

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 08.04.2021 18:21:19

Уникальный программный ключ:

5258223550ea9fbeb237251907644031698a12150019886919c1550f8

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

Факультет среднего профессионального образования

Утверждаю:

Декал факультета СПО

Г.В. Бражник

2019 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Основы аналитической химии**

Специальность 35.02.09 Иктиология и рыбоводство  
(базовый уровень)

п. Майский, 2019

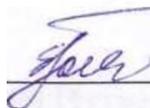
Рабочая программа учебной дисциплины «**Основы аналитической химии**» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности по специальности 35.02.09 Ихтиология и рыбоводство, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 458 от 7 мая 2014 года, на основании «Разъяснений по формированию примерных программ учебных дисциплин начального профессионального и среднего профессионального образования на основе Федеральных государственных образовательных стандартов начального профессионального и среднего профессионального образования», утвержденных Департаментом государственной политики в образовании Министерства образования и науки Российской Федерации 27 августа 2009 г.

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

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

**Рассмотрена** на заседании кафедры математики, физики и химии «27» 06 2019 г., протокол № 11.

Зав. кафедрой



Голованова Е.В.

**Одобрена** учебно-методической комиссией технологического факультета «02» 07 2019 г., протокол № 6-19

Председатель учебно-методической комиссии

  
(подпись)

ина Н.Б.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Основы аналитической химии

### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью ППССЗ в соответствии с ФГОС по специальности СПО 35.02.09 Ихтиология и рыбоводство (базовый уровень).

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании в рамках реализации программ переподготовки кадров.

### 1.2. Место учебной дисциплины в структуре ППССЗ:

дисциплина относится к группе общепрофессиональных дисциплин профессионального цикла.

### 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.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у студентов, как общих, так и профессиональных компетенций:

– **ОК 1-** Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

– **ОК 2** - Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

– **ОК 3** - Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

– **ОК 4** - Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

– **ОК 5** - Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

– **ОК 6** - Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

– **ОК 7** - Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

– **ОК 8** - Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

– **ОК 9** - Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

– **ПК 1.1** - Проводить гидрологические исследования на рыбохозяйственных водоемах.

– **ПК 1.2** - Оценивать состояние ихтиофауны.

– **ПК 1.3** - Систематизировать и обрабатывать ихтиологический материал.

– **ПК 1.4** - Отбирать и обрабатывать гидробиологические и гидрохимические пробы.

– **ПК 2.1** - Формировать, содержать и эксплуатировать ремонтно-маточное стадо.

– **ПК 2.2** - Выращивать посадочный материал.

– **ПК 2.3** - Выращивать товарную продукцию.

– **ПК 2.4** Разводить живые корма.

– **ПК 2.5** Организовать перевозку гидробионтов.

– **ПК 2.6** Эксплуатировать гидротехнические сооружения и технические средства рыбоводства и рыболовства.

– **ПК 2.7** Проводить диагностику, терапию и профилактику заболеваний гидробионтов.

– **ПК 3.1** - Организовывать и выполнять работы по поддержанию численности и рациональному использованию ресурсов гидробионтов во внутренних водоемах.

– **ПК 3.2** - Выполнять работы по охране и рациональному использованию ресурсов среды обитания гидробионтов.

– **ПК 3.3** - Организовывать и регулировать любительское и спортивное рыболовство.

– ПК 3.4 - Обеспечивать охрану водных биоресурсов и среды их обитания от незаконного промысла.

**1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 144 часов, в том числе:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 96 часов;  
самостоятельной работы обучающегося 46 часов, в том числе консультации – 2 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>	144
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	96
в том числе:	
лабораторные работы	16
практические занятия	48
контрольные работы	-
курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрено)</i>	-
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	46
Консультации	2
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом) <i>(если предусмотрено)</i>	-
<i>Внеаудиторная самостоятельная работа</i>	46
<i>Итоговая аттестация в форме</i>	<i>экзамен</i>

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
<b>1</b>	<b>2</b>	3	4
Тема 1.1. Введение. Аналитические сигналы и аналитические реакции.	<b>Содержание</b>	4	
	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>Практические работы</b>	4	
	1. Отбор и подготовка проб к анализу.		
	Тема 1.2. Качественный анализ.	<b>Содержание</b>	2
1. Дробный и систематический анализ.		2	
2. Кислотно-основная классификация катионов.		2	
3. Аналитическая классификация анионов.		2	
<b>Практические работы</b>		6	
1. Изучение действия групповых реактивов и частных реакций на аналитические группы катионов.			
2. Изучение действия групповых и частных реактивов на аналитические группы анионов.			
Тема 1.3. Метрология в аналитической химии и статистическая обработка результатов.	<b>Содержание</b>	2	
	1. Виды погрешностей анализа.		

	2.	Оценка правильности результатов анализа.		
	3.	Доверительный интервал.		
<b>Тема 1.4.</b> Теоретические основы химических методов анализа	<b>Содержание</b> (указывается перечень дидактических единиц)		4	
	1.	Кислотно-основное равновесие.		2
	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)			
	1.			
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела 1.</b>			12	
<b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b> 1. Современные проблемы аналитической химии. 2. Методы разделения веществ. 3. Современные способы изучения состава веществ. 4. Правила отбора проб. 5. Буферные растворы, их использование в аналитической химии. 6. Кристаллические и аморфные осадки, их свойства. 7. Константа равновесия как характеристика ионного обмена. 8. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.				
<b>Раздел 2. Химические методы анализа</b>			40	
<b>Тема 2.1.</b> Гравиметрический анализ	<b>Содержание</b>		6	
	1.	Сущность метода		2
	2.	Основные операции гравиметрического анализа		2
	<b>Практические работы</b> (при наличии, указываются темы)		6	
	1.	Определение влажности продуктов питания животного происхождения		
2.	Вычисления в гравиметрическом анализе			

<b>Тема 2.2. Титриметрический анализ</b>	<b>Содержание</b>		10		
	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. Йодометрия.			
	<b>Лабораторные работы</b>		10		
	1.	Определение кислотности молока			
	2.	Приготовление рабочего титрованного раствора соляной кислоты. Установление нормальности раствора соляной кислоты по тетраборату натрия.			
	<b>Практические работы</b>		12		
	3.	Осадительное титрование. Определение содержания хлора в образце по Мору.			
	4.	Комплексонометрия. Определение общей жесткости воды.			
	5.	Дихроматометрическое определение окисляемости природных и сточных вод.			
	6.	Йодометрия. Определение содержания нитритов в растворе.			
7.	Вычисления в титриметрическом анализе.				
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела 2.</b>		14			
<b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b>					

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Способы выражения состава растворов.</li> <li>2. Вычисление молярных масс эквивалентов кислот, оснований и солей; окислителей и восстановителей.</li> <li>3. Требования, предъявляемые к осаждаемой и весовой формам. Фактор пересчета.</li> <li>4. Аналитические весы. Правила работы с ними.</li> <li>5. Титриметрические методы анализа, установление точки эквивалентности химическим и инструментальным способом.</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>			
<b>Раздел 3. Физико-химические методы анализа</b>		18	
Тема 3.1. Физико-химические явления и процессы в анализе	<b>Содержание</b>	4	
	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 методах. Способы регистрации аналитических сигналов (регистраграммы). Связь аналитического сигнала с концентрацией.	2	
	<b>Лабораторные работы</b> (при наличии, указываются темы)	-	
	1.		
Тема 3.2. Оптические методы анализа. Атомно-эмиссионная и атомно-абсорбционная спектрофотометрия.	<b>Содержание</b>	4	
	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	1	

		обнаружения, чувствительность, селективность и точность определений. Законы поглощения света свободными атомами в плазме. Резонансное поглощение. Интенсивность поглощения и ее зависимость от концентрации определяемого элемента.		
	<b>Лабораторные работы</b> (при наличии, указываются темы)		-	
	1.			
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>Практические работы</b>		4	
	1.	Фотометрия. Определение содержания ионов меди в растворе.		
Тема 3.4. Электрохимические методы анализа.	<b>Содержание</b>		8	
	1.	Потенциометрия. Классификация электрохимических методов. 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>		6	
	1.	Потенциометрическое определение рН раствора.		
	2.	Определение содержания нитрат- и нитрит-ионов в мясе и		

		мясопродуктах с помощью ионоселективного электрода.		
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела 3.</b>			18	
<b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b>				
1.	Атомно-абсорбционная спектроскопия – наиболее применяемый метод анализа тяжелых металлов			
2.	Анализ многокомпонентных систем методом спектроскопии пламени			
3.	Рефрактометрический и поляриметрический методы анализа			
4.	Нефелометрический и турбидиметрический методы анализа			
5.	Основные физико-химические методы, применяемые в анализе природных и сточных вод.			
6.	Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.			
<b>Консультация</b>			2	
<b>ВСЕГО</b>			144	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)



### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Реализация учебной дисциплины требует наличия:

<p>Лаборатория аналитической химии №124 Российская Федерация, обл. Белгородская, р-н Белгородский, пос. Майский, ул. Студенческая 1</p>	<p>Специализированная мебель, Экран ScreeanMedia 2x2 Проектор Epson EB-X12 Шкаф настенный Ноутбук FUJITSU FJNB29 Колонки Sven Кабели коммутации Набор для проведения лабораторных работ Набор для проведения демонстраций Набор химических реактивов Стакан с шкалой Халат Лаборант (96-100/170-176) Шкаф для лабораторной посуды ЛК-800 ШЛП (800x450x2010) шпатель д/языка двухсторонний Штатив дем. хим. Штатив демонстрац. Штатив для пробирок Штатив лаборатор. Электроплитка Термометр жид. Термометр лаб.100С Зажим винтовой Зажим пробирочный Зажим пружинный Кол. "Алюминий" Кол. "Минералы" Кол. "Стекло" Кол. "Чугун и сталь" Кол. "Шкала тверд." Комплект атомов Комплект ершей Комплект моделей Конус трен. Ложка для сжигания Набор матер.химия Набор склянок 30м Комплект учебно-наглядных стендов дисциплины «Химия»</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы (Библиотека, читальный зал с выходом в интернет) Российская Федерация, обл. Белгородская, р-н Белгородский, пос. Майский, ул. Студенческая 1</p>	<p>Специализированная мебель; комплект компьютерной техники в сборе (системный блок: Asus P4BGL-MX\Intel Celeron, 1715 MHz\256 Мб PC2700 DDR SDRAM\ST320014A (20 Гб, 5400 RPM, Ultra-ATA/100)\ NEC CD-ROM CD- 3002A\Intel(R) 82845G/GL/GE/PE/GV Graphics Controller, монитор: Proview 777(N) / 786(N) [17" CRT], клавиатура, мышь.); Foxconn G31MVP/G31MXP\Dual Core Intel Pentium E2200\1 Гб</p>

	DDR2-800 DDR2 SDRAM\MAXTOR STM3160215A (160 ГБ, 7200 RPM, Ultra-ATA/100)\Optiarc DVD RW AD-7243\Intel GMA 3100 монитор: acer v193w [19"], клавиатура, мышь.) с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ; настенный плазменный телевизор SAMSUNG PS50C450B1 Black HD (диагональ 127 см); аудио-видео кабель HDMI
--	---

### 3.2. Информационное обеспечение обучения

#### Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

##### Основные источники:

1. Шевель, Н. М. Основы аналитической химии : учебное пособие для студентов факультета среднего профессионального образования специальности - 35.02.09 Ихтиология и рыбоводство / Н. М. Шевель. - Белгород :Белгородский ГАУ, 2016. - 108 с. [http://lib.belgau.edu.ru/cgi-bin/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOKS\\_READER&P21DBN=BOOKS&Z21ID=122917309332162418&Image\\_file\\_name=Only%5Fin%5FEC%5CHimiya%2ELaboratornyiv%5Fpraktikum%2Epdf&mfn=52614&FT\\_REQUEST=&CODE=155&PAGE=1](http://lib.belgau.edu.ru/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOKS_READER&P21DBN=BOOKS&Z21ID=122917309332162418&Image_file_name=Only%5Fin%5FEC%5CHimiya%2ELaboratornyiv%5Fpraktikum%2Epdf&mfn=52614&FT_REQUEST=&CODE=155&PAGE=1)

##### Дополнительные источники:

1. Основы аналитической химии [Электронный ресурс]: лабораторный практикум для студентов факультета среднего профессионального образования. Специальность: 32.02.05 - Агрономия, 32.02.06 - Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, 35.02.09 - Ихтиология и рыбоводство / Н. М. Шевель; Белгородский ГАУ. - Белгород: Белгородский ГАУ, 2016. - 79 с.  
[http://lib.belgau.edu.ru/cgi-bin/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOKS\\_READER&P21DBN=BOOKS&Z21ID=1607890492949111&Image\\_file\\_name=Only\\_in\\_EC%5COsnovy\\_i\\_analiticheskoy\\_himii%2ELaboratornyiv\\_praktikum\\_dlya\\_SPO%2Epdf&mfn=52613&FT\\_REQUEST=&CODE=79&PAGE=1](http://lib.belgau.edu.ru/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOKS_READER&P21DBN=BOOKS&Z21ID=1607890492949111&Image_file_name=Only_in_EC%5COsnovy_i_analiticheskoy_himii%2ELaboratornyiv_praktikum_dlya_SPO%2Epdf&mfn=52613&FT_REQUEST=&CODE=79&PAGE=1)

### **3.3. Перечень программного обеспечения, информационных технологий**

В качестве программного обеспечения, необходимого для доступа к электронным ресурсам используются программы:

- МойОфис Образование freeбессрочная для СПО;
- Office Professional Plus 2013 МАК ЗАО "СофтЛайнТрейд";
- Office 2016 Russian O L P N L Academic Edition;
- Office 2016 Russian O L P N L Academic Edition;
- iSpring;
- 1С: Предприятие 8;
- Visio Standart 2010-2019 AcademicEdition;
- Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса.

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Уметь:</b>	Тестирование, собеседование, коллоквиум, экзамен
обоснованно выбирать методы анализа	
пользоваться аппаратурой и приборами	
проводить необходимые расчеты	
выполнять качественные реакции на катионы и анионы различных аналитических групп	
определять состав бинарных соединений	
проводить качественный анализ веществ неизвестного состава	
проводить количественный анализ веществ	
<b>Знать:</b>	
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	