



**Рассмотрено и одобрено на заседании**  
Методической комиссией преподавателей  
дисциплин профессионального цикла специ-  
альностей отделения Промышленное рыболов-  
ство

Председатель МК  
Беляева Е.В.

Протокол № 10 от «15» мая 2023 г.

**Разработано**  
в соответствии с федеральным государствен-  
ным образовательным стандартом среднего  
профессионального образования, утвержден-  
ным приказом Министерства Просвещения от  
1 июня 2022 г. № 388

Автор (составитель): Беляева Е.В., специалист по учебно-методической работе «ММРК имени И.И. Месяцева» ФГАОУ ВО «МГТУ», преподаватель «ММРК имени И.И. Месяцева» ФГАОУ ВО «МГТУ»

Эксперт (рецензент): Лунева С.О., инженер кафедры химии ФГАОУ ВО «МГТУ»

## 1. Пояснительная записка

**1.1. Рабочая программа учебной дисциплины** химия составлена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 35.02.09 Водные биоресурсы и аквакультура базовой подготовки, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 01 июня 2022 г. № 388 и учебного плана очной и заочной формы обучения, утвержденного 26.05.2023 г.

**1.2 Цели и задачи учебной дисциплины** - требования к результатам освоения учебной дисциплины: обеспечить более высокий уровень профессиональной подготовки обучающихся.

Учебная дисциплина «Основы аналитической химии и биохимии» является обязательной частью общепрофессионального цикла в соответствии с ФГОС по специальности 35.02.09 Водные биоресурсы и аквакультура.

Учебная дисциплина «Основы аналитической химии и биохимии» обеспечивает формирование общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 35.02.09 Водные биоресурсы и аквакультура. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК.01, ОК.02, ОК.07.

### 1.3 Требования к результатам освоения:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- У1 – обоснованно выбирать методы анализа;
- У2 – пользоваться аппаратурой и приборами;
- У3 – проводить необходимые расчеты;
- У4 – выполнять качественные реакции на катионы и анионы различных аналитических групп;
- У5 – определять состав бинарных соединений;
- У6 – проводить качественный анализ веществ неизвестного состава;
- У7 – проводить количественный анализ веществ;

**знать:**

- 31 – теоретические основы аналитической химии;
- 32 – о функциональной зависимости между свойствами и составом веществ и их систем; о возможностях ее использования в химическом анализе;
- 33 – специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа;
- 34 – практическое применение наиболее распространенных методов анализа;
- 35 – аналитическую классификацию катионов и анионов;
- 36 – правила проведения химического анализа;
- 37 – методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения;
- 38 – гравиметрические, титриметрические, оптические, электрохимические методы анализа;
- 39 – основные биохимические превращения веществ в тканях гидробионтов;
- 310 – об образовании в ходе обменных процессов биологически активных и ядовитых веществ, областях их применения, способах обезвреживания;
- 311 – химический состав рыбы, её пищевую ценность;
- 312 – строение, свойства, биохимическую роль основных веществ, входящих в состав живых организмов;
- 313 – строение, механизм действия ферментов, пути регулирования их активности, ис-

- пользование ферментных добавок, влияющих на качество продукции и сроки её хранения;
- 314 – сущность биохимических процессов, происходящих в тканях при посмертных изменениях, технологической обработке рыбы, морепродуктов и хранении готовой продукции.

Процесс изучения дисциплины Основы аналитической химии и биохимии направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС СПО (табл. 1).

Компетенции, формируемые дисциплиной Основы аналитической химии и биохимии в соответствии с ФГОС СПО

Таблица 1

<b>Код компетенции</b>	<b>Содержание компетенции</b>	<b>Требования к знаниям, умениям, практическому опыту</b>
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	У1 – У7 31 – 314
ОК 2.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	У1 – У7 31 – 314
ОК 4.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	У1 – У7 31 – 314
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	У1 – У7 31 – 314
ОК 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	У1 – У7 31 – 314
ОК 9.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	У1 – У7 31 – 314
ПК 1.1.	Проводить гидрологические и гидрохимические наблюдения на рыбохозяйственных водоемах.	У1 – У7 31 – 314
ПК 1.2.	Отбирать и обрабатывать гидробиологические и гидрохимические пробы	У1 – У7 31 – 314
ПК 1.3.	Собирать, обрабатывать и анализировать ихтиологические материалы	У1 – У7 31 – 314
ПК 1.5.	Контролировать параметры рыбоводных технологических процессов	У1 – У7 31 – 314
ПК 2.2.	Выращивать посадочный материал и товарную продукцию	У1 – У7 31 – 314
ПК 2.3.	Поддерживать оптимальные параметры рыбоводных технологических процессов	У1 – У7 31 – 314
ПК 2.4.	Проводить диагностику, терапию и профилактику заболеваний объектов аквакультуры.	У1 – У7 31 – 314
ПК 3.4.	Охранять водные биоресурсы и среду их обита-	У1 – У7

	ния от незаконного промысла в рыбохозяйственных водоемах	31 – 314
ПК 4.5	Контролировать состояние водных объектов и водоохранных зон, а также характер антропогенного воздействия на водные биоресурсы и среду их обитания	У1 – У7 31 – 314

## Структура и содержание учебной дисциплины Основы аналитической химии и биохимии

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной деятельности по формам обучения

Таблица 2

Виды учебной деятельности	Объем часов по формам обучения	
	очная	заочная
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>104</b>	<b>104</b>
<b>Обязательная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>92</b>	<b>20</b>
в том числе:		
теоретические занятия (лекции, уроки)	44	8
лабораторные занятия	20	6
практические занятия (семинары)	28	6
курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрено)</i>		
Промежуточная аттестация	4	2
.....		
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>4</b>	<b>84</b>
В том числе:		
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом) <i>(если предусмотрено)</i>		
.....		
<b>Консультации</b>	<b>4</b>	
<b>Промежуточная аттестация</b>	Экзамен	Домашняя контрольная работа Экзамен

## 2.2. Тематический план учебной дисциплины Основы аналитической химии по очной форме обучения

Таблица 3

Коды компетенций/компетентностей	Наименование разделов (тем) учебной дисциплины	Максимальная учебная нагрузка, Ч	Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося					Самостоятельная работа обучающегося		Консультации
			Всего	в том числе				Всего	в том числе индивидуальный проект	
				лекции, уроки	практические занятия	лабораторные занятия	курсовая работа (проект)			
ОК 1 – 4, ПК 1.1-1.4	<b>Раздел 1 Качественный анализ</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>2</b>		
	Тема 1.1. Введение	2	2	2						
	Тема 1.2. Характеристика и аналитическая классификация катионов	6	4	2	2			2		
	Тема 1.3. Характеристика и аналитическая классификация анионов	6	6	2		4				
ОК 5 – 7, ПК 2.1 – 2.7	<b>Раздел 2 Количественный анализ</b>	<b>32</b>	<b>30</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>14</b>			<b>2</b>	
	Тема 2.1. Основные принципы количественного анализа	6	6	2	2	2				
	Тема 2.2. Титриметрический анализ, его сущность	14	12	4	4	4			2	
	Тема 2.3. Метод окисления и восстановления	6	6	2		4				
	Тема 2.4. Метод осаждения (аргентометрия)	6	6	2		4				
ОК 8 – 9, ПК 3.1 – 3.4	<b>Раздел 3. Физико-химические методы анализа</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>4</b>		<b>2</b>				
	Тема 3.1. Физико-химические методы анализа	6	6	4		2				
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>2</b>								
	<b>Раздел 4. Основы биохимии</b>	<b>48</b>	<b>44</b>	<b>24</b>	<b>20</b>			<b>2</b>	<b>2</b>	
	Тема 4.1 Роль биохимических процессов в жизни организмов	2	2	2						

Тема 4.2 Элементарный состав гидробионтов вода и минеральные вещества	6	6	4	2					
Тема 4.3 Белковые вещества	8	8	4	4					
Тема 4.4 Липиды	12	12	4	8					
Тема 4.5 Углеводы	6	4	2	2			2		
Тема 4.6 Витамины и гормоны	8	6	4	2					2
Тема 4.7 Ферменты	6	6	4	2					
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>2</b>								
<b>Всего:</b>	<b>104</b>	<b>92</b>	<b>44</b>	<b>28</b>	<b>20</b>		<b>4</b>		<b>4</b>

2.3. Содержание программы по учебной дисциплине Основы аналитической химии

Таблица 4

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
		очная	
1	2	3	4
<b>Раздел 1 Качественный анализ</b>		<b>48</b>	
Тема 1.1. Введение	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>2</b>	-
	Общие положения и принципы аналитической химии. Ее значение в производственной и научно-исследовательской работе. Методы анализа (химические, физические и физико-химические), аналитические свойства и реакции веществ, общая схема и стадии аналитического процесса. Методы качественного анализа, чувствительность и специфичность реакций, дробный и систематический анализ, аналитическая классификация катионов, оборудование и посуда. Правила работы в лаборатории.	2	1,2
Тема 1.2. Характеристика и аналитическая классификация катионов	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12</b>	-
	Дробный и систематический методы анализа. Классификация катионов. Групповой реагент. Характеристика катионов каждой группы. Основные реакции катионов этой группы. Систематический анализ смеси катионов в пределах аналитической группы, ее характеристика. 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. Амфотерность и использование ее при разделении катионов на группы.	2	1
	<b>Практические занятия:</b>	<b>4</b>	-
	1. Составление схемы разделения и открытия смеси катионов, предложенных преподавателем	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающегося:</b>	<b>6</b>	-
	1. Изучение принципов, лежащих в основе систематического анализа катионов	2	2
Тема 1.3. Характеристика и аналитическая классификация анионов	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	-
	Характеристика и аналитическая классификация анионов. Анализ солей неизвестного состава.	2	1
	<b>Лабораторные работы:</b>	<b>4</b>	-
	1. Частные реакции анионов I, II, III групп	2	2
	2. Анализ солей (неизвестного вещества)	2	2
<b>Раздел 2. Количественный анализ</b>		<b>32</b>	
<b>Тема 2.1. Основные принципы количественного анализа</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	-
	Задачи и методы количественного анализа. Подготовка вещества к анализу. Отбор проб. Гравиметрия (весовой анализ). Сущность гравиметрического анализа, посуда и оборудование. Техника выполнения операций при проведении гравиметрического анализа. Влияние избытка осадителя на растворимость осадка. Перечисление условий осаждения кристаллических осадков. Аналитические весы, их устройство и техника взвешивания. Расчеты в весовом методе. Абсолютная и относительная ошибки. Ведение лабораторного журнала.	2	1

	<b>Практические занятия:</b>	<b>2</b>	-
	2. Решение задач по теме «Расчеты в гравиметрическом анализе».	2	2
	<b>Лабораторные работы:</b>	<b>2</b>	-
	3. Определение кристаллизационной воды в кристаллогидрате хлорида бария	2	2
<b>Тема 2.2. Титриметрический анализ, его сущность.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12</b>	-
	Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, титр, титр по определяемому веществу. Техника измерения объемов растворов и посуда, применяемая в титриметрическом анализе. Расчеты в титриметрии: аналитическая навеска, молярная масса эквивалента, количество вещества по результатам титрования и поправочный коэффициент. Приготовление рабочих титрованных растворов кислоты и щелочи. Индикаторы, применяемые в методе нейтрализации. Метод нейтрализации (насыщения).	4	1
	<b>Практические занятия:</b>	<b>4</b>	-
	3. Решение задач на тему: «Расчеты в титриметрическом анализе. Закон эквивалентов»	2	2
	4. Построение и расчет кривых титрования. Расчет точки эквивалентности.	2	2
	<b>Лабораторные работы:</b>	<b>4</b>	-
	4. Приготовление рабочего раствора соляной кислоты путем разбавления ее концентрированного раствора	2	2
	5. Стандартизация рабочего раствора соляной кислоты по раствору тетрабората натрия	2	2
	<b>Консультации:</b>	<b>2</b>	-
	1. Решение типовых задач, предложенных преподавателем	1	1,2
<b>Тема 2.3. Метод окисления-восстановления.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	-
	Перманганатометрия. Сущность метода. Молярная масса эквивалента окислителя и восстановителя. Приготовление и хранение раствора перманганата калия. Применение перманганатометрии в гидрохимическом анализе. Иодометрия. Сущность метода.	2	1
	<b>Лабораторные работы:</b>	<b>4</b>	-
	6. Стандартизация рабочего раствора перманганата калия по щавелевой кислоте. Определение содержания Fe (II) в соли Мора.	4	2
<b>Тема 2.4. Метод осаждения (аргентометрия)</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	-
	Сущность метода осаждения. Применение этого метода в рыбоводной практике.	2	1
	<b>Лабораторные работы:</b>	<b>4</b>	-
	7. Приготовление рабочего титрованного раствора нитрата серебра и установление его концентрации по хлориду натрия	4	2
<b>Раздел 3. Физико-химические методы анализа.</b>		<b>6</b>	-
<b>Тема 3.1. Физико-</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	-

<b>химические методы анализа</b>	Сущность и преимущества физико-химических методов анализа над химическими методами. Классификация основных физико-химических методов. Их применение в рыбоводной практике. Колориметрия.	4	1
	<b>Лабораторные работы:</b>	2	-
	8. Фотоколориметрическое определение ионов железа (меди) в растворе (на выбор)	2	1,2
<b>Форма промежуточной аттестации: экзамен</b>		<b>2</b>	-
<b>Раздел 4. Основы биохимии</b>		<b>48</b>	-
<b>Тема 4.1 Роль биохимических процессов в жизни организмов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	-
	Задачи и содержание дисциплины. Роль биохимии в обучении специальности. Значение биохимии как одной из слагаемых теоретических основ биотехнологии, сельского хозяйства, при переработке сырья и материалов биологического происхождения, изготовления витаминов, кормовых белков. Химический состав живых организмов. Значение обмена веществ в жизнедеятельности организмов	2	1
<b>Тема 4.2 Элементарный состав гидробионтов вода и минеральные вещества</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	-
	Элементарный состав гидробионтов. Важнейшие свойства воды; биологическая роль и обмен воды. Значение воды в живых организмах. Поддержание концентрации растворимых веществ в тканях – важное условие жизни гидробионтов. Формы связи воды с белками: свободная: структурно-свободная, иммобильная, связанная. Содержание воды в тканях гидробионтов.	2	1
	Классификация минеральных веществ. Макроэлементы, микроэлементы, ультрамикроэлементы: биологическая роль, содержание в тканях гидробионтов. Минеральный состав частей тела и органов беспозвоночных, растений. Значение минеральных веществ в живых организмах. Обмен минеральных веществ.	2	1
	<b>Практические занятия:</b>	<b>2</b>	-
	5. Качественный анализ минеральных веществ мышечной ткани рыбы	2	2
<b>Тема 4.3 Белковые вещества</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	-
	Химическое строение и классификация белков. Пищевая ценность белков. Содержание белков в тканях гидробионтов и их функции. Белковый состав мышечных тканей. Классификация белков. Аминокислотный состав белков, заменимые и незаменимые аминокислоты. Строение белковой молекулы. Превращение аминокислот в тканях: дезаминирование, декарбоксилирование, переаминирование.	2	1
	Физико-химические свойства белков. Специфичность и денатурация. Принципы выделения и очистки белков. Превращение белков в организме. Гниение белков в кишечнике. Конечные продукты обмена белков. Образование ядовитых продуктов и способы их обезвреживания	1	1
	Роль сложных белков в сохранении генетической информации гидробионтов. Обеднение генофонда рыбы при искусственном разведении. Проблемы охранения генофонда гидробионтов в стране.	1	1
	<b>Практические занятия:</b>	<b>4</b>	-
	6. Лабораторная работа « Очистка белков методом диализа».	2	2
	7. Высаливание белков нейтральными солями. Цветные реакции	2	2

<b>Тема 4.4 Липиды</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12</b>	-
	Общая характеристика липидов, их классификация, строение и физико-химические свойства простых липидов. Стероиды, фосфатиды и воска: строение, физиологическое значение для жизнедеятельности организма, применение в пищевой промышленности, медицине и других отраслях. Жиры рыб и водных животных. Содержание липидов в тканях гидробионтов; факторы, определяющие уровень их накопления. Особенности химического состава жиров гидробионтов. Влияние содержания липидов на сроки созревания продуктов и способы технологической обработки сырья.	2	1
	Физические и химические изменения жиров в процессе технологической обработки и хранения продуктов. Влияние окислительных и гидролитических процессов липидов на сроки созревания и старения консервов, их органолептические свойства. Виды порчи жира и меры профилактики. Естественные и синтетические антиокислители. Превращение липидов в желудочно-кишечном тракте. Обмен жиров в тканях. Конечные продукты обмена.	2	1
	<b>Практические занятия:</b>	<b>8</b>	-
	8. Определение удельного веса жира, коэффициента преломления. Омыление жира. Выделение свободных жирных кислот.	4	1
	9. Характерные реакции на жиры. Доказательства строения жиров. Установление качества жиров	4	1
<b>Тема 4.5 Углеводы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	-
	Общая характеристика углеводов, их классификация. Моносахариды: строение, свойства, использование, распространение в природе. Олигосахариды и полисахариды: строение, свойства, использование, распространение в природе. Физиологическое значение углеводов. Углеводы тканей рыб, беспозвоночных, водорослей; количественная и качественная характеристики. Участие углеводов в окислительно-восстановительных процессах организма. Углеводный обмен.	2	1
	<b>Практические занятия:</b>	<b>2</b>	-
	10. Лабораторная работа «Исследование восстанавливающих свойств углеводов».	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>2</b>	-
	Характеристика и свойства углеводов. Их роль в обмене веществ.	2	3
<b>Тема 4.6 Витамины и гормоны</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	-
	Общая характеристика витаминов, их классификация. Роль витаминов в обмене веществ. Водорастворимые витамины: содержание в пищевых продуктах, суточная потребность организма человека, распространение в природе. Жирорастворимые витамины: содержание в пищевых продуктах, суточная потребность организма человека, распространение в природе. Провитамины, Антивитамины.	2	1
	Жиры рыб как источник получения витаминов. Содержание витаминов в органах и тканях гидробионтов. Устойчивость витаминов к технологическим процессам и хранению. Общая характеристика гормонов, их классификация. Влияние гормонов на обменные процессы в организме. Гидробионты как источник получения гормонов.	2	1
	<b>Практические занятия:</b>	<b>2</b>	-

	11. Качественные реакции на витамины. Определение содержания витамина С.	2	2
	<b>Консультации:</b>	<b>2</b>	-
	Характеристика и свойства витаминов и гормонов. Их роль в обмене веществ.	2	1,2
<b>Тема 4.7 Ферменты</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	-
	Общая характеристика ферментов, их классификация. Общие и специфические свойства ферментов. Принципы построения ферментов. Понятие об апоферменте, коферменте, простетической группе, кофакторе.	2	1
	Механизм действия ферментов. Роль ферментов в процессах обмена веществ. Использование ферментных добавок для расширения ассортимента традиционных продуктов (соленых, копченых и др.) и получения новых видов продукции (пищевых и кормовых гидролизатов, белковых концентратов, порошковых и полностью растворимых в воде белковых продуктов).	2	1
	<b>Практические занятия:</b>	<b>2</b>	-
	12. Ферментативный гидролиз крахмала	2	2
<b>Форма промежуточной аттестации: экзамен</b>		<b>2</b>	-
<b>Всего:</b>		<b>104</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)

*\*\* - входной контроль обязателен для специальностей в области подготовки членов экипажей морских судов, проводится для общей оценки уровня знаний обучающихся на первой лекции путем экспресс-опроса. По результатам входного контроля преподаватель корректирует методику преподавания.*

## **2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

1. Методические указания к выполнению лабораторно-практических работ для очной формы обучения.
2. Методические указания к выполнению лабораторно-практических работ для заочной формы обучения.
3. Методические указания к выполнению самостоятельных работ для очной формы обучения.
4. Методические указания к выполнению самостоятельных работ для заочной формы обучения

## **1.5 Информационное обеспечение, необходимое для освоения дисциплины:**

Основная литература:

1. Основы аналитической химии [Электронный ресурс]: практическое руководство / Ю.А. Барбалат, А.В. Гармаш, О.В. Моногарова, Е.А. Осипова, К.В. Осколок, Н.А. Пасекова, Г.В. Прохорова, Н.М. Сорокина, В.И. Фадеева, Е.Н. Шаповалова, Н.В. Шведене, Т.Н. Шеховцова, О.А. Шпигун - М. : Лаборатория знаний, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001015673.html>
2. Аналитическая химия : учебное пособие / А.И. Апарнев, Т.П. Александрова, А.А. Казакова, О.В. Карунина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск : НГТУ, 2015. - 92 с. : схем., табл. - Библиогр.: с. 86-87. - ISBN 978-5-7782-2710-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438291>
3. Аналитическая химия. Аналитика 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ [Электронный ресурс] / Харитонов Ю.Я. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429341.html>
4. Аналитическая химия. Теоретические основы и лабораторный практикум: В 2 кн. Кн. 1. Химические методы анализа [Электронный ресурс] : практикум/ Александрова Э. А., Гайдукова Н. Г. - М. : КолосС, 2013. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953207416.html>
5. Основы аналитической химии : учебник для вузов. В 2 кн. Кн. 2. Методы химического анализа / Ю. А. Золотов, Е. Н. Дорохова, В. И. Фадеева [и др.] ; под ред. Ю. А. Золотова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высш. шк., 1999. - 494 с.
6. Основы аналитической химии : учебник для вузов. В 2 кн. Кн. 1. Общие вопросы. Методы разделения / Ю. А. Золотов, Е. Н. Дорохова, В. И. Фадеева [и др.] ; под ред. Ю. А. Золотова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высш. шк., 1999. - 351 с.
7. Основы аналитической химии : учебник для вузов : В 2 кн. Кн. 2. Методы химического анализа / Ю. А. Золотов, Е. Н. Дорохова, В. И. Фадеева и др. ; Под ред. Ю. А. Золотова. - Москва : Высш. шк., 1996. - 461 с.
8. Основы аналитической химии : учебник для вузов : В 2 кн. Кн. 1. Общие вопросы: Методы разделения / Ю. А. Золотов, Е. Н. Дорохова, В. И. Фадеева и др. ; под ред. Ю. А. Золотова. - Москва : Высш. шк., 1996. - 383 с.

Перечень информационных ресурсов «Интернет»:

1. программный комплекс «Экзаменатор», разработанный Центром информационных технологий МГТУ для обеспечения организации и поддержки процесса тестирования знаний обучающихся ММРК имени И.И. Месяцева ФГБОУ ВО «МГТУ» по любым дисциплинам учебных планов специальностей всех форм обучения;

2. электронный каталог научной, учебной литературы и периодических изданий;
3. виртуальная справочная служба в режиме on-line.

Перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем:

Таблица 5

<b>Перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем</b>		
<b>Учебный год</b>	<b>Наименование ПО</b>	<b>Сведения о лицензии</b>
2023/2024	Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN	лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.07.2009г.)
2023/2024	Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite (комплексная защита), Dr.Web Server Security Suite (антивирус)	договор №7236 от 03.11.2017г.

## 2.6. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Таблица 6

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др.</b>	<b>Перечень оборудования и технических средств обучения</b>
1	Лаборатория аналитической химии № 219 (г. Мурманск, ул. Шмидта, 19)	Лаборатория оснащена следующим оборудованием:- Основное учебное оборудование: стенды и плакаты по дисциплине «Основы аналитической химии»; лабораторное оборудование и реактивы. - Дополнительные технические средства обучения, учебное оборудование, средства связи: классная доска для письма мелом – 1 шт.; - Учебная мебель - парты 2-х местные – 24 шт.

## 2.7. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, лабораторных работ, тестирования, выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований и др.

Таблица 7

<b>Освоенные компетенции/ Компетентности</b>	<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Показатели оценки уровня сформированности</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
1	2	3	4
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	Умения: – 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 со-	- проявление серьезной мотивации к профессии; - стремление к приобретению новых профессиональных знаний и умений; - проявление сообразительности, аналитических способностей, системного мышления, эрудиции; - стремление к повышению качества работы; - проявление творчества в выполнении самостоятельной работы; - тщательно подготовлен	Защита практических и лабораторных работ. Вопросы дискуссии.

	<p>става;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить количественный анализ веществ.</li> </ul> <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–теоретические основы аналитической химии;</li> <li>– о функциональной зависимости между свойствами и составом веществ и их систем; о возможностях ее использования в химическом анализе;</li> <li>–специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа;</li> <li>– практическое применение наиболее распространенных методов анализа;</li> <li>– аналитическую классификацию катионов и анионов;</li> <li>– правила проведения химического анализа;</li> <li>–методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения;</li> <li>– гравиметрические, титриметрические, оптические, электрохимические методы анализа.</li> </ul>	<p>по основам профессиональных знаний;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выступление на научно-практических конференциях;</li> <li>- участие во внеурочной деятельности, связанной с будущей профессией (конкурсы проф. мастерства, выставки и т.п.)</li> </ul>	
<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обоснованно выбирать методы анализа;</li> <li>– пользоваться аппаратурой и приборами;</li> <li>– проводить необходимые расчеты.</li> </ul> <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–теоретические основы аналитической химии;</li> <li>– о функциональной зависимости между свойствами и составом веществ и их систем; о возможностях ее использования в химическом анализе;</li> <li>–специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа;</li> <li>– аналитическую классификацию катионов и анионов;</li> <li>–методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения;</li> <li>– гравиметрические, титриметрические, оптические, электрохимические методы анализа.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- стремление самостоятельно искать, извлекать, систематизировать, анализировать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию;</li> <li>- обмен информацией, проявление терпимости к другим мнениям и позициям;</li> <li>- склонен ориентироваться в информационных потоках;</li> <li>- умеет выделять в информации главное;</li> <li>- умеет осознанно воспринимать информацию, распространяемую в СМИ;</li> <li>- умеет анализировать информацию, выделять главное, структурировать, представлять в доступном для других уровне, презентовать информацию.</li> </ul>	<p>Наблюдение за организацией работы с информацией.</p> <p>Конспектирование материала по алгоритму; реферат, исследовательская работа. Выполнение заданий самостоятельной работы; доклады, дискуссии.</p>
<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обоснованно выбирать методы анализа;</li> <li>– пользоваться аппаратурой и приборами;</li> <li>– проводить необходимые расчеты;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проявляет навыки межличностного общения;</li> <li>- обладает способностью и готовностью сотрудничать;</li> <li>- умеет слушать собеседников;</li> </ul>	<p>Групповая самостоятельная работа; выполнение заданий по самооценке своих действий. Наблюдение за выполнением практического задания, за организаци-</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять качественные реакции на катионы и анионы различных аналитических групп;</li> <li>– определять состав бинарных соединений;</li> <li>– проводить качественный анализ веществ неизвестного состава;</li> <li>– проводить количественный анализ веществ.</li> </ul> <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– теоретические основы аналитической химии;</li> <li>– о функциональной зависимости между свойствами и составом веществ и их систем; о возможностях ее использования в химическом анализе;</li> <li>– специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа;</li> <li>– практическое применение наиболее распространенных методов анализа;</li> <li>– аналитическую классификацию катионов и анионов;</li> <li>– правила проведения химического анализа;</li> <li>– методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения;</li> <li>– гравиметрические, титриметрические, оптические, электрохимические методы анализа.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проявляет умение работать в группе, команде;</li> <li>- умеет координировать коллективные действия работы группы;</li> <li>- умеет организовывать деловое общение для максимальной пользы в выполнении работы;</li> <li>- демонстрирует организаторские способности.</li> </ul>	<p>ей коллективной деятельности.</p>
<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обоснованно выбирать методы анализа;</li> <li>– пользоваться аппаратурой и приборами;</li> <li>– проводить необходимые расчеты;</li> <li>– выполнять качественные реакции на катионы и анионы различных аналитических групп;</li> <li>– определять состав бинарных соединений;</li> <li>– проводить качественный анализ веществ неизвестного состава;</li> <li>– проводить количественный анализ веществ.</li> </ul> <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– теоретические основы аналитической химии;</li> <li>– о функциональной зависимости между свойствами и составом веществ и их систем; о возможностях ее использования в химическом анализе;</li> <li>– специфические особенности,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проявляет ответственность за выполняемую работу;</li> <li>- берет на себя ответственность за принятые решения;</li> <li>- проявляет навыки межличностного общения;</li> <li>- обладает способностью и готовностью сотрудничать;</li> <li>- умеет слушать собеседников;</li> <li>- умеет координировать коллективные действия работы группы;</li> <li>- умеет организовывать деловое общение для максимальной пользы в выполнении работы;</li> <li>- брать ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения задания.</li> </ul>	<p>Групповая самостоятельная работа; выполнение заданий по самооценке своих действий. Наблюдение за выполнением практического задания, за организацией коллективной деятельности.</p>

	<p>возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– практическое применение наиболее распространенных методов анализа;</li> <li>– аналитическую классификацию катионов и анионов;</li> <li>– правила проведения химического анализа;</li> <li>– методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения;</li> <li>– гравиметрические, титриметрические, оптические, электрохимические методы анализа.</li> </ul>		
<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обоснованно выбирать методы анализа;</li> <li>– пользоваться аппаратурой и приборами;</li> <li>– проводить необходимые расчеты;</li> <li>– выполнять качественные реакции на катионы и анионы различных аналитических групп;</li> <li>– определять состав бинарных соединений;</li> <li>– проводить качественный анализ веществ неизвестного состава;</li> <li>– проводить количественный анализ веществ.</li> </ul> <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– теоретические основы аналитической химии;</li> <li>– о функциональной зависимости между свойствами и составом веществ и их систем; о возможностях ее использования в химическом анализе;</li> <li>– специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа;</li> <li>– практическое применение наиболее распространенных методов анализа;</li> <li>– аналитическую классификацию катионов и анионов;</li> <li>– правила проведения химического анализа;</li> <li>– методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения;</li> <li>– гравиметрические, титриметрические, оптические, электрохимические методы анализа.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способность осознавать цели деятельности и умение их пояснять;</li> <li>- способность и готовность выполнять деятельность по образцу;</li> <li>- использовать нормативно-правовую документацию по профессии, ГОМ по профессии, учитывать нормы и правила техники безопасности;</li> <li>- организовывать собственную деятельность, выбирать методы и способы выполнения поставленных задач из известных, оценивать их эффективность и качество;</li> <li>- способность генерировать альтернативные варианты решения проблемы;</li> <li>- способность адаптироваться к новым ситуациям;</li> <li>- умеет обосновывать свои решения и отстаивать их при возникновении возражений;</li> <li>- способность применять знания, умения и навыки на практике;</li> <li>- способность работать самостоятельно;</li> <li>- способность оценивать качество выполненной работы;</li> <li>- владеть измерительными навыками.</li> </ul>	<p>Защита практических и лабораторных работ. Базовые задания, тест, устный опрос, собеседование, научно-исследовательская работа, индивидуальные задания и др.</p>
<p>ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностран-</p>	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обоснованно выбирать методы анализа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь реализовывать в повседневной жизни полученные знания, умения</li> </ul>	<p>Защита практических и лабораторных работ; наличие аккуратных</p>

НОМ ЯЗЫКАХ	<ul style="list-style-type: none"> <li>– пользоваться аппаратурой и приборами;</li> <li>– проводить необходимые расчеты;</li> <li>– выполнять качественные реакции на катионы и анионы различных аналитических групп;</li> <li>– определять состав бинарных соединений;</li> <li>– проводить качественный анализ веществ неизвестного состава;</li> <li>– проводить количественный анализ веществ.</li> </ul> <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–теоретические основы аналитической химии;</li> <li>– о функциональной зависимости между свойствами и составом веществ и их систем; о возможностях ее использования в химическом анализе;</li> <li>–специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа;</li> <li>– практическое применение наиболее распространенных методов анализа;</li> <li>– аналитическую классификацию катионов и анионов;</li> <li>– правила проведения химического анализа;</li> <li>–методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения;</li> <li>– гравиметрические, титриметрические, оптические, электрохимические методы анализа.</li> </ul>	<p>и навыки;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать будущее и отдаленное будущее, обоснованно выбирать варианты реализации жизненных планов;</li> <li>- имеет склонность к саморазвитию;</li> <li>- обладает способностью учиться;</li> <li>- умеет работать самостоятельно;</li> <li>- владение терминологией по предмету;</li> <li>- активно принимает участие в разработке новых проектов;</li> <li>- использует специальные (теоретические и практические) знания в конкретной области или на стыке областей;</li> <li>- умеет презентовать себя и коллектив, в котором работает;</li> <li>- владеет навыками работы с документами.</li> </ul>	<p>конспектов; опрос. Проект, задача-модель, наличие аккуратных конспектов, расчетная работа, презентации, опрос.</p>
ПК 1.1. Проводить гидрологические и гидрохимические наблюдения на рыбохозяйственных водоемах	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обоснованно выбирать методы анализа;</li> <li>– пользоваться аппаратурой и приборами;</li> <li>– проводить необходимые расчеты;</li> <li>– проводить качественный анализ веществ неизвестного состава;</li> <li>– проводить количественный анализ веществ.</li> </ul> <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–теоретические основы аналитической химии;</li> <li>– о функциональной зависимости между свойствами и составом веществ и их систем; о возможностях ее использования в химическом анализе;</li> <li>–специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных мето-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность выполнения метеорологических наблюдений;</li> <li>-точность проведения гидрометрических измерений;</li> <li>- правильность выбора методов проведения гидролого-морфологических работ на водоемах.</li> </ul>	<p>Опрос. Оценка результативности работы обучающегося при выполнении лабораторных работ.</p>

	<p>дов анализа;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– практическое применение наиболее распространенных методов анализа;</li> <li>– правила проведения химического анализа;</li> <li>– методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения;</li> <li>– гравиметрические, титриметрические, оптические, электрохимические методы анализа.</li> </ul>		
<p>ПК 1.2. Отбирать и обрабатывать гидробиологические и гидрохимические пробы</p>	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обоснованно выбирать методы анализа;</li> <li>– пользоваться аппаратурой и приборами;</li> <li>– проводить необходимые расчеты;</li> <li>– проводить качественный анализ веществ неизвестного состава;</li> <li>– проводить количественный анализ веществ.</li> </ul> <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– теоретические основы аналитической химии;</li> <li>– о функциональной зависимости между свойствами и составом веществ и их систем; о возможностях ее использования в химическом анализе;</li> <li>– специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа;</li> <li>– практическое применение наиболее распространенных методов анализа;</li> <li>– правила проведения химического анализа;</li> <li>– методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения;</li> <li>– гравиметрические, титриметрические, оптические, электрохимические методы анализа.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность отбора и обработки гидробиологических и гидробиохимических проб;</li> <li>- точность определения сапробности водоемов по организмам - индикаторам;</li> <li>- правильность определения видового состава водных растений и гидробионтов;</li> <li>- точность определения физических показателей воды;</li> <li>- результативность проведения работ по сбору и обработке гидрохимических проб.</li> </ul>	<p>Практические работы. Оценка результативности выполнения практических работ.</p>
<p>ПК 1.3. Систематизировать, обрабатывать и анализировать ихтиологические материалы</p>	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обоснованно выбирать методы анализа;</li> <li>– пользоваться аппаратурой и приборами;</li> <li>– проводить необходимые расчеты;</li> <li>– проводить качественный анализ веществ неизвестного состава;</li> <li>– проводить количественный анализ веществ.</li> </ul> <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– теоретические основы аналитической химии;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность проведения морфологической и биологической обработки (анализа) собранного ихтиологического материала;</li> <li>- правильность проведения мечения рыб;</li> <li>- точность выполнения вариационно-статистической обработки ихтиологического материала;</li> <li>- аккуратность и точность ведения ихтиологической</li> </ul>	<p>Защита лабораторных работ. Оценка результатов срезов знаний.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– о функциональной зависимости между свойствами и составом веществ и их систем; о возможностях ее использования в химическом анализе;</li> <li>– специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа;</li> <li>– практическое применение наиболее распространенных методов анализа;</li> <li>– правила проведения химического анализа;</li> <li>– методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения;</li> <li>– гравиметрические, титриметрические, оптические, электрохимические методы анализа.</li> </ul>	<p>документации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила отбора, доставки и хранения биоматериала</li> </ul>	
<p>ПК 1.5. Контролировать параметры рыбоводных технологических процессов.</p>	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обоснованно выбирать методы анализа;</li> <li>– пользоваться аппаратурой и приборами;</li> <li>– проводить необходимые расчеты;</li> <li>– проводить качественный анализ веществ неизвестного состава;</li> <li>– проводить количественный анализ веществ.</li> </ul> <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– теоретические основы аналитической химии;</li> <li>– о функциональной зависимости между свойствами и составом веществ и их систем; о возможностях ее использования в химическом анализе;</li> <li>– специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа;</li> <li>– практическое применение наиболее распространенных методов анализа;</li> <li>– правила проведения химического анализа;</li> <li>– методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения;</li> <li>– гравиметрические, титриметрические, оптические, электрохимические методы анализа.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- поддержание оптимальных параметров рыбоводных технологических процессов;</li> <li>- производить регистрацию параметров воды в рыбоводных емкостях;</li> <li>- вести журнал регистрации условий выращивания объектов аквакультуры и параметров воды;</li> <li>- знать требования к качеству воды рыбоводных хозяйств и рыбохозяйственных водоемов</li> </ul>	<p>Опрос. Оценка результатов тестирования.</p>
<p>ПК 2.1. Выращивать посадочный материал и товарную продукцию</p>	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обоснованно выбирать методы анализа;</li> <li>– пользоваться аппаратурой и приборами;</li> <li>– проводить необходимые расчеты;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обоснованность выбора технологических схем выращивания посадочного материала;</li> <li>- точность проведения рыбоводных расчетов;</li> <li>- точность проведения</li> </ul>	<p>Защита лабораторных работ. Оценка результативности защиты лабораторных работ.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить качественный анализ веществ неизвестного состава;</li> <li>– проводить количественный анализ веществ.</li> </ul> <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–теоретические основы аналитической химии;</li> <li>– о функциональной зависимости между свойствами и составом веществ и их систем; о возможностях ее использования в химическом анализе;</li> <li>–специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа;</li> <li>– практическое применение наиболее распространенных методов анализа;</li> <li>– правила проведения химического анализа;</li> <li>–методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения;</li> <li>– гравиметрические, титриметрические, оптические, электрохимические методы анализа.</li> </ul>	<p>расчётов потребности кормов и удобрений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность составления графиков рыбоводных работ;</li> <li>- правильность составления календарного графика эксплуатации прудов;</li> <li>- правильность составления графика роста сеголетков;</li> <li>- точность определения темпа роста сеголетков;</li> <li>- верность и точность определения качества рыбопосадочного материала и прогноз зимовки сеголетков;</li> <li>- четкость оформления технологической документации</li> <li>- обоснованность выбора технологических схем выращивания товарной рыбы;</li> <li>- правильность составления календарного графика эксплуатации нагульных прудов;</li> <li>- точность определения темпа роста рыбы в нагульных прудах;</li> <li>- точность проведения расчетов карпового прудового хозяйства.</li> </ul>	
<p>ПК 2.3. Поддерживать оптимальные параметры рыбоводных технологических процессов.</p>	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обоснованно выбирать методы анализа;</li> <li>– пользоваться аппаратурой и приборами;</li> <li>– проводить необходимые расчеты;</li> <li>– проводить качественный анализ веществ неизвестного состава;</li> <li>– проводить количественный анализ веществ.</li> </ul> <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–теоретические основы аналитической химии;</li> <li>– о функциональной зависимости между свойствами и составом веществ и их систем; о возможностях ее использования в химическом анализе;</li> <li>–специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа;</li> <li>– практическое применение наиболее распространенных методов анализа;</li> <li>– правила проведения химического анализа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обоснованность выбора видов кормовых беспозвоночных и технологии их культивирования;</li> <li>- точность проведения расчётов потребности в живых кормах;</li> <li>- правильность выполнения расчетов производственных мощностей цеха живых кормов;</li> <li>- точность проведения расчётов потребности кормов и удобрений для культивируемых беспозвоночных</li> </ul>	<p>Обучающие и проверочные самостоятельные работы, тестовые задания, отчеты по самостоятельным работам, защита практических работ.</p>

	<p>–методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения;</p> <p>– гравиметрические, титриметрические, оптические, электрохимические методы анализа.</p>		
<p>ПК 2.4. Проводить диагностику, терапию и профилактику заболеваний гидробионтов.</p>	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обоснованно выбирать методы анализа;</li> <li>– пользоваться аппаратурой и приборами;</li> <li>– проводить необходимые расчеты;</li> <li>– проводить качественный анализ веществ неизвестного состава;</li> <li>– проводить количественный анализ веществ.</li> </ul> <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–теоретические основы аналитической химии;</li> <li>– о функциональной зависимости между свойствами и составом веществ и их систем; о возможностях ее использования в химическом анализе;</li> <li>–специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа;</li> <li>– практическое применение наиболее распространенных методов анализа;</li> <li>– правила проведения химического анализа;</li> <li>–методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения;</li> <li>– гравиметрические, титриметрические, оптические, электрохимические методы анализа.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- точность проведения отбора и транспортировки патологического материала;</li> <li>- правильность составления акта эпизоотологического обследования хозяйства;</li> <li>- правильность проведения паразитологического вскрытия рыб;</li> <li>- правильность проведения клинического и патологоанатомического обследования рыб;</li> <li>- точность постановки диагноза;</li> <li>- правильность обоснования выбора терапевтических и профилактических мер борьбы с заболеваниями рыб;</li> <li>- четкость оформления ихтиопатологической документации.</li> </ul>	<p>Опрос. Формулирование правил проведения диагностики, терапии и профилактики заболеваний.</p>
<p>ПК 3.4. Охранять водные биоресурсы и среду их обитания от незаконного промысла в рыбохозяйственных водоемах</p>	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обоснованно выбирать методы анализа;</li> <li>– пользоваться аппаратурой и приборами;</li> <li>– проводить необходимые расчеты;</li> <li>– проводить качественный анализ веществ неизвестного состава;</li> <li>– проводить количественный анализ веществ.</li> </ul> <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–теоретические основы аналитической химии;</li> <li>– о функциональной зависимости между свойствами и составом веществ и их систем; о возможностях ее использования в химическом анализе;</li> <li>–специфические особенности,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обоснованность использования и подбора необходимой литературы, законодательных и нормативных актов по защите рыбохозяйственных водоемов от загрязнения и заражения;</li> <li>- точность определения ущерба, наносимого нерациональным использованием и загрязнением водоемов</li> </ul>	<p>Оценка за знание правил охраны водных биоресурсов и среды их обитания от незаконного промысла</p>

	<p>возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– практическое применение наиболее распространенных методов анализа;</li> <li>– правила проведения химического анализа;</li> <li>– методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения;</li> <li>– гравиметрические, титриметрические, оптические, электрохимические методы анализа.</li> </ul>		
<p>ПК 4.5. Контролировать состояние водных объектов и водоохраных зон, а также характер антропогенного воздействия на водные биоресурсы и среду их обитания.</p>	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обоснованно выбирать методы анализа;</li> <li>– пользоваться аппаратурой и приборами;</li> <li>– проводить необходимые расчеты;</li> <li>– проводить качественный анализ веществ неизвестного состава;</li> <li>– проводить количественный анализ веществ.</li> </ul> <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– теоретические основы аналитической химии;</li> <li>– о функциональной зависимости между свойствами и составом веществ и их систем; о возможностях ее использования в химическом анализе;</li> <li>– специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа;</li> <li>– практическое применение наиболее распространенных методов анализа;</li> <li>– правила проведения химического анализа;</li> <li>– методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения;</li> <li>– гравиметрические, титриметрические, оптические, электрохимические методы анализа.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять на местности источники антропогенного воздействия, характер и масштаб их воздействия;</li> <li>- знать характер воздействия антропогенных источников на жизнеспособность водных биологических ресурсов и среду их обитания;</li> <li>- осуществлять наблюдение за состоянием водных объектов и водоохраных зон, а также характером антропогенного воздействия на водные биоресурсы и среду их обитания</li> </ul>	<p>Опрос. Оценка за изложение теоретических основ дисциплины и выполнение самостоятельных работ</p>