

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 02.07.2023 17:09:55

Уникальный программный ключ:

5258223550ea9fbeb23726a1609b644b53d8986ab6255891f288f913a1351fae

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧЕРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМ. В.Я.ГОРИНА»**

**ФАКУЛЬТЕТ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

«Утверждаю»:

Декаң факультета СПО

Г.В. Бражник



«20» апреля 2023г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
"ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ И БИОХИМИИ"**

Специальность **35.02.09 Водные биоресурсы и аквакультура**

Майский, 2023

Рабочая программа учебной дисциплины Основы аналитической химии и биохимии разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 35.02.09 Водные биоресурсы и аквакультура, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации №388 от 01.06.2022, на основании проекта ООП.

**Организация - разработчик:** ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ

**Составитель:** преподаватель кафедры математики, физики, химии и информационных технологий Шевель Н.М.

**Рассмотрена** на заседании кафедры математики, физики и химии «19» апреля 2023г., протокол №10

Зав. кафедрой



Голованова Е.В.

**Согласована** с выпускающей кафедрой общей и частной зоотехнии «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол №\_\_\_\_\_

Зав. кафедрой

  
(подпись)

Татьяничева О.Е.

Руководитель ППССЗ



Т.М. Овчинникова

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	стр. 4
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	12
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	18
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	20

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.05 ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ И БИОХИМИИ

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Основы аналитической химии и биохимии» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы 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.

## 1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Программа учебной дисциплины «Основы аналитической химии и биохимии» относится к общепрофессиональному циклу дисциплин в соответствии с ФГОС по специальности **35.02.09 Водные биоресурсы и аквакультура**.

## 1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- теоретические основы аналитической химии;
- о функциональной зависимости между свойствами и составом веществ и их систем; о возможностях ее использования в химическом анализе;
- специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа;
- практическое применение наиболее распространенных методов анализа;
- аналитическую классификацию катионов и анионов;
- правила проведения химического анализа;
- методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения;
- гравиметрические, титриметрические, оптические, электрохимические методы анализа.

## 1.4. Формируемые компетенции

### Общие компетенции

Код компетенции	Формулировка компетенции	Знания, умения
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<p><b>Умения:</b> распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p> <p><b>Знания:</b> актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структура плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	<p><b>Умения:</b> определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска; применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение</p> <p><b>Знания:</b> номенклатура информационных источников,</p>

		применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации; современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	<p><b>Умения:</b> определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентовать бизнес-идею; определять источники финансирования</p> <p><b>Знания:</b> содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты</p>
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	<p><b>Умения:</b> организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p> <p><b>Знания:</b> психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности</p>
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке	<b>Умения:</b> грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять

		толерантность в рабочем коллективе Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
		<b>Знания:</b> особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения	<b>Умения:</b> описывать значимость своей специальности; применять стандарты антикоррупционного поведения
		<b>Знания:</b> сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности; стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	<b>Умения:</b> соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности
		<b>Знания:</b> правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности	<b>Умения:</b> использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности
		<b>Знания:</b> роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности; средства профилактики перенапряжения
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	<b>Умения:</b> понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в

		диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы
		<b>Знания:</b> правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности

### Профессиональные компетенции

Основные виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции
ВД 1. Контроль водных биологических ресурсов и среды их обитания	ПК 1.1. Проводить гидрологические и гидрохимические наблюдения на рыбохозяйственных водоемах.	<b>Практический опыт:</b> - проведения метеорологических наблюдений; - проведения гидрометрических и гидрохимических измерений <b>Умения:</b> - вести метеорологические наблюдения; - проводить гидрологические измерения на рыбохозяйственных водоемах; - отбирать и обрабатывать гидрохимические пробы; - производить гидролого-морфологические работы на водоемах <b>Знания:</b> - физические свойства и химический состав воды рыбохозяйственных водоемов; - принципы гидрохимическая индикация биопродукционных процессов; - критерии оценки качества воды по гидрохимическим показателям; - современные метода анализа воды
	ПК 1.2. Отбирать и обрабатывать гидробиологические и гидрохимические пробы	<b>Практический опыт:</b> - сбора, качественной и количественной обработки гидробиологических проб <b>Умения:</b> - отбирать гидробиологические пробы;



		<ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться микроскопической оптической техникой;</li> <li>- осуществлять качественную и количественную обработку гидробиологических проб;</li> <li>- определять видовой состав гидробионтов (с определителями);</li> <li>- определять сапробность водоемов по организмам-индикаторам</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- жизненные формы населения гидросферы;</li> <li>- классификацию водных организмов и особенности их организации;</li> <li>- влияние различных экологических факторов на гидробионтов;</li> <li>- приспособление гидробионтов к обитанию в водной среде;</li> <li>- показатели качества природных вод рыбохозяйственных водоемов;</li> <li>- методы сбора и обработки проб планктона и бентоса</li> </ul>
	ПК 1.3. Собирать, обрабатывать и анализировать ихтиологические материалы	<p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сбора, обработки и анализа ихтиологических материалов</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- собирать, фиксировать, хранить, этикетировать, документировать полевые ихтиологические материалы;</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устройства и правил работы с ихтиологическим оборудованием с соблюдением требований охраны труда при их эксплуатации;</li> </ul>
	ПК 1.4. Оценивать состояние ихтиофауны	<p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определения видового состава ихтиофауны водоема</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять видовой состава ихтиофауны водоема (с определителем);</li> <li>- оценивать экологическую структуру ихтиофауны</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- влияние различных экологических факторов на гидробионтов;</li> <li>- приспособление гидробионтов к обитанию в водной среде;</li> <li>- методики определения видов рыб с помощью определителя;</li> </ul>
	ПК 1.5. Контролировать параметры рыбоводных	<p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- регистрации параметров воды в рыбоводных емкостях</li> </ul>

	технологических процессов	<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производить регистрацию параметров воды в рыбоводных емкостях;</li> <li>- вести журнал регистрации условий выращивания объектов аквакультуры;</li> <li>- пользоваться измерительными приборами: оксиметром, рН-метром, ионометром;</li> <li>- определять неисправности в работе рыбоводного оборудования;</li> <li>- регулировать работу рыбоводного оборудования</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- требований к проведению регистрацию параметров воды в рыбоводных емкостях;</li> <li>- правил ведения журнала регистрации условий выращивания объектов аквакультуры;</li> <li>- методики работы с измерительными аквакультуры;</li> <li>- методики работы с измерительными приборами: оксиметром, рН-метром, ионометром;</li> <li>- регламента определения неисправности в работе рыбоводного оборудования;</li> <li>- правил регулирования работы рыбоводного оборудования</li> </ul>
--	---------------------------	--

**ЛР 1.** Осознающий себя гражданином и защитником великой страны.

**ЛР 2.** Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций.

**ЛР 3.** Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих.

**ЛР 4.** Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа».

**ЛР 5.** Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой

родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России.

**ЛР 6.** Проявляющий уважение к людям старшего поколения и готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях.

**ЛР 7.** Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.

**ЛР 8.** Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства.

**ЛР 9.** Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях.

**ЛР 10.** Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.

**ЛР 11.** Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры. **ЛР 12**Принимающий семейные ценности, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания.

**ЛР 12.** Принимающий семейные ценности, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания.

**ЛР 13.** Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации.

**ЛР 14.** Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм.

**ЛР 15.** Демонстрирующий готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.

### **1.5. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 88 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 84 часа;

самостоятельной работы обучающегося 4 часа.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	88
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	84
в том числе:	
лабораторные работы	16
практические занятия	34
контрольные работы	-
курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрено)</i>	-
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	4
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом) <i>(если предусмотрено)</i>	-
<i>Внеаудиторная самостоятельная работа</i> <i>Консультации</i>	4
<i>Итоговая аттестация в форме</i>	<i>Зачет</i>

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов профессиональных дисциплин и междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Общеобразовательные вопросы</b>		24	
<b>Тема 1.1. Введение.</b> Аналитические сигналы и аналитические реакции.	<b>Содержание</b>	2	
	1. Предмет и задачи аналитической химии.		1
	2. Классификация методов анализа.		2
	3. Аналитические сигналы и аналитические реакции.		2
	4. Значение и области использования химического анализа. Установочные цели анализа.		1
	5. Выбор метода, схемы и методики применительно к объекту анализа.		2
	6. Отбор и подготовка проб к анализу.		2
	<b>Лабораторные работы</b>		
	<b>Практические занятия</b>	2	
	1. Отбор и подготовка проб к анализу.		
<b>Тема 1.2. Качественный анализ.</b>	<b>Содержание</b>	4	
	1. Дробный и систематический анализ.		2
	2. Кислотно-основная классификация катионов.		2
	3. Аналитическая классификация анионов.		2
	<b>Лабораторные работы</b>	4	
	1. Изучение действия групповых реактивов и частных реакций на аналитические группы катионов.		
	<b>Практические занятия</b>	4	
	Составление уравнений реакций действия групповых и частных реактивов на аналитические группы катионов и анионов.		
<b>Тема 1.3. Теоретические</b>	<b>Содержание</b> (указывается перечень дидактических единиц)	4	
	1. Кислотно-основное равновесие.		2

основы химических методов анализа	2.	Гетерогенное равновесие.		2
	3.	Комплексные соединения в аналитической химии.		2
	4.	Применение в анализе окислительно-восстановительных реакций.		2
	<b>Лабораторные работы</b> (при наличии, указываются темы)			
	<b>Практические занятия</b>		4	
	1.	Произведение растворимости. Условия образования осадков. Решение задач.		
<b>Раздел 2. Химические методы количественного анализа</b>		40		
Тема 2.1. Гравиметрический анализ	<b>Содержание</b>		4	
	1.	Сущность метода		2
	2.	Основные операции гравиметрического анализа		2
	<b>Лабораторные работы</b> (при наличии, указываются темы)		2	
	1.	Определение содержания карбонатов в почве		
	<b>Практические занятия</b>		6	
	2.	Вычисления в гравиметрическом анализе		
Тема 2.2. Титриметрический анализ	<b>Содержание</b>		8	
	1.	Сущность титриметрического метода анализа. Основные понятия, способы титрования. Приготовленные и установленные растворы. Классификация титриметрических методов анализа.		**
	2.	Кислотно-основное титрование. Рабочие растворы, установочные вещества. Кривые титрования, выбор индикаторов.		**
	3.	Осадительное титрование. Рабочие растворы, установочные вещества, индикаторы.		
	4.	Комплексонометрическое титрование. Рабочие растворы, индикаторы комплексонометрии.		
	5.	Окислительно-восстановительное титрование. Вычисление молярных масс эквивалентов окислителей и восстановителей. Окислительно-восстановительные индикаторы. Перманганатометрия. Дихроматометрия.		

		Иодометрия.		
		<b>Лабораторные работы</b>	8	
	1.	Определение кислотности комбикорма		
	2.	Осадительное титрование. Определение содержания хлора в образце по Мору.		
	3.	Комплексонометрия. Определение общей жесткости воды.		
	4.	Дихроматометрическое определение окисляемости природных и сточных вод.		
		<b>Практические занятия</b>	10	
	1.	Вычисления в титриметрическом анализе.		
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела 2.</b>			2	
<b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b> 1. Способы выражения состава растворов. 2. Вычисление молярных масс эквивалентов кислот, оснований и солей; окислителей и восстановителей. 3. Требования, предъявляемые к осаждаемой и весовой формам. Фактор пересчета. 4. Аналитические весы. Правила работы с ними. 5. Титриметрические методы анализа, установление точки эквивалентности химическим и инструментальным способом. 6. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.				
<b>Раздел 3. Физико-химические методы анализа</b>			24	
Тема 3.1. Физико-химические явления и процессы в анализе	<b>Содержание</b>		2	
	1.	Физико-химические методы – главная инструментальная база контроля качества сельскохозяйственной продукции. Основные объекты химического анализа в производстве продуктов животного происхождения. Требования ГОСТ к анализу на основные и загрязняющие компоненты.		1
	2.	Понятие об аналитическом сигнале в физико-химическом анализе. Особенности аналитических сигналов в спектральных, электрохимических и хроматографических		2

		методах. Способы регистрации аналитических сигналов (регистраграммы). Связь аналитического сигнала с концентрацией.		
		<b>Лабораторные работы</b> (при наличии, указываются темы)	-	
		<b>Практические занятия</b>	2	
	1.	Метод градуировочного графика и метод добавок		
Тема 3.2. Оптические методы анализа. Атомно-эмиссионная и атомно-абсорбционная спектрофотометрия.		<b>Содержание</b>	2	
	1.	Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом. Абсорбция и эмиссия квантов излучения как средство получения аналитического сигнала. Интенсивность атомной спектральной линии.		1
	2.	Общие аналитические характеристики метода. Пределы обнаружения, чувствительность, селективность и точность определений. Законы поглощения света свободными атомами в плазме. Резонансное поглощение. Интенсивность поглощения и ее зависимость от концентрации определяемого элемента.		1
		<b>Лабораторные работы</b> (при наличии, указываются темы)	-	
		<b>Практические занятия</b>	2	
	1.	Решение задач		
Тема 3.3. Абсорбционная спектрофотометрия растворов		<b>Содержание</b>	4	
	1.	Сущность метода. Взаимодействие света с веществом, электронные спектры поглощения.		2
	2.	Основной закон светопоглощения (закон Бугера – Ламберта – Бера). Оптическая плотность, молярный коэффициент поглощения		2
		<b>Лабораторные работы</b>	2	
	1.	Фотометрия. Определение содержания ионов меди в растворе.		
		<b>Практические занятия</b>	2	
	1.	Основной закон фотометрии, решение задач.		
		<b>Содержание</b>	4	



Тема 3.4. Электрохимические методы анализа.	1.	Классификация электрохимических методов. Потенциометрия. Сущность метода. Общие аналитические характеристики метода. Уравнение Нернста. Классификация электродов.		2
	2.	Прямая потенциометрия. Потенциометрические измерения рН, концентраций катионов и анионов в растворах. Потенциометрическое титрование. Кривые потенциометрического титрования.		2
	3.	Кондуктометрия. Сущность метода. Зависимость между электрической проводимостью раствора и суммарной концентрацией ионов.		
	4.	Прямая кондуктометрия. Отсутствие избирательности аналитического сигнала. Кондуктометрическое титрование.		
	<b>Лабораторные работы</b>			
	<b>Практические занятия</b>		2	
1.	Решение задач			
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела 3.</b>			2	
<p style="text-align: center;"><b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Атомно-абсорбционная спектроскопия – наиболее применяемый метод анализа тяжелых металлов</li> <li>2. Анализ многокомпонентных систем методом спектроскопии пламени</li> <li>3. Рефрактометрический и поляриметрический методы анализа</li> <li>4. Нефелометрический и турбидиметрический методы анализа</li> <li>5. Основные физико-химические методы, применяемые в анализе природных и сточных вод.</li> <li>6. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.</li> </ol>				

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Реализация профессионального модуля предполагает наличие лабораторий аналитической химии №521.

Оборудование лабораторий и рабочих мест лабораторий:

1. Приборы:

- Фотометр фотоэлектрический КФК – 3
- Преобразователь ионометрический И-500
- рН-метр
- Кондуктометр/Концентратомер АНИОН 7025

2. Весы

- Аналитические
- Технохимические

3. Химическая посуда

- Бюксы
- Тигли фарфоровые
- Эксикатор
- Воронки
- Стаканы
- Конические колбы

В том числе мерная

- Мерные колбы
- Бюретки
- Пипетки Мора и градуированные

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

##### 3.2.1. Основные источники:

1. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 533 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10489-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489664>.

2. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 344 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10946-7. — Текст :

электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489663>

3. Гайдукова Б.М., Харитонов С.В. Техника и технология лабораторных работ: учебное пособие для СПО – СПб.: Издательство "Лань", 2020, 5-е изд., стер. 128 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148194>

4. Глубоков Ю.М., Головачева В.А., Ефимова Ю.А., Ищенко А.А. Аналитическая химия. – Москва: Академия, 2021. – 480 с. – ISBN 978-5-4468-9944-9 – URL: <https://academia-moscow.ru/catalogue/4885/551932/>

5. Горчаков Э.В., Багамаев Б.М., Федота Н.В., Оробец В.А. Основы биологической химии. - Издательство Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. 208 с. - Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/76120.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6. Никитина, Н. Г. Аналитическая химия : учебник и практикум для среднего профессионального образования. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 394 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01463-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489602>

7. Рогожин В.В. Практикум по биохимии. – СПб.: Издательство "Лань", 2021. 544 с. - Текст: электронный — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/168600>.

8. Егоров, В. В. Аналитическая химия : учебник для спо / В. В. Егоров, Н. И. Воробьева, И. Г. Сильвестрова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-8882-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183250>.

9. Основы аналитической химии. Учебное пособие для студентов факультета среднего профессионального образования. Специальность: 35.02.05 – Агрономия, 35.02.06 – Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, 35.02.09 – Ихтиология и рыбоводство. Составители: Н.М. Шевель – ст. преподаватель. Белгород, Белгородский ГАУ, 2018. - 138 с. – Режим доступа: [http://lib.belgau.edu.ru/cgi-bin/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=2&I21DBN=BOOKS&P21DBN=BOOKS&Z21ID=102716600460042616&Image file name=Only%5Fin%5FEC%5CSh evelN%2EM%2Eosnovyi%5Fanaliticheskoy%5Fhimii%2EUchebnoe%5Fposobie%5Fdlya%5FstudentovSPO%2Epdf&IMAGE FILE DOWNLOAD=1](http://lib.belgau.edu.ru/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=2&I21DBN=BOOKS&P21DBN=BOOKS&Z21ID=102716600460042616&Image file name=Only%5Fin%5FEC%5CSh evelN%2EM%2Eosnovyi%5Fanaliticheskoy%5Fhimii%2EUchebnoe%5Fposobie%5Fdlya%5FstudentovSPO%2Epdf&IMAGE FILE DOWNLOAD=1)

### 3.2.2. Дополнительные источники

1. Основы аналитической химии. Учебное пособие для студентов факультета среднего профессионального образования. Специальность: 35.02.05 – Агрономия, 35.02.06 – Технология производства и переработки

сельскохозяйственной продукции, 35.02.09 – Ихтиология и рыбоводство.  
 Составители: Н.М. Шевель – ст. преподаватель. Белгород, Белгородский  
 ГАУ, 2018. - 138 с. – Режим доступа: [http://lib.belgau.edu.ru/cgi-bin/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=2&I21DBN=BOOKS&P21DBN=BOOKS&Z21ID=102716600460042616&Image\\_file\\_name=Only%5Fin%5FEC%5CShevelN%2EM%2EOsnovy%5Fanaliticheskoy%5Fhimii%2EUchebnое%5Fposobie%5Fdlya%5FstudentovSPO%2Epdf&IMAGE\\_FILE\\_DOWNLOAD=1](http://lib.belgau.edu.ru/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=2&I21DBN=BOOKS&P21DBN=BOOKS&Z21ID=102716600460042616&Image_file_name=Only%5Fin%5FEC%5CShevelN%2EM%2EOsnovy%5Fanaliticheskoy%5Fhimii%2EUchebnое%5Fposobie%5Fdlya%5FstudentovSPO%2Epdf&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1)

2. Байдалинова, Л. Биохимия гидробионтов: лабораторный практикум: Учебник / Л. Байдалинова. - М.: Моркнига, 2017. - 335 с.

3. Власова Е.Г. и др.: Под ред. О.М. Петрухина, Л.Б. Кузнецовой. Аналитическая химия. Химические методы анализа. Учебник. – М.: Издательство «Лаборатория знаний», 2017. - 464 с.

4. Моногаров О.В., Мугинова С.В., Филатова Д.Г.: Под ред. Т.Н. Шеховцовой. Аналитическая химия. Задачи и вопросы: учебное пособие. М.: Издательство ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 112 с.

5. Проскурина, И.К. Биохимия / И.К. Проскурина. - М.: Academia, 2018. - 320 с.

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
обоснованно выбирать методы анализа	Устный опрос
пользоваться аппаратурой и приборами	Выполнение лабораторных работ
проводить необходимые расчеты	Решение задач
выполнять качественные реакции на катионы и анионы различных аналитических групп	Выполнение лабораторных работ, устный опрос
определять состав бинарных соединений	Выполнение лабораторной работы
проводить качественный анализ веществ неизвестного состава	Выполнение лабораторной работы, устный опрос
проводить количественный анализ веществ	Выполнение лабораторной работы, устный опрос
теоретические основы аналитической химии	Тестирование, устный опрос

о функциональной зависимости между свойствами и составом веществ и их систем; о возможностях ее использования в химическом анализе	Устный опрос
специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа	Устный опрос
практическое применение наиболее распространенных методов анализа	Выполнение лабораторных работ
аналитическую классификацию катионов и анионов	Устный опрос, тестирование
правила проведения химического анализа	Тестирование
методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения	Тестирование, устный опрос
гравиметрические, титриметрические, оптические, электрохимические методы анализа	Тестирование, устный опрос, выполнение лабораторных работ