

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Алейник Станислав Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 05.12.2021 19:10:08  
Уникальный программный ключ:  
5258223550...86...23726...09b644b37d8986...6355891f28671311351f...

**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»  
Декан  
Г.В. Бражник  
« 20 » 05 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
«ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ»**

Специальность 35.02.06 Технология производства  
и переработки сельскохозяйственной продукции  
(базовый уровень)

п. Майский 2021 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 35.02.06 – Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 455 от 07.05.2014, 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

**Разработчик(и):** доцент кафедры математики, физики, химии и информационных технологий Шевель Н.М.

**Рассмотрена** на заседании кафедры математики, физики химии и информационных технологий  
«6» апреля 2021 г., протокол №8

Зав. кафедрой



/ Голованова Е.В. /

**Согласована** с выпускающей кафедрой технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции  
«11» мая 2021 г., протокол № 10

Зав. кафедрой



/ Ордина Н.Б. /

**Одобрена** методической комиссией технологического факультета  
«17» мая 2021 г., протокол №5-21

Председатель методической комиссии



/ Сорокина Н.Н. /

Руководитель ППССЗ



/ Масловская Н.А. /

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>6</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>13</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>14</b>

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Основы аналитической химии

### 1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины «Основы аналитической химии» является частью ППССЗ в соответствии с ФГОС по специальности **32.02.06 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции** (базовый уровень).

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

Программа учебной дисциплины «Основы аналитической химии» относится к общепрофессиональному циклу дисциплин в соответствии с ФГОС по специальности **32.02.06 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции**.

### 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.

*Обучающийся должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:*

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.

*Обучающийся должен обладать профессиональными компетенциями:*

ПК 1.1. Выбирать и реализовывать технологии производства продукции растениеводства.

ПК 1.2. Выбирать и реализовывать технологии первичной обработки продукции растениеводства.

ПК 1.3. Выбирать и использовать различные методы оценки и контроля количества и качества сельскохозяйственного сырья и продукции растениеводства.

ПК 2.1. Выбирать и реализовывать технологии производства продукции животноводства.

ПК 2.2. Выбирать и реализовывать технологии первичной обработки продукции животноводства.

ПК 2.3. Выбирать и использовать различные методы оценки и контроля количества и качества сельскохозяйственного сырья и продукции животноводства.

ПК 3.1. Выбирать и реализовывать технологии хранения в соответствии с качеством поступающей сельскохозяйственной продукции и сырья.

ПК 3.2. Контролировать состояние сельскохозяйственной продукции и сырья в период хранения.

ПК 3.3. Выбирать и реализовывать технологии переработки сельскохозяйственной продукции.

ПК 3.4. Выбирать и использовать различные методы оценки и контроля количества и качества сырья, материалов, сельскохозяйственной продукции на этапе переработки.

ПК 3.5. Выполнять предпродажную подготовку и реализацию сельско-

хозяйственной продукции.

ПК 4.4. Контролировать ход и оценивать результаты выполнения работ исполнителями.

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

максимальной учебной нагрузки обучающегося 72 часа, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 14 часов;

самостоятельной работы обучающегося 58 часов.

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	72
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	14
в том числе:	
Лекции	6
лабораторные работы	8
практические занятия	-
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	58
в том числе:	
<i>Внеаудиторная самостоятельная работа</i>	58
<i>консультации</i>	-
<i>Итоговая аттестация в форме</i>	<i>экзамен</i>

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<p><b>Тема 1.</b> Введение. Аналитические сигналы и аналитические реакции. Качественный анализ. Теоретические основы химических методов анализа</p> <p><b>Тема 2.</b> Гравиметрический Анализ и титриметрический анализ. Физико-химические явления и процессы в анализе</p> <p><b>Тема 3.</b> Оптические методы анализа. Атомно-эмиссионная и атомно-абсорбционная спектрофотометрия. Абсорбционная спектрофотометрия растворов. Электрохимические методы анализа.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Содержание</b></p> <p>Предмет и задачи аналитической химии. Классификация методов анализа. Аналитические сигналы и аналитические реакции. Значение и области использования химического анализа. Установочные цели анализа. Выбор метода, схемы и методики применительно к объекту анализа.</p> <p>Отбор и подготовка проб к анализу. Сущность метода Основные операции гравиметрического анализа Физико-химические методы – главная инструментальная база контроля качества сельскохозяйственной продукции.</p> <p>Основные объекты химического анализа в производстве продуктов животного происхождения. Требования ГОСТ к анализу на основные и загрязняющие компоненты. 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.</p>	6	2

<b>Лабораторные работы</b>		8	2
1.	Изучение действия групповых реактивов и частных реакций на аналитические группы катионов.		
2	Изучение действия групповых и частных реактивов на аналитические группы анионов.		
3	Применение в анализе окислительно-восстановительных реакций. Фотометрия. Определение содержания ионов меди в растворе. Определение кислотности молока		
4	Приготовление рабочего титрованного раствора соляной кислоты. Установление нормальности раствора соляной кислоты по тетрабурату натрия.		
<b>Самостоятельная работа</b>		58	2
	Кислотно-основное равновесие.		
	Гетерогенное равновесие.		
	Комплексные соединения в аналитической химии.		
	Способы выражения состава растворов.		
	Вычисление молярных масс эквивалентов кислот, оснований и солей; окислителей и восстановителей.		
	Требования, предъявляемые к осаждаемой и весовой формам. Фактор пересчета		
	Определение влажности продуктов питания животного происхождения		
	Вычисления в гравиметрическом анализе		



	<p>Виды погрешностей анализа.</p> <p>Оценка правильности результатов анализа.</p> <p>Доверительный интервал.</p> <p>Константа равновесия как характеристика ионного обмена.</p> <p>Дробный и систематический анализ</p> <p>Кислотно-основная классификация катионов.</p> <p>Аналитическая классификация анионов.</p> <p>Правила отбора проб.</p> <p>Буферные растворы, их использование в аналитической химии.</p> <p>Кристаллические и аморфные осадки, их свойства.</p> <p>Современные проблемы аналитической химии.</p> <p>Методы разделения веществ.</p> <p>Современные способы изучения состава веществ</p> <p>Осадительное титрование. Определение содержания хлора в образце по Мору.</p> <p>Комплексометрия. Определение общей жесткости воды.</p> <p>Дихроматометрическое определение окисляемости природных и</p>		
--	---	--	--

	<p>сточных вод.</p> <p>Йодометрия. Определение содержания нитритов в растворе.</p> <p>Вычисления в титриметрическом анализе.</p> <p>Кислотно-основное титрование. Рабочие растворы, установочные вещества. Кривые титрования, выбор индикаторов.</p> <p>Осадительное титрование. Рабочие растворы, установочные вещества, индикаторы.</p> <p>Комплексометрическое титрование. Рабочие растворы, индикаторы комплексометрии.</p> <p>Окислительно-восстановительное титрование. Вычисление молярных масс эквивалентов окислителей и восстановителей. Окислительно-восстановительные индикаторы. Перманганатометрия. Дихроматометрия. Йодометрия.</p> <p>Аналитические весы. Правила работы с ними.</p> <p>Титриметрические методы анализа, установление точки эквивалентности химическим и инструментальным способом.</p> <p>Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом.</p> <p>Абсорбция и эмиссия квантов излучения как средство получения аналитического сигнала.</p> <p>Интенсивность атомной спектральной линии.</p>		
--	---	--	--

	<p>Общие аналитические характеристики метода.</p> <p>Пределы обнаружения, чувствительность, селективность и точность определений.</p> <p>Законы поглощения света свободными атомами в плазме. Резонансное поглощение.</p> <p>Интенсивность поглощения и ее зависимость от концентрации определяемого элемента.</p> <p>Атомно-абсорбционная спектроскопия – наиболее применяемый метод анализа тяжелых металлов</p> <p>Анализ многокомпонентных систем методом спектроскопии пламени</p> <p>Рефрактометрический и поляриметрический методы анализа</p> <p>Нефелометрический и турбидиметрический методы анализа</p> <p>Основные физико-химические методы, применяемые в анализе природных и сточных вод.</p> <p>Взаимодействие света с веществом, электронные спектры поглощения.</p> <p>Основной закон светопоглощения (закон Бугера – Ламберта – Бера). Оптическая плотность, молярный коэффициент поглощения.</p> <p>Потенциометрия. Классификация электрохимических методов. Сущность метода.</p>		
--	--	--	--

	<p>Общие аналитические характеристики метода. Уравнение Нернста. Классификация электродов.</p> <p>Прямая потенциометрия. Потенциометрические измерения рН, концентраций катионов и анионов в растворах.</p> <p>Потенциометрическое титрование. Кривые потенциометрического титрования.</p> <p>Кондуктометрия. Сущность метода. Зависимость между электрической проводимостью раствора и суммарной концентрацией ионов.</p> <p>Прямая кондуктометрия. Отсутствие избирательности аналитического сигнала.</p> <p>Кондуктометрическое титрование.</p> <p>Потенциометрическое определение рН раствора.</p> <p>Определение содержания нитрат- и нитрит-ионов в мясе и мясопродуктах с помощью ионоселективного электрода.</p>		
<b>Консультация</b>		-	
<b>ВСЕГО</b>		72	

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:

Лаборатория аналитической химии № 519, Белгородская область, Белгородский район, п. Майский, ул. Студенческая, 1	Компьютер с лицензионным ПО (Office Standard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition, МойОфисОбразование). Специализированная мебель, приборы, реактивы
Помещение для самостоятельной работы (библиотека, читальный зал с выходом в Интернет), Белгородская область, Белгородский район, п. Майский, ул. Студенческая, 1	Специализированная мебель; комплект компьютерной техники в сборе (системный блок: Asus P4BGL-MX\Intel Celeron, 1715 МГц\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\DualCore Intel Pentium E2200\1 Гб DDR2-800 DDR2 SDRAM\MAXTOR STM3160215A (160 Гб, 7200 RPM, Ultra-ATA/100)\Optiarc DVD RW AD-7243S\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

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

1. Office 2016 Russian OLP NL AcademicEdition – офисный пакет приложений;
2. ПО Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса;
3. Mozilla Firefox;
4. 7-Zip;
5. МойОфис Образование free
6. Система автоматизации библиотек «Ирбис 64».

#### 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 - 35.02.05 Агрономия, 35.02.06 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, 35.02.09 Ихтиология и рыбоводство / Н. М. Шевель. - Белгород: Белгородский ГАУ, 2018. - 139 с.

[http://lib.belgau.edu.ru/cgi-](http://lib.belgau.edu.ru/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe?C21COM=2&I21DBN=BOOKS_FULLTE)

[bin/irbis64r\\_plus/cgiirbis\\_64\\_ft.exe?C21COM=2&I21DBN=BOOKS\\_FULLTE](http://lib.belgau.edu.ru/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe?C21COM=2&I21DBN=BOOKS_FULLTE)

XT&P21DBN=BOOKS&Z21ID=1201365984984212&Image\_file\_name=Only  
 EC3%5CОsnovyi\_analitich%2Ehimii%2EUcheb%2Eposobie\_dlya\_SPO%2Epd  
 f&Image\_file\_mfn=57224&IMAGE\_FILE\_DOWNLOAD=0&IMAGE\_DOWN  
 LOAD\_TEXT=1#search=%22Основы%20аналитической%20химии%22

#### Дополнительные источники:

1. Лабораторный практикум по дисциплине «Основы аналитической химии» 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\\_plus/cgiirbis\\_64\\_ft.exe?C21COM=2&I21DBN=BOOKS\\_FULLTEXT&P21DBN=BOOKS&Z21ID=1201365984984212&Image\\_file\\_name=Only\\_in\\_EC%5CОsnovyi\\_analiticheskoy\\_himii%2ELab\\_praktikum\\_SPO%2Epdf&Image\\_file\\_mfn=52577&IMAGE\\_FILE\\_DOWNLOAD=0&IMAGE\\_DOWNLOAD\\_TEXT=1#search=%22Основы%20аналитической%20химии%22](http://lib.belgau.edu.ru/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe?C21COM=2&I21DBN=BOOKS_FULLTEXT&P21DBN=BOOKS&Z21ID=1201365984984212&Image_file_name=Only_in_EC%5CОsnovyi_analiticheskoy_himii%2ELab_praktikum_SPO%2Epdf&Image_file_mfn=52577&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=0&IMAGE_DOWNLOAD_TEXT=1#search=%22Основы%20аналитической%20химии%22)

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Умения:</b>	Коллоквиум, тестирование, экзамен
обоснованно выбирать методы анализа	
пользоваться аппаратурой и приборами	
проводить необходимые расчеты	
выполнять качественные реакции на катионы и анионы различных аналитиче-	

ских групп	
определять состав бинарных соединений	
проводить качественный анализ веществ неизвестного состава	
проводить количественный анализ веществ	
<b>Знания:</b>	
теоретические основы аналитической химии	
о функциональной зависимости между свойствами и составом веществ и их систем; 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	