

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Горно-Алтайский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)  
Аграрный колледж  
Цикловая комиссия агрономии и технических специальностей

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основы аналитической химии**

для студентов, обучающихся по специальности  
35.02.05 Агрономия

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО специальности 35.02.05 Агрономия (утвержден 07.05.2014 № 454) и учебного плана специальности 35.02.05 Агрономия, утвержденного Ученым советом ФГБОУ ВО ГАГУ (от 01.02.2021, протокол № 1).

Рабочая программа утверждена на заседании цикловой комиссии агрономии и технических специальностей 13 мая 2021 года, протокол № 11.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее - ФГОС) по специальности среднего профессионального образования 35.02.05 Агрономия.

Организация-разработчик: ФГБОУ ВО Горно-Алтайский государственный университет Аграрный колледж.

Составитель: Давыдкина О.А., преподаватель химии.

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4.	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Основы аналитической химии

### 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью ППССЗ в соответствии с ФГОС по специальности СПО 35.02.05 Агрономия.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в ходе освоения основной образовательной программы по специальности 35.02.05 Агрономия в дополнительном профессиональном образовании и профессиональном образовании в области агрономии при наличии среднего полного общего образования. Опыт работы не требуется.

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

Дисциплина Основы аналитической химии относится к общепрофессиональным дисциплинам профессионального цикла (ОПД.06), по специальности Агрономия.

Для освоения дисциплины Основы аналитической химии обучающиеся используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплины Химия.

Освоение дисциплины Основы аналитической химии является необходимой основой для последующего изучения дисциплины Технологии производства продукции растениеводства, Технологии обработки и воспроизводства плодородия почв, а также курсов по выбору студентов.

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

**Цель:** усвоение основных законов химии, овладение теоретическим и практическим материалом по синтезу и идентификации некоторых простых и сложных соединений.

#### **Задачами являются:**

1. Расширение и углубление теоретической общехимической подготовки студентов, развитие научного химического мышления.
2. Овладение теоретическими основами аналитических методов.
3. Овладение приемами и навыками аналитических экспериментов, обеспечивающих достоверность конечных результатов анализа.

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;

- 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;
- 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.

#### **Формируемые компетенции:**

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. Выбирать агротехнологии для различных сельскохозяйственных культур.

ПК 1.2. Готовить посевной и посадочный материал.

ПК 1.3. Осуществлять уход за посевами и посадками сельскохозяйственных культур.

ПК 1.4. Определять качество продукции растениеводства.

ПК 1.5. Проводить уборку и первичную обработку урожая.

ПК 2.1. Повышать плодородие почв.

ПК 2.2. Проводить агротехнические мероприятия по защите почв от эрозии и дефляции.

ПК 2.3. Контролировать состояние мелиоративных систем.

ПК 3.1. Выбирать способы и методы закладки продукции растениеводства на хранение.

ПК 3.2. Подготавливать объекты для хранения продукции растениеводства к эксплуатации.

ПК 3.3. Контролировать состояние продукции растениеводства в период хранения.

ПК 3.4. Организовывать и осуществлять подготовку продукции растениеводства к реализации и ее транспортировку.

ПК 3.5. Реализовывать продукцию растениеводства.

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

#### **1.4. количество часов на освоение программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 57 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 38 часов;

самостоятельной работы обучающегося 19 часов.

## 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>	<i>57</i>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<i>38</i>
в том числе:	
лабораторные работы	
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<i>19</i>
<b>Итоговый контроль – Дифференцированный зачет во 2 семестре</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины Основы аналитической химии

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, теоретические занятия, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
<b>Раздел 1.</b>	<b>Качественный анализ</b>		
<b>Тема 1.1. Введение</b>	Предмет аналитической химии, ее значение и задачи. Развитие аналитической химии, вклад русских ученых в развитии аналитической химии. Связь аналитической химии с другими дисциплинами.	1	1
<b>Тема 1.2. Предмет, задачи и методы качественного анализа</b>	Объект аналитического анализа. Методы химического анализа. Требования, предъявляемые к анализу веществ. Предмет и задачи качественного анализа. Методы качественного анализа. Системы качественного анализа	1	1
	<b>Самостоятельная работа.</b> Заполнение таблицы «Современные достижения аналитической химии как науки»	1	2
	<b>Самостоятельная работа.</b> Заполнение таблицы «Методы качественного анализа». Выполнение домашнего задания	2	
<b>Тема 1.3. Закон действия масс. Растворы.</b>	Закон действия масс. Основные положения ТЭД. Смещение ионных равновесий. Активность и коэффициент активности. Ионная сила раствора. Ионное произведение воды и водородный показатель. Буферные системы. Произведение растворимости. Образование и растворение осадков. Расчетные формулы для рН (рОН) растворов сильных кислот и оснований.	2	1
	<b>Практическое занятие 1.</b> Приготовление рабочего раствора гидроксида натрия.	2	3
	<b>Самостоятельная работа.</b> Выполнение домашнего задания	1	3
<b>Тема 1.4 Методы качественного анализа</b>	Реакции разделения и обнаружения. Чувствительность. Факторы, влияющие на чувствительность. Дробный и систематический анализ.	2	1
	<b>Практическое занятие 2.</b> Реакция и ход анализа катионов I и II аналитических групп	2	3
	<b>Практическое занятие № 3.</b> Разделение и распределение катионов второй аналитической группы способом бумажной осадочной хроматографии.		
	<b>Самостоятельная работа.</b> Выполнение домашнего задания	1	3

<b>Тема</b> <b>Химическое</b> <b>равновесие</b> <b>гетерогенных</b> <b>системах</b>	<b>1.5</b>  <b>в</b>	1. Равновесие осаждения-растворения: а) Равновесия в обратимой системе насыщенный раствор – осадок. б) Произведение растворимости и произведение активности малорастворимых соединений. в) Влияние одноименных ионов на смещение равновесия в насыщенном растворе малорастворимой соли. г) Влияние ионов сильных электролитов на смещение равновесия в насыщенном растворе малорастворимой соли (солевой эффект). 2. Окислительно-восстановительное равновесие 3. Равновесие комплексообразования	2	1
		<b>Практическое занятие 4</b> .Качественные реакции на анионы.	2	3
		<b>Практическое занятие 5</b> . Анализ смеси анионов первой группы	2	
		<b>Практическое занятие 6</b> . Анализ органических соединений.	2	
		<b>Самостоятельная работа</b> . Выполнение домашнего задания	1	3
<b>Раздел 2.</b>		<b>Количественный анализ</b>		
<b>Тема 2.1</b> Предмет и методы количественного анализа		Задачи и методы количественного анализа. Гравиметрический анализ. Физический и физико-химический анализ. Погрешности анализа и источники их возникновения. Характеристики погрешностей: случайные и систематические погрешности, способы их обнаружения и нивелирования (рандомизация, релятивизация). Точность результатов анализа, основные правила приближенных вычислений (значащие цифры). Метрологические характеристики и обработка результатов анализа: оценка истинного значения, доверительного интервала, сходимости, воспроизводимости, точности, правильности, сравнение результатов анализа, обнаружение грубых ошибок, оценка погрешности косвенных измерений.	2	1
		<b>Самостоятельная работа</b> : Заполнение таблицы	1	2
<b>Тема 2.2</b> <b>Гравиметрический анализ</b>		Сущность гравиметрического анализа. Осаждение. Осадитель. Кристаллизация. Факторы, влияющие на форму и структуру осадка. Загрязнение осадка и борьба с ним. Точность количественного анализа. Вычисления в гравиметрическом анализе. Статистическая обработка результатов анализа. Дисперсия.	2	1
		<b>Практическое занятие 7</b> . Гравиметрическое определение железа.	2	3
		<b>Самостоятельная работа</b> : Реферат «Ошибки в количественном анализе (абсолютная, относительная, грубая, случайная, систематическая)». Выполнение домашнего задания.	2	2
<b>Тема 2.3</b> <b>Титриметрический</b>		Основные сведения о титриметрическом анализе, особенности и преимущества его. Точка	2	1



<b>анализ</b>	эквивалентности и способы ее фиксации. Классификация методов. Выражение концентрации растворов. Приготовление исходных и рабочих титрованных растворов. Вычисления в титриметрическом анализе.		
	<b>Самостоятельная работа:</b> Реферат «Характеристика титриметрических методов анализа: кислотно-основное, окислительно-восстановительное, осадительное, комплекснометрическое»	2	2
	<b>Практическое занятие 8.</b> Определение гидроксида натрия и карбоната натрия при совместном их присутствии. <b>Практическое занятие 9.</b> Определение жесткости воды.	2	3
<b>Тема 2.4 Методы кислотно-основного титрования</b>	Основное уравнение метода. Рабочие и стандартные растворы. Индикаторы. Ацидиметрия и алкалиметрия. Интервал перехода индикаторов, показатель индикатора, показатель титрования. Порядок и техника титрования. Использование метода при анализе почв.	2	1
	<b>Практическое занятие 10.</b> Определение кислотности почвы. <b>Практическое занятие 11.</b> Стандартизация рабочего раствора гидроксида натрия по раствору серной кислоты с известной концентрацией	2	3
	<b>Самостоятельная работа:</b> Выполнение домашнего задания	1	3
<b>Тема 2.5 Методы редоксиметрии (окисления-восстановления)</b>	Перманганатометрия. Окислительные свойства перманганата калия в зависимости от реакции среды. Вычисление эквивалента перманганата калия в зависимости от среды раствора. Определение молярной концентрации эквивалента и титра раствора перманганата калия по раствору щавелевой кислоты. Иодометрия. Химические реакции, лежащие в основе иодометрического метода. Условия хранения рабочих растворов в методе иодометрии. Крахмал как индикатор в иодометрии, его приготовление.	2	1
	<b>Практическое занятие 12.</b> Определение содержания железа II в соли Мора. Определение меди в растворе медного купороса. <b>Практическое занятие 13.</b> Определение массы уксусной кислоты <b>Практическое занятие 14 .</b> Определение массы меди	2	3
	<b>Самостоятельная работа:</b> Реферат «Метод нитритометрии, броматометрии». Выполнение домашней работы.	2	3
<b>Тема 2.6 Методы осаждения. Метод комплексометрии. Физико-химические методы количественного</b>	Индикаторы методов осаждения. Способы Гей-Люсака, Мора, Фаянса, Фольгарда. Общая характеристика. Индикаторы. Методы комплексонометрического титрования. Классификация физико-химических методов количественного анализа. Обзор оптических, хроматографических и электрохимических методов.	2	1

<b>анализа</b>	<b>Практическое занятие 15.</b> Определение массовой доли бромида калия способом Мора. Определение массовой доли калия иодид способом Фаянса.	2	3
	<b>Самостоятельная работа:</b> 1. Реферат про одного из ученых 2. Выполнение домашнего задания 3. Подготовка доклада и презентации по одному из методов.	2 1 2	1 3 3

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Реализация учебной дисциплины осуществляется в кабинете химии и биологии.

Оборудование:

Рабочее место преподавателя, посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся);

ученическая доска; набор химических реактивов, набор химической посуды, лабораторные стенды, плакаты;

интерактивная доска, ноутбук.

Программное обеспечение:

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ (госконтракт 0612\2 от 06.12.2016, госконтракт 2018ЕП-13 от 09.11.2018)

MS Windows (договор Tr000075134 от 20.02.2016, договор 10/20 от 27.02.2020)

MS Office (госконтракт 0377100000315000019-0020963-01 от 12.01.2016)

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

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

**Основные источники:**

Аналитическая химия : учебное пособие для СПО / О. Б. Кукина, О. В. Слепцова, Е. А. Хорохордина, О. Б. Рудаков. — Саратов : Профобразование, 2019. — 161 с. — ISBN 978-5-4488-0373-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87269.html>

**Дополнительные источники:**

Аналитическая химия : практикум для СПО / Е. В. Лидер, С. Н. Воробьева, М. Б. Бушуев [и др.]. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 76 с. — ISBN 978-5-4488-0775-6, 978-5-4497-0441-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/96010.html>

Аналитическая химия : справочник для СПО / составители И. В. Миронов [и др.]. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 150 с. — ISBN 978-5-4488-0791-6, 978-5-4497-0452-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/96009.html>

#### 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, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>-обоснованно выбирать методы анализа;</li><li>-пользоваться аппаратурой и приборами;</li><li>-проводить необходимые расчеты;</li><li>-выполнять качественные реакции на катионы и анионы различных аналитических групп;</li><li>-проводить качественный анализ веществ неизвестного состава;</li><li>-проводить количественный анализ веществ;</li></ul> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>-теоретические основы аналитической химии;</li><li>-о функциональной зависимости между свойствами и составом веществ и их систем;</li><li>-практическое применение наиболее распространенных методов анализа;</li><li>-аналитическую классификацию катионов и анионов;</li><li>-правила проведения химического анализа;</li><li>-методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения;</li><li>-гравиметрические, титриметрические, оптические, электрохимические методы анализа</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- экзамен;</li><li>-лабораторные работы;</li><li>- выполнение тестов;</li><li>- выполнение рефератов;</li><li>- подготовка доклада с презентацией;</li><li>- заполнение таблиц;</li><li>- выполнение домашнего задания.</li></ul>

**Составитель:**  
преподаватель

О.А. Давыдкина

Председатель цикловой комиссии  
агрономии и технических специальностей

Н.Г. Алексеева