цикловой  
комиссии



М.А. Бобрикова

# СТРУКТУРА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ЦИКЛА

## 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.02 «Основы аналитической химии и биохимии» является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО 35.02.09 «Водные биоресурсы и аквакультура» базовой подготовки.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования специальности СПО 35.02.09 Водные биоресурсы и аквакультура и учебным планом подготовки специалистов по специальности СПО 35.02.09 «Водные биоресурсы и аквакультура» на базе основного общего образования и на базе среднего общего образования по очной и заочной форме обучения.

### 1.2 Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)

Дисциплина «Основы аналитической химии и биохимии» входит в цикл общепрофессиональных дисциплин базовой части ФГОС СПО по специальности СПО 35.02.09 «Водные биоресурсы и аквакультура» и является составной частью подготовки специалистов в области организации и выполнения работ по промышленному выращиванию гидробионтов, охране и воспроизводству ценных промысловых видов водных биоресурсов и контролю среды их обитания, обеспечивая продолжение формирования знаний и умений студентов, полученных в ходе изучения дисциплин «Химия», «Метрология и стандартизация», «Методы рыбохозяйственных исследований».

Изучение дисциплины «Основы аналитической химии и биохимии» позволит подготовиться к усвоению профессиональных модулей ПМ.01 «Контроль качества среды обитания гидробионтов и их учет», ПМ.02 «Воспроизводство и выращивание рыбы и других гидробионтов», ПМ.03 «Охрана водных биоресурсов и среды их обитания».

Форма контроля – экзамен.

### 1.3 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

В процессе изучения дисциплины студент овладевает следующими общими компетенциями:

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

В процессе изучения дисциплины студент овладевает следующими профессиональными компетенциями:

ПК 1.1. Проводить гидрологические и гидрохимические наблюдения на рыбохозяйственных водоемах.

ПК 1.2. Отбирать и обрабатывать гидробиологические и гидрохимические пробы.

ПК 4.5. Контролировать состояние водных объектов и водоохраных зон, а также характер антропогенного воздействия на водные биоресурсы и среду их обитания.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

**уметь:**

- обоснованно выбирать методы анализа;
- пользоваться аппаратурой и приборами;
- проводить необходимые расчеты;
- выполнять качественные реакции на катионы и анионы различных аналитических групп;
- определять состав бинарных соединений;

- проводить качественный анализ веществ неизвестного состава;

- проводить количественный анализ веществ;

**знать:**

- теоретические основы аналитической химии;

- о функциональной зависимости между свойствами и составом веществ и их систем;

- о возможностях ее использования в химическом анализе;

- специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа;

- практическое применение наиболее распространенных методов анализа;

- аналитическую классификацию катионов и анионов;

- правила проведения химического анализа;

- методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения;

- гравиметрические, титриметрические, оптические, электрохимические методы анализа.

**1.4 Запланированное количество часов на освоение программы учебной дисциплины:**

Объем максимальной учебной нагрузки обучающегося - 68 часа, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 54 часа, из них:

лекционные занятия - 18 часа, лабораторные работы - 34 часов;

- самостоятельной работы обучающегося, включая консультации - 14 часов.

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>68</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>54</b>
в том числе:	
лекции	18
лабораторные работы	34
<b>Самостоятельная работа обучающегося, в том числе консультации</b>	<b>14</b>
Промежуточная аттестация в форме <i>экзамена</i>	

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.02 «Основы аналитической химии и биохимии»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
<b>Введение в аналитическую химию</b>		<b>6</b>	
	<b>Лекционное занятие № 1</b> Предмет изучения дисциплины «Аналитическая химия», ее цели и задачи. Взаимосвязь с другими учебными дисциплинами. Основные понятия и определения. Метрологические основы аналитической химии. Выбор метода анализа. Аналитические свойства и реакции веществ, общая схема и стадии аналитического процесса.	2	1
	<b>Лабораторное занятие № 1</b> Лабораторная работа №1. Правила и порядок работы в химической лаборатории. Знакомство с аппаратурой и посудой для анализа.	2	1, 2
	<b>Самостоятельная работа:</b> Письменная работа на темы: «История развития аналитической химии», «Современные достижения в области аналитической химии».	2	3
<b>Раздел 1. Качественный анализ</b>			
<b>Тема 1.1. Первая аналитическая группа катионов</b>		<b>6</b>	
	<b>Лекционное занятие № 2</b> Дробный и систематический методы анализа. Групповой реагент. Характеристика катионов первой группы. Основные реакции. Систематический анализ смеси катионов первой аналитической группы. Характеристика смеси катионов первой аналитической группы.	2	1
	<b>Лабораторное занятие № 2</b> Лабораторная работа №2, 3. Частные реакции катионов первой аналитической группы (калия, натрия и аммония). Анализ смеси катионов первой аналитической группы.	2	3
	<b>Самостоятельная работа:</b> Оформление лабораторных работ. Письменная работа на темы: «Роль аналитической химии в охране окружающей среды», «Катионы микро- и макроэлементов в периодической системе и их действие на живые организмы».	2	3
<b>Тема 1.2. Вторая и третья аналитическая группа катионов</b>		<b>10</b>	
	<b>Лекционное занятие № 3</b> Произведение растворимости. Определение произведения растворимости для бинарных соединений. Условия образования и растворения осадков. Влияние избытка осадителя на растворимость осадка. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксидный показатели. Систематический ход анализа смеси катионов первой и второй групп. Действие группового реагента для третьей аналитической группы катионов.	2	1

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
	<b>Лабораторное занятие № 3</b> Лабораторная работа №4. Качественные реакции катионов второй аналитической группы (серебра, свинца и ртути (I)).	2	3
	<b>Лабораторное занятие № 4</b> Лабораторная работа №5. Анализ смеси катионов первой и второй групп (контрольный анализ).	2	3
	<b>Лабораторное занятие № 5</b> Лабораторная работа №6, 7. Частные реакции катионов III аналитической группы (бария и кальция). Анализ смеси катионов III аналитической группы.	2	3
	<b>Самостоятельная работа</b> Письменная работа по теме: «Основные типы химических реакций, используемых в аналитической химии». Оформление лабораторных работ. Составление уравнений гидролиза солей.	2	3
<b>Тема 1.3. Четвертая аналитическая группа катионов</b>		<b>7</b>	
	<b>Лекционное занятие № 4</b> Амфотерность и использование ее при разделении катионов на группы. Окислительно-восстановительные реакции катионов IV группы. Действие группового реагента.	2	1
	<b>Лабораторное занятие № 6</b> Лабораторная работа №8. Частные реакции катионов IV группы (алюминия, хрома (III) и цинка).	2	3
	<b>Лабораторное занятие № 7</b> Лабораторная работа №9. Анализ смеси катионов IV аналитической группы.	2	3
	<b>Самостоятельная работа:</b> Оформление лабораторных работ. Составление алгоритма систематического хода анализа катионов.	1	3
<b>Тема 1.4. Пятая и шестая аналитические группы катионов</b>		<b>5</b>	
	<b>Лекционное занятие № 5</b> Качественные реакции и характеристика катионов V и VI аналитических групп.	2	1
	<b>Лабораторное занятие № 8</b> Лабораторная работа №10. Частные реакции катионов V и VI аналитических групп, их характеристика.	2	3
	<b>Самостоятельная работа:</b> Оформление лабораторных работ. Составление схемы разделения и открытия смеси катионов, предложенных преподавателем.	1	3

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
<b>Тема 1.5.</b> <b>Характеристика и аналитическая классификация анионов.</b>		<b>7</b>	
	<b>Лекционное занятие № 6</b> Характеристика и аналитическая классификация анионов.	2	1
	<b>Лабораторное занятие № 9</b> Лабораторная работа №11. Частные реакции анионов I, II, III групп.	2	3
	<b>Лабораторное занятие № 10</b> Лабораторная работа №12. Анализ солей (неизвестного вещества).	2	3
	<b>Самостоятельная работа:</b> Оформление лабораторных работ.	1	3
<b>Раздел 2. Количественный анализ</b>			
<b>Тема 2.1.</b> <b>Основные принципы количественного анализа.</b> <b>Гравиметрический анализ</b>		<b>11</b>	
	<b>Лекционное занятие № 7</b> Задачи и методы количественного анализа. Подготовка веществ к анализу. Отбор проб. Гравиметрия. Сущность гравиметрического анализа, посуда и оборудование. Техника выполнения операций при проведении гравиметрического анализа. Аналитические весы, их устройство и техника взвешивания. Расчеты в весовом методе. Абсолютная и относительная ошибки.	2	1
	<b>Лабораторное занятие № 11</b> Лабораторная работа №13. Определение кристаллизационной воды в кристаллогидрате хлорида бария.	2	3
	<b>Лабораторное занятие № 12</b> Лабораторная работа №14. Осаждение осадков.	2	3
	<b>Лабораторное занятие № 13</b> Лабораторная работа №15. Определение взвешенных веществ.	2	3
	<b>Лабораторное занятие № 14</b> Лабораторная работа №16. Определение влажности почвы.	2	3
	<b>Самостоятельная работа:</b> Составление и решение экспериментальных задач.	1	3

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
Тема 2.2. Титриметрический анализ, его сущность.		5	
	<b>Лекционное занятие № 8</b> Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, титр, титр по определяемому веществу. Техника работы. Расчеты в титриметрии: аналитическая навеска, молярная масса эквивалента, количество вещества по результатам титрования и поправочный коэффициент. Индикаторы, применяемые в методе нейтрализации. Метод нейтрализации (насыщения).	2	1
	<b>Лабораторное занятие № 15</b> Лабораторная работа №17. Приготовление раствора заданной концентрации.	2	3
	<b>Самостоятельная работа:</b> Составление и решение экспериментальных задач.	1	
<b>Раздел 3. Физико-химические методы анализа</b>			
Тема 3.1. Характеристика физико-химических методов анализа и их применение в профессиональной деятельности		7	
	<b>Лекционное занятие № 9</b> Сущность и преимущества физико-химических методов анализа над химическими методами. Классификация основных физико-химических методов. Колориметрия. Хроматография. Рефрактометрия. Потенциометрия.	2	1
	<b>Лабораторное занятие №16</b> Лабораторная работа №28. Знакомство с устройством колориметра. Фотоколориметрическое определение ионов железа в растворе.	2	3
	<b>Лабораторное занятие № 17</b> Лабораторная работа №29. Определение значения рН воды.	2	3
	<b>Самостоятельная работа:</b> Письменная работа по теме: «Виды хроматографических исследований», «Современные модели фотоэлектроколориметров: устройство и принцип работы», «Спектрофотометрия: современные исследования в профессиональной сфере»	1	
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего):</b>		74	
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего), в том числе:</b>		<b>54</b>	
лекционные занятия		18	
лабораторные работы		34	
<b>Самостоятельная работа (всего), включая консультации</b>		14	
<b>Промежуточная аттестация – экзамен</b>		2 конс.	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы учебной дисциплины «Основы аналитической химии и биохимии» предполагает наличие учебного кабинета «Химии» для проведения лекционных занятий и лаборатории «Аналитической химии» для проведения лабораторных занятий (основная и весовая) и кабинетов для самостоятельной работы (Компьютерный класс, Библиотека, читальный зал с выходом в сеть Интернет). Основные характеристики и оснащенность отражены в паспортах кабинетов и лабораторий, оригиналы которых хранятся в учебно-методическом отделе ДРТИ.

##### Оборудование кабинета «Химии»

Рабочие места студентов: стол (на 2 пос. места) – 16 шт., стул – 32 шт.

Рабочее место преподавателя: стол – 3 шт., стул – 1 шт.

Технические средства обучения: мобильный проектор - 1 шт., компьютер в комплекте с системным блоком, монитором, клавиатурой и мышью, операционной системой Windows 7 Professional, с лицензионным программным обеспечением MS Office 2007, STDU Viewer, ABBYY FineReader 8.0 Corporate Edition, Google Chrome, Opera, Dr.Web, Moodle, 7-zip. - 1 шт.; сканер – 1 шт., принтер – 1 шт.

Шкаф (стеллаж) для хранения экспонатов, таблиц, раздаточного материала и др.: шкаф (стеллаж) для хранения – 1 шт., тумбочка – 1 шт.

Аудиторная доска: доска меловая – 1 шт., доска мультимедийная – 1 шт.

Наглядные материалы: стенды – 6 шт., плакаты – 1 шт., портреты – 8 шт.

##### Оборудование лаборатории «Аналитической химии» (407)

Рабочие места студентов: стол (на 1 пос. места) – 12 шт., стул – 12 шт.

Рабочее место преподавателя: стол – 1 шт., стул – 1 шт.

Технические средства обучения: мобильный проекционный экран -1 шт., мобильный проектор - 1 шт., ноутбук с операционной системой Windows 7 Professional, с лицензионным программным обеспечением MS Office 2007, STDU Viewer, Google Chrome, Opera, Dr.Web, 7-zip. (переносной)– 1 шт.

Лабораторное оборудование: сборные комплекты качественного анализа, химическая посуда и реактивы, вытяжной шкаф - 1 шт., раковина.

Шкаф (стеллаж) для хранения экспонатов, таблиц, раздаточного материала и др.: шкаф (стеллаж) для хранения – 1 шт., шкаф для лабораторного оборудования и реактивов - 3 шт.

Аудиторная доска: доска меловая – 1 шт.

Наглядные материалы: стенды – 5 шт.

##### Оборудование лаборатории «Аналитической химии» (407a)

Рабочие места студентов: стол (на 1 пос. места) – 5 шт., стул – 5 шт.

Рабочее место преподавателя: стол – 1 шт., стул – 1 шт.

Технические средства обучения: мобильный проекционный экран -1 шт., мобильный проектор - 1 шт., ноутбук с операционной системой Windows 7 Professional, с лицензионным программным обеспечением MS Office 2007, STDU Viewer, Google Chrome, Opera, Dr.Web, 7-zip. (переносной)– 1 шт.

Лабораторное оборудование: холодильник, весы лабораторные квандрантантные - 1 шт., весы лабораторные ВЛТЭ - 1 шт., весы лабораторные равноплечные ВЛР - 6 шт., вытяжной шкаф - 1 шт., раковина.

Шкаф (стеллаж) для хранения экспонатов, таблиц, раздаточного материала и др.: шкаф (стеллаж) для хранения – 1 шт., шкаф для лабораторного оборудования и реактивов -1 шт.

Наглядные материалы: стенды – 5 шт.

### Оборудование «Компьютерный класс»

Рабочие места студентов: стол (1 пос. места) - 18 шт., стул - 18 шт.

Рабочее место преподавателя: стол - 1 шт., стул - 1 шт.

Технические средства обучения: мобильный проекционный экран -1 шт., мобильный проектор - 1 шт., компьютер в комплекте с системным блоком, монитором, клавиатурой и мышью, операционной системой Windows XP Professional, Windows 7 Professional, с лицензионным программным обеспечением MS Office 2007, STDU Viewer, АБВУ FineReader 8.0 Corporate Edition, Google Chrome, Opera, Dr.Web, Moodle, 7-zip. - 19 шт., копировальный аппарат – 1 шт., сканер – 2 шт.

Аудиторная доска: доска магнитно - маркерная – 1 шт., доска магнитная - 1 шт.

### Оборудование «Библиотека, читальный зал с выходом в сеть Интернет»

Рабочие места студентов: стол (2 пос. места) - 11 шт., компьютерный стол (1 пос. место) – 4 шт., стул - 26 шт.

Рабочее место библиотекаря: стол (абонемент) -5 шт., приставка к столу -5 шт., стул - 1 шт., компьютер в комплекте с системным блоком, монитором, клавиатурой и мышью, операционной системой Windows XP Professional, с лицензионным программным обеспечением MS Office 2003, STDU Viewer, АБВУ FineReader 8.0 Corporate Edition, Google Chrome, Opera, Dr.Web, Moodle, 7-zip.) - 2 шт., принтер – 1 шт.

Технические средства обучения: компьютер в комплекте с системным блоком, монитором, клавиатурой и мышью, операционной системой Windows XP Professional, с лицензионным программным обеспечением MS Office 2003, STDU Viewer, АБВУ FineReader 8.0 Corporate Edition, Google Chrome, Opera, Dr.Web, Moodle, 7-zip.) - 4 шт., принтер – 2 шт.

Шкаф (стеллаж) для хранения экспонатов, таблиц, раздаточного материала и др.: шкаф (стеллаж) для хранения - 8 шт., стеллаж для хранения книг – 100 шт., тумба приставная с замком – 6 шт., стенд для книг (5 полок)- 2 шт.

Наглядные материалы (стенды, плакаты и др.): плакаты - 1 шт.

## 3.2 Информационное обеспечение обучения

### 3.2.1. Основная учебная литература

1. Никитина, Н. Г. Аналитическая химия: учебник и практикум для СПО / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина; под ред. Н. Г. Никитиной [Электронный ресурс]. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 394 с. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/bcode/433275>

2. Борисов, А. Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе: учебник и практикум для СПО / А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова [Электронный ресурс]. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 119 с. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/bcode/437141>

### 3.2.2. Дополнительная учебная литература

1. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2-х книгах. Книга 1. Химические методы анализа: учебник и практикум для СПО / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова [Электронный ресурс]. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 537 с. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/bcode/430606>

2. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2-х книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа: учебник и практикум для СПО / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова [Электронный ресурс]. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 344 с. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/bcode/432754>

### 3.2.3. Официальные, справочно-библиографические и периодические издания:

#### а) официальные издания:

1. ГОСТ 23932-90 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Общие технические

условия. – Введен в действие 01.01.1991. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200024081>

2. ГОСТ 25336-82 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры. – Введен в действие 01.01.1984. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200024082>

3. ГОСТ 9147-80 Посуда и оборудование лабораторные фарфоровые. Технические условия. – Введен в действие 01.01.1982. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200024165>

4. ГОСТ 8.654-2016 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Фотометрия. Термины и определения. – Введен в действие 01.01.2017. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200140399>

5. ГОСТ 17567-81 Хроматография газовая. Термины и определения. – Введен в действие 01.07.1982. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200023215>

**б) справочно-библиографические издания:**

1. Рабинович, В. А., Хавин, З. Я. Краткий химический справочник [Текст] / В. А. Рабинович, В. А. Хавин. – Ленинград: «Химия», 1991 г. – 432 с. (1 экз.)

2. Шретер, В. Лаутеншлегер, К.–Х. Бибрак, Х. Справочник химия [Текст] / В. Шретер, К.-Х. Лаутеншлегер, Х. Бибрак – Москва изд. «Химия», 1989 г. – 648 с. (1экз.)

**в) периодические издания:**

1. Прикладная аналитическая химия: научно-практический журнал. - 2010 - 2015. - №1 - 2. - Режим доступа: [https://biblioclub.ru/index.php?page=journal\\_red&jid=344635](https://biblioclub.ru/index.php?page=journal_red&jid=344635)

**3.2.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1. Антонова О. Н. Основы аналитической химии и биохимии. Методические указания по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы для студентов очной и заочной формы обучения специальности 35.02.09 «Водные биоресурсы и аквакультура» (базовая подготовка) [Электронный ресурс]. – Рыбное, 2023. – 37 с. - Режим доступа: <https://www.портал.дрти.рф>

2. Антонова О.Н. Основы аналитической химии и биохимии. Методические указания по лабораторным занятиям для студентов очной и заочной формы обучения специальности 35.02.09 «Водные биоресурсы и аквакультура» (базовая подготовка) [Электронный ресурс]. – Рыбное, 2023. – 59 с. - Режим доступа: <https://www.портал.дрти.рф>

**3.2.5 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Сайт «Аналитическая химия в России» – <http://www.rusanalytchem.org>

2. Портал аналитической химии: методики, рекомендации, справочники – <http://www.chemical-analysis.ru>

3. Российский химико-аналитический портал – <http://www.anchem.ru/>

**3.2.6 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем**

Перечень информационных технологий, используемых в учебном процессе

Наименование программного обеспечения	Назначение
Образовательный портал Moodle	Образовательный портал ДРТИ построен на обучающей виртуальной среде Moodle и доступен по адресу

	<a href="https://www.портал.дрти.рф">https://www.портал.дрти.рф</a> из любой точки, имеющей подключение к сети Интернет, в том числе из локальной сети ДРТИ. Образовательный портал ДРТИ подходит как для организации online- классов, так и для традиционного обучения. Портал разделен на «открытую» (общедоступную) и «закрытую» части. Доступ к закрытой части осуществляется после предъявления персональной пары «логин-пароль» преподавателем или студентом.
Электронно-библиотечная система ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ»	Обеспечивает доступ к электронно-библиотечным системам издательств, доступ к электронному каталогу книг, трудам преподавателей, учебно-методическим разработкам ДРТИ, периодическим изданиям.

**Возможность доступа к электронно-библиотечным системам**

<b>Наименование электронного ресурса, адрес сайта</b>	<b>Назначение</b>
ЭБС «Университетская библиотека on-line» <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>	Объединенный контент ЭБС представляет собой учебный материал по широкому спектру учебных программ и направлений подготовки (по всем отраслям знаний) и полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС ВПО) к библиотекам по части формирования фондов основной и дополнительной литературы. Каталог «Университетской библиотеки онлайн» содержит: новейшие грифованные учебники и учебные пособия; научную, научно-популярную, художественную литературу; обучающие мультимедиа, схемы, тесты, тренажеры, презентации, карты и репродукции; эксклюзивные издательские коллекции, включающие востребованную литературу гуманитарной, социальной, юридической, технической и экономической тематик. Имеется программа «Детектор плагиата», позволяющая выявлять нарушения авторских прав в Интернете. ЭБС выполняет функции: полнотекстового поиска, работы с каталогом, безлимитного постраничного просмотра изданий, копирования или распечатки текста, создания закладок, комментариев и др. Так же запущено мобильное приложение ЭБС "Университетская библиотека онлайн", которое осуществляет доступ ко всему контенту подписки. Приложение позволяет как полноценно пользоваться ЭБС с мобильных устройств, так и загружать отдельные книги в виде файлов на свое устройство или ПК. В приложении сохранены важные функции сайта – личный кабинет, закладки, моя библиотека и т.д. Приложение доступно для любого устройства, работающего на Android (от версии 4.1) и для iPad с IOS (от версии 8.0) . Работа может осуществляться из любого места, в котором имеется доступ к сети Интернет.
ЭБС Юрайт <a href="http://www.urait.ru">www.urait.ru</a>	ЭБС Юрайт - ресурс, включающий электронные версии книг издательства "Юрайт". Издательство специализируется на издании учебной литературы для высших и средних специальных учебных заведений по новым образовательным стандартам. Включает в себя каталог грифованных учебников по социально-экономическому, гуманитарному и юридическому, естественнонаучному и техническому направлениям. Авторами учебников являются преподаватели ведущих вузов России. В ЭБС представлены учебники и учебные пособия для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением действующих требований ФГОС. В ЭБС присутствует

Наименование электронного ресурса, адрес сайта	Назначение
	<p>возможность: индивидуального неограниченного доступа пользователей к содержимому из любой точки, в которой имеется подключение к сети Интернет; одновременного индивидуального доступа пользователей к содержимому; полнотекстового поиска по содержимому, формирования статистических отчетов по пользователям. Издания в ЭБС представлены с сохранением вида страниц (оригинальной верстки).</p>
<p>ЭБС издательства «Лань»  <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a></p>	<p>ЭБС включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.</p> <p>Предоставляет возможность круглосуточного дистанционного индивидуального пользования, для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, с возможностью просмотра и скачивания на сайте в он-лайн режиме. Предоставляет право доступа к отдельным коллекциям, в частности таким, как «Инженерно-технические науки – Издательство Лань», «Информатика – Издательство Лань», «Химия – Издательство Лань», «Теоретическая механика – Издательство Лань».</p>
<p>ЭБС Рыбохозяйственное образование  <a href="http://lib.klgtu.ru/jirbis2">http://lib.klgtu.ru/jirbis2</a></p>	<p>Информационный ресурс ФГБОУ ВО "КГТУ" состоит исключительно из учебных изданий рекомендованных Федеральными учебно-методическими объединениями в системе высшего образования и среднего профессионально образования.</p> <p>Издания в ЭБС представлены с сохранением вида страниц (оригинальной верстки).</p> <p>Пользование ЭБС не требует никакого дополнительного программного обеспечения или аппаратных устройств, достаточно иметь подключение к Интернету.</p> <p>Чтение электронной версии книг доступно в постраничном режиме, а при необходимости возможно цитирование.</p> <p>Удобный и современный контекстный поиск по всему хранилищу книг позволяет быстро найти нужную книгу.</p> <p>Доступ осуществляется по логину и паролю, логин и пароль доступа находятся на общем абонементе.</p>
<p>ЭБС IPRbooks  <a href="http://www.iprbookshop.ru">www.iprbookshop.ru</a></p>	<p>Важнейший ресурс для получения качественного образования, предоставляющий доступ к учебным и научным изданиям, необходимым для обучения и организации учебного процесса. Использование ЭБС IPR BOOKS позволяет обучающемуся подготовиться к семинарам, зачетам и экзаменам, выполнить необходимые работы и проекты. Преподавателям ресурс будет полезен при составлении учебных планов и РПД, подготовке и проведении занятий, получении информации о новых публикациях коллег.</p> <p>Ресурс ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу, предназначенную для разных направлений обучения, с помощью которого можно получить необходимые знания, подготовиться к семинарам, зачетам и экзаменам, выполнить необходимые работы и проекты.</p> <p>Контент ЭБС IPRbooks представлен изданиями федеральных, региональных, вузовских издательств, научно-исследовательских институтов, ведущих авторских коллективов, содержание которых</p>

Наименование электронного ресурса, адрес сайта	Назначение
	соответствует требованиям федеральных образовательных стандартов высшего, среднего профессионального, дополнительного профессионального образования, и ежедневно пополняется новыми актуальными изданиями. ЭБС IPRbooks содержит множество эксклюзивных изданий, которые не представлены в других ресурсах, в том числе издательств группы компаний IPRmedia: Вузовское образование, Профобразование, Ай Пи Эр Медиа. Удаленный доступ посредством сети Интернет возможен с любого ПК. Работать с ЭБС IPR BOOKS можно так же с мобильных устройств в круглосуточном режиме удаленно (скачайте приложение IPRbooks Mobile Reader на App Store или Play Market, приложение для слабовидящих IPRbooks WV-Reader на App Store или Play Market).

Перечень лицензионного учебного программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Назначение
1С:Предприятие 8.0.	Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях
ABBYY FineReader 8.0 Corporate Edition	Система оптического распознавания текста
STDU Viewer	Программа для просмотра электронных документов
Google Chrome, Opera	Браузер
Windows NT	Графические, интерактивные, многозадачные оперативные системы корпорации Microsoft
Dr.Web	Антивирусные программные продукты
Microsoft Office	Приложения – офисные редакторы для работы с текстовыми документами, электронными таблицами, электронными сообщениями, базами данных, изображениями и т.д.
Moodle	Образовательный портал ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ»
7-zip	Архиватор

Перечень информационных справочных систем

Наименование ИСС	Назначение
Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»	Содержит российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты по здравоохранению, технические нормы и правила.

Сведения об обновлении информационного обеспечения обучения представлены в локальной сети ДРТИ по адресу: <\\Base\192.168.10.10\для обмена по дфагту\ИТ в обучении>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Умения:</b>	
обоснованно выбирать методы анализа	
пользоваться аппаратурой и приборами	
проводить необходимые расчеты	
выполнять качественные реакции на катионы и анионы различных аналитических групп	
определять состав бинарных соединений	
проводить качественный анализ веществ неизвестного состава	
проводить количественный анализ веществ	
<b>Знания:</b>	
теоретические основы аналитической химии	
о функциональной зависимости между свойствами и составом веществ и их систем	<p><i>Текущий контроль:</i> защита лабораторных работ, результаты внеаудиторной самостоятельной работы.</p> <p><i>Промежуточная аттестация:</i> дифференцированный зачет</p>
о возможностях ее использования в химическом анализе	
специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа	
практическое применение наиболее распространенных методов анализа	
аналитическую классификацию катионов и анионов	
правила проведения химического анализа	
методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения	
гравиметрические, титриметрические, оптические, электрохимические методы анализа	

## **5. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

### **5.1 Наличие соответствующих условий реализации дисциплины**

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальных особенностей). Обеспечивается соблюдение следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего такому обучающемуся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания и помещения, где проходит учебный процесс, другие условия, без которых невозможно или затруднено обучение по дисциплине.

### **5.2 Обеспечение соблюдения общих требований**

При реализации дисциплины на основании письменного заявления обучающегося обеспечивается соблюдение следующих общих требований: проведение занятий для студентов-инвалидов и из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего(их) обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей на основании письменного заявления; пользование необходимыми обучающимся техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей.

### **5.3 Доведение информации до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме**

Все локальные нормативные акты ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ» или головного вуза по вопросам реализации дисциплины по данной программе доводятся до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме.

### **5.4 Реализация увеличения продолжительности прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности для обучающегося с ограниченными возможностями здоровья**

Продолжительность прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности увеличивается по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; продолжительность дифференцированного зачета, проводимого в письменной форме, увеличивается не менее чем на 0,5 часа; продолжительность подготовки обучающегося к ответу на дифференцированном зачете, проводимых в устной форме, – не менее чем на 0,5 часа; продолжительность ответа обучающегося при устном ответе увеличивается не более чем на 0,5 часа.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. ИНТЕРАКТИВНЫЕ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина реализуется в рамках компетентностной модели обучения.

Компетентностная модель обучения относится к моделям активным, так как преподаватель и обучающийся выступают равными субъектами учебного процесса, имеют свои задачи и ответственность, но объединены единой образовательной целью.

Используемые в рамках реализации данной модели образовательные технологии предполагают применение активных и интерактивных форм проведения занятий.

Задачами активных и интерактивных форм проведения занятий являются:

- активизация познавательной и мыслительной деятельности студентов;
- усвоение студентами учебного материала в качестве активных участников;
- развитие навыков рефлексии, анализа и критического мышления;
- усиление мотивации к изучению дисциплины и обучению в целом;
- создание благоприятной атмосферы на занятии;
- развитие коммуникативных компетенций у студентов;
- развитие навыков владения современными техническими средствами и технологиями обработки информации;
- формирование и развитие способности самостоятельно находить информацию и определять уровень ее достоверности;
- использование электронных форм, обеспечивающих четкое управление учебным процессом, повышение объективности оценки результатов обучения студентов;
- приближение учебного процесса к условиям будущей профессиональной деятельности.

Таким образом, активное и интерактивное обучение позволяет решать одновременно несколько задач, главной из которых является развитие коммуникативных умений и навыков. Данное обучение помогает установлению эмоциональных контактов между учащимися, обеспечивает воспитательную задачу, поскольку приучает работать в команде, прислушиваться к мнению своих товарищей, обеспечивает высокую мотивацию, прочность знаний, творчество и фантазию, коммуникабельность, активную жизненную позицию, ценность индивидуальности, свободу самовыражения, акцент на деятельность, взаимоуважение и демократичность. Использование активных и интерактивных форм в процессе обучения, как показывает практика, снимает нервную нагрузку обучающихся, дает возможность менять формы их деятельности, переключать внимание на узловые вопросы темы занятий.

При проведении занятий планируется использовать такие активные и интерактивные формы, как интерактивные лекционные и практические занятия с применением ИКТ, аудио- и видеоматериалов; чтение интерактивных и проблемных лекций; проведение групповых дискуссий, деловых и ролевых игр; применение метода проектов; кейс-технологии; дидактические игры и др.

7.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.02 «Основы аналитической химии и биохимии»  
для студентов заочной формы обучения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
<b>Введение в аналитическую химию</b>		<b>12</b>	
	<b>Самостоятельная работа</b> Составление конспекта по учебному материалу: Предмет изучения дисциплины «Аналитическая химия», ее цели и задачи. Взаимосвязь с другими учебными дисциплинами. Основные понятия и определения. Метрологические основы аналитической химии. Выбор метода анализа. Аналитические свойства и реакции веществ, общая схема и стадии аналитического процесса.	10	3
	Письменная работа на темы: «История развития аналитической химии», «Современные достижения в области аналитической химии».		
	<b>Лабораторная работа №1.</b> Правила и порядок работы в химической лаборатории. Знакомство с аппаратурой и посудой для анализа.	2	
<b>Раздел 1. Качественный анализ</b>			
<b>Тема 1.1. Первая аналитическая группа катионов</b>		<b>6</b>	
	<b>Самостоятельная работа</b> Составление конспекта по учебному материалу: Дробный и систематический методы анализа. Групповой реагент. Характеристика катионов первой группы. Основные реакции. Систематический анализ смеси катионов первой аналитической группы. Характеристика смеси катионов первой аналитической группы. бота на темы: «Роль аналитической химии в охране окружающей среды», «Катионы микро- и макроэлементов в периодической системе и их действие на живые организмы».	4	3
	<b>Лабораторная работа №2.</b> Частные реакции катионов первой аналитической группы (калия, натрия и аммония). Анализ смеси катионов первой аналитической группы	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
Тема 1.2. Вторая и третья аналитическая группа катионов		<b>8</b>	
	<b>Лекционное занятие № 1</b> Произведение растворимости. Определение произведения растворимости для бинарных соединений. Условия образования и растворения осадков. Влияние избытка осадителя на растворимость осадка. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксидный показатели. Систематический ход анализа смеси катионов первой и второй групп. Действие группового реагента для третьей аналитической группы катионов.	2	1
	<b>Самостоятельная работа</b> Письменная работа по теме: «Основные типы химических реакций, используемых в аналитической химии». Оформление лабораторных работ. Составление уравнений гидролиза солей.	6	
Тема 1.3. Четвертая аналитическая группа катионов		<b>8</b>	
	<b>Самостоятельная работа</b> Составление конспекта по учебному материалу: Амфотерность и использование ее при разделении катионов на группы. Окислительно-восстановительные реакции катионов IV группы. Действие группового реагента.	8	3
	Составление алгоритма систематического хода анализа катионов.		
Тема 1.4. Пятая и шестая аналитические группы катионов		<b>6</b>	
	<b>Самостоятельная работа</b> Составление конспекта по учебному материалу: Качественные реакции и характеристика катионов V и VI аналитических групп.	6	3
	Составление схемы разделения и открытия смеси катионов, предложенных преподавателем.		
Тема 1.5. Характеристика и аналитическая классификация анионов.		<b>6</b>	
	<b>Лабораторное занятие № 3</b> Частные реакции анионов I, II, III групп.	2	3
	<b>Самостоятельная работа</b> Составление конспекта по учебному материалу: Характеристика и аналитическая классификация анионов.	4	3
<b>Раздел 2. Количественный анализ</b>		<b>16</b>	
Тема 2.1. Основные принципы количественного		<b>12</b>	
	<b>Лекционное занятие № 2</b> Задачи и методы количественного анализа. Подготовка веществ к анализу. Отбор проб.	2	1

<b>анализа. Гравиметрический анализ</b>	Гравиметрия. Сущность гравиметрического анализа, посуда и оборудование. Техника выполнения операций при проведении гравиметрического анализа. Аналитические весы, их устройство и техника взвешивания.		
	<b>Самостоятельная работа:</b> Составление и решение экспериментальных задач. Оформление лабораторных работ. Работа с учебником и методическими указаниями.	10	3
<b>Тема 2.2. Титриметрический анализ, его сущность.</b>		<b>4</b>	
	<b>Лекционное занятие № 3</b> Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, титр, титр по определяемому веществу. Техника работы. Расчеты в титриметрии: аналитическая навеска, молярная масса эквивалента, количество вещества по результатам титрования и поправочный коэффициент.	2	1
	<b>Лабораторное занятие № 4</b> Определение жесткости воды. Индикаторы, применяемые в методе нейтрализации. Метод нейтрализации (насыщения).	2	3
<b>Раздел 3. Физико-химические методы анализа</b>		<b>10</b>	
<b>Тема 3.1. Характеристика физико-химических методов анализа и их применение в профессиональной деятельности</b>		<b>10</b>	
	<b>Самостоятельная работа</b> Составление конспекта по учебному материалу: Сущность и преимущества физико-химических методов анализа над химическими методами. Классификация основных физико-химических методов. Колориметрия. Хроматография. Рефрактометрия. Потенциометрия.	10	3
	Письменная работа по теме: «Виды хроматографических исследований», «Современные модели фотоэлектроколориметров: устройство и принцип работы», «Спектрофотометрия: современные исследования в профессиональной сфере»		
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего):</b>		<b>72</b>	<b>Самостоятельная работа:</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего), в том числе:</b>		<b>14</b>	
лекционные занятия		6	
лабораторные работы		8	
<b>Самостоятельная работа (всего), включая консультации</b>		<b>56</b>	
<b>Промежуточная аттестация – экзамен</b>		<b>2 конс.</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

