

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГАОУ ВО «МГТУ»)

«ММРК имени И.И. Месяцева» ФГАОУ ВО «МГТУ»

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник ММРК имени И.И. Месяцева  
ФГАОУ ВО «МГТУ»



И.В. Артеменко

«26» мая 2023 года



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Учебной дисциплины: ОП.05 Основы аналитической химии и биохимии  
программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)

специальности 35.02.09 Водные биоресурсы и аквакультура

Квалификация: техник

Форма обучения: очная, заочная

Мурманск  
2023 г.

**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 гидрохимических 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>	
ПК 1.5. Контролировать параметры рыбоводных технологических процессов.	<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>	Опрос. Оценка результатов тестирования.
ПК 2.1. Выращивать посадочный материал и товарную продукцию	<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>	Защита лабораторных работ. Оценка результативности защиты лабораторных работ.

	<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>