

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Алейник Станислав Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 04.05.2018 19:19  
Уникальный программный ключ:  
5258223550ea9fbeb23726a1609b644b53d8986ab6255891f288f915a1351fae

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

**ФАКУЛЬТЕТ ПО ЗАОЧНОМУ ОБРАЗОВАНИЮ И МЕЖДУНАРОДНОЙ  
РАБОТЕ**

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан факультета по заочному  
образованию и международной работе  
Литвиненко Т.Ю.  
2018 года



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

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

п. Майский 2018 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 и химии Шевель Н.М.

**Рассмотрена** на заседании кафедры математики, физики и химии

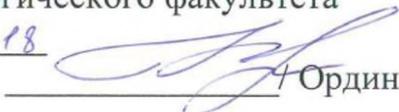
« 4 » июня 2018 г., протокол № 12  
Зав. кафедрой  / Голованова Е.В. /

**Согласована** с выпускающей кафедрой технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции

« 10 » июня 2018 г., протокол № 12-1

Зав. кафедрой  / Сидельникова Н.А. /

**Одобрена** методической комиссией технологического факультета

« 12 » 07 2018 г., протокол № 5-18  
Председатель методической комиссии  / Ордина Н.Б. /

## СОДЕРЖАНИЕ

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

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Основы аналитической химии

### 1.1. Область применения примерной 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** в части освоения основного вида профессиональной деятельности – организация и выполнение работ по производству, хранению, переработке и предпродажной подготовке сельскохозяйственной продукции в сельскохозяйственных организациях.

Программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке и переподготовке работников в области сельскохозяйственного производства.

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

Примерная 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 сельскохозяйственной 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 144 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 96 часов;

самостоятельной работы обучающегося 48 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>	144
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	14
в том числе:	
Лекции	6
лабораторные работы	8
практические занятия	-
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	130
в том числе:	
<i>Внеаудиторная самостоятельная работа</i>	130
<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>Раздел 1. Качественные методы анализа</b>		<b>48</b>	
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Тема 1.1. Введение. 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>Самостоятельная работа при изучении раздела 1.</b>		46	
<b>Примерная 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. 9. Отбор и подготовка проб к анализу. 10. Дробный и систематический анализ. 11. Кислотно-основная классификация катионов.			

12. Аналитическая классификация анионов. 13. Изучение действия групповых реактивов и частных реакций на аналитические группы катионов. 14. Изучение действия групповых и частных реактивов на аналитические группы анионов. 15. Виды погрешностей анализа 16. Оценка правильности результатов анализа 17. Доверительный интервал. 18. Кислотно-основное равновесие 19. Гетерогенное равновесие 20. Применение в анализе окислительно-восстановительных реакций.			
<b>Раздел 2. Химические методы анализа</b>		48	
<b>Тема 2.1. Гравиметрический анализ</b>	<b>Содержание</b>	2	
	1. Сущность метода		2
	2. Основные операции гравиметрического анализа		2
	<b>Лабораторные работы</b> (при наличии, указываются темы)	4	
	1. Определение влажности продуктов питания животного происхождения		
2. Вычисления в гравиметрическом анализе			
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела 2.</b>		42	
<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. 7. Определение влажности продуктов питания животного происхождения 8. Вычисления в гравиметрическом анализе 9. Сущность титриметрического метода анализа. Основные понятия, способы титрования. Приготовленные и установленные растворы. Классификация титриметрических методов анализа. 10. Кислотно-основное титрование. Рабочие растворы, установочные вещества. Кривые титрования, выбор индикаторов. 11. Осадительное титрование. Рабочие растворы, установочные вещества, индикаторы 12. Комплексонометрическое титрование. Рабочие растворы, индикаторы комплексонометрии. 13. Окислительно-восстановительное титрование. Вычисление молярных масс эквивалентов окислителей и восстановителей. Окислительно-восстановительные индикаторы. Перманганатометрия. Дихроматометрия. Йодометрия. 14. Определение кислотности молока 15. Приготовление рабочего титрованного раствора соляной 16. кислоты. Установление нормальности раствора соляной кислоты по тетраборату натрия 17. Осадительное титрование. Определение содержания хлора в образце по Мору. 18. Комплексонометрия. Определение общей жесткости воды 19. Дихроматометрическое определение окисляемости природных и сточных вод. 20. Йодометрия. Определение содержания нитритов в растворе. 21. Вычисления в титриметрическом анализе.			
<b>Раздел 3. Физико-химические методы анализа</b>		48	
<b>Тема 3.1 Электрохимические методы анализа.</b>	<b>Содержание</b>	2	
	1. Потенциометрия. Классификация электрохимических методов. Сущность метода. Общие аналитические характеристики		2

		ки метода. Уравнение Нернста. Классификация электродов.		
	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>		4	
	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>			42	
<b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b>				
<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> <li>7. 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.</li> <li>8. Понятие об аналитическом сигнале в физико-химическом анализе. Особенности анали-</li> </ol>				

<p>тических сигналов в спектральных, электрохимических и хроматографических методах. Способы регистрации аналитических сигналов (регистраграммы). Связь аналитического сигнала с концентрацией.</p> <p>9. Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом. Абсорбция и эмиссия квантов излучения как средство получения аналитического сигнала. Интенсивность атомной спектральной линии.</p> <p>10. 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.</p> <p>11. Сущность метода. Взаимодействие света с веществом, электронные спектры поглощения.</p> <p>12. Основной закон светопоглощения (закон Бугера – Ламберта – Бера). Оптическая плотность, молярный коэффициент поглощения</p> <p>13. Фотометрия. Определение содержания ионов меди в растворе.</p>		
<b>ВСЕГО</b>	144	

### 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 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. <https://clck.ru/EofqY>

**Дополнительные источники:**

2. Лабораторный практикум по дисциплине "Основы аналитической химии" для студентов факультета СПО специальностей "Агрономия", "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции": практикум / БелГСХА им. В.Я. Горина ; сост. Н. М. Шевель. - Белгород: Изд-во БелГСХА им.В.Я. Горина, 2014. - 79 с. <https://clck.ru/Eofqv>

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен <b>уметь</b>	
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
В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен <b>знать</b>	
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
----------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------