

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по учебной работе

Жукова О.Г.

«15»мая 2020г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.06 ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

профессиональный учебный цикл

программы подготовки специалистов среднего звена

по специальности 35.02.05 Агрономия

базовая подготовка

форма обучения очная

**РАССМОТРЕНА:**

Предметно-цикловой методической комиссией  
общих математических и естественнонаучных дисциплин

Председатель



/А.Б. Токкужина/

Протокол № 8

«14» мая 2020 г.

Составитель:

Токкужина А.Б., преподаватель ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ ТАТ

**Эксперты:**

Внутренняя экспертиза:

Техническая экспертиза:

Токкужина А.Б., преподаватель ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ ТАТ

Сурайкина Э.Р., методист УМУ ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ ТАТ

Содержательная экспертиза:

Олеяник Н.А., преподаватель ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ ТАТ

Токкужина А.Б., председатель ПЦМК ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ ТАТ

Внешняя рецензия:

Шакирова С.С., кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры

естественнонаучных дисциплин ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ ИВМ

Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 35.02.05 Агрономия утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 07.05.2014 г. № 454.

Содержание программы реализуется в процессе освоения обучающимися программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 35.02.05 Агрономия.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>стр. 4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>6</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>12</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>14</b>

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.06 ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 35.02.05 Агронимия с получением среднего общего образования в соответствии с ФГОС среднего общего образования.

**1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:** дисциплина ОП.06 Основы аналитической химии входит в профессиональный учебный цикл.

**1.3. Цели и задачи дисциплины - требования к результатам освоения дисциплины.**

В результате освоения 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;

**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.

**Перечень формируемых 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. 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 дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 111 часов, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 74 часа; внеаудиторной (самостоятельной) работы обучающегося 30 часов; консультации 10 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	111
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	74
в том числе:	
лабораторные занятия	16
практические занятия	16
контрольные работы	-
курсовая работа (проект)	-
<b>Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающегося (всего)</b>	30
<b>Консультации</b>	7
<b>Промежуточная аттестация в форме зачета</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание дисциплины ОП.06 Основы аналитической химии

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
<b>Введение</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	
	1	Предмет аналитической химии. Задачи и значение аналитической химии в подготовке специалистов. Методы анализа веществ: физические, химические и физико-химические	2	1
	Лабораторное занятие		-	
	Практическое занятие		-	
	Контрольная работа		-	
	Самостоятельная работа обучающихся: Конспект на тему: «Требования, предъявляемые к методам анализа веществ»		2	
<b>Раздел 1. Качественный химический анализ</b>			<b>44</b>	
<b>Тема 1.1. Основные понятия качественного химического анализа</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>14</b>	
	2	Химическое равновесие. Закон действующих масс. Константа химического равновесия, способы ее выражения	2	1
	3	<b>Практическое занятие № 1</b> «Вычисление константы диссоциации и концентрации электролита»	2	2
	Лабораторное занятие		-	
	4	Цели и задачи качественного анализа. Аналитические реакции. Условия проведения аналитических реакций	2	1
	5	<b>Практическое занятие № 2</b> «Классификация лабораторной посуды и ее назначение»	2	2
	6	Признаки качественных реакций, чувствительность реакций, отрываемый минимум, групповые и частные реактивы	2	1
	7	Деление анионов и катионов на аналитические группы	2	1
	Контрольная работа		-	
	Самостоятельная работа обучающихся: Конспект на тему: «Маскировка ионов в качественном анализе»		2	

<b>Тема 1.2. Катионы I и II аналитических групп</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>8</b>	
	8	Катионы I первой аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов $\text{Na}^+$ , $\text{K}^+$ , $\text{NH}_4^+$ , $\text{Mg}^{2+}$	2	1
	9	Катионы II аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов $\text{Ca}^{2+}$ , $\text{Ba}^{2+}$	2	1
	10	<b>Лабораторное занятие № 1</b> «Качественные реакции на катионы I и II групп»	2	3
	Практическое занятие		-	
	Контрольная работа		-	
	Самостоятельная работа обучающихся: Реферат на тему: «Роль катионов I и II групп в биохимических и агрохимических процессах»		2	
<b>Тема 1.3. Катионы III и IV аналитических групп</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>8</b>	
	11	Катионы III аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов $\text{Fe}^{2+}$ , $\text{Fe}^{3+}$ , $\text{Al}^{3+}$ , $\text{Cr}^{3+}$ , $\text{Zn}^{2+}$ , $\text{Mn}^{2+}$	2	1
	12	Катионы IV аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов $\text{Ag}^{3+}$ , $\text{Pb}^{2+}$ , $\text{Cu}^{2+}$	2	1
	13	<b>Лабораторное занятие № 2</b> «Качественные реакции на катионы III и IV групп»	2	3
	Практическое занятие		-	
	Контрольная работа		-	
	Самостоятельная работа обучающихся: Составить схему: «Обнаружение и количественное определение катионов III группы при анализе почв, микроудобрений, растительного материала»		2	
<b>Тема 1.4. Катионы V аналитической группы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6</b>	
	14	Катионы V аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов $\text{As}^{3+}$ , $\text{Sn}^{2+}$ , $\text{Hg}^{2+}$ , $\text{Sb}^{3+}$	2	1
	15	<b>Лабораторное занятие № 3</b> «Качественные реакции на катионы V группы»	2	3
	Практическое занятие		-	
	Контрольная работа		-	
	Самостоятельная работа обучающихся: Реферат на тему: «Сельскохозяйственное и биологическое значение катионов V аналитической группы»		2	



<b>Тема 1.5. Качественные реакции на анионы. Анализ смеси анионов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>8</b>	
	16	Классификация анионов на аналитические группы. Общая характеристика. Свойства анионов первой, второй и третьей аналитических групп	2	1
	17	<b>Лабораторное занятие № 4</b> «Качественные реакции на анионы различных аналитических групп»	2	3
	Практическое занятие		-	
	Контрольная работа		-	
	Самостоятельная работа обучающихся: Реферат на тему: «Применение анионов I аналитической группы в сельском хозяйстве» Реферат на тему: «Сельскохозяйственное значение анионов II и III аналитических групп»		2 2	
<b>Раздел 2. Количественный химический анализ</b>			<b>56</b>	
<b>Тема 2.1. Весовой (гравиметрический) метод анализа</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>12</b>	
	18	Задачи и методы количественного анализа. Метрологические характеристики измерений (правильность, воспроизводимость и точность анализа)	2	1
	19	<b>Практическое занятие № 3</b> «Расчет абсолютной и относительной ошибок анализа»	2	2
	20	Сущность гравиметрического анализа. Основные операции гравиметрического анализа	2	1
	21	<b>Лабораторное занятие № 5</b> «Определение влажности целлюлозы»	2	3
	Контрольная работа		-	
	Самостоятельная работа обучающихся: Конспект на тему: «Аналитические весы и правила работы с ними» Конспект на тему: «Анализ почв: определение макро- и микрокомпонентов»		2 2	
<b>Тема 2.2. Объемный</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>28</b>	
	22	Сущность титриметрического метода анализа. Классификация титриметрических методов анализа	2	1

<b>(титриметрический) метод анализа</b>	23	<b>Практическое занятие № 4</b> «Вычисления в титриметрическом анализе»	2	2	
	24	Кислотно-основное титрование. Сущность метода. Рабочие растворы. Индикаторы	2	1	
	25	<b>Лабораторное занятие № 6</b> «Определение карбоната кальция в известковых удобрениях»	2	3	
	26	Метод осадительного титрования. Сущность метода. Расчеты при обработке результатов	2	1	
	27	<b>Лабораторное занятие № 7</b> «Определение хлоридов в воде»	2	3	
	28	Комплексонометрия. Сущность метода. Применение в сельском хозяйстве	2	1	
	29	<b>Лабораторное занятие № 8</b> «Определение $\text{Ca}^{2+}$ и $\text{Mg}^{2+}$ в водной вытяжке из почвы»	2	3	
	30	Перманганатометрия. Сущность метода	2	1	
	31	<b>Практическое занятие № 5</b> «Методика проведения расчетов при определении окисляемости воды»	2	2	
	32	Йодометрия. Принцип метода	2	1	
	33	<b>Практическое занятие № 6</b> «Методика проведения расчетов при определении кислотности в соках плодовоовощной продукции»	2	2	
	Контрольная работа			-	
	Самостоятельная работа обучающихся: Конспект на тему: «Применение колориметрии для определения состава почвы» Конспект на тему: «Использование методов йодометрии и перманганатометрии в растениеводстве»			2 2	
<b>Тема 2.3. Физико-химические (инструментальные) методы анализа</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>16</b>		
	34	Сущность физико-химических методов анализа (чувствительность, избирательность, точность определений, экспрессность)	2	1	
	Лабораторное занятие			-	
	35	<b>Практическое занятие № 7</b> «Сущность рефрактометрического метода. Показатель преломления, зависимость его от факторов внешней среды»	2	2	
	36	Хроматографический метод анализа. Теоретические основы метода. Классификация, их преимущества.	2	1	

	37	<b>Практическое занятие № 8</b> «Методика проведения расчетов при определении содержания нитратов в селитрах методом ионообменной хроматографии»	2	2
		Контрольная работа	-	
		Самостоятельная работа обучающихся: Конспект на тему: «Способы регистрации аналитических сигналов (регистраграммы)»	2	
		Конспект на тему: «Виды хроматографии»	2	
		Конспект на тему: «Фотометрические методы в анализе биологических объектов на содержание микроэлементов»	2	
		Составит схему: «Определение содержания нитрат - ионов в овощной продукции с помощью ионоселективного электрода» (индивидуальные задания).	2	
		<b>Консультации:</b>	<b>10</b>	
		<b>ВСЕГО (часов):</b>	<b>111</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Реализация дисциплины требует наличия лаборатории Химии

##### Оборудование лаборатории:

- комплект учебно-наглядных пособий:
  - «Углеводороды, производные углеводородов»;
  - «Схема порчи жиров»;
  - «Белки мышечной ткани»;
  - «Химический состав молока»
- приборы:
  - весы «KERN»;
  - весы ВЛР-200;
  - колориметр КФК ФЭК;
  - метр рН;
  - иономер И-160
- технические средства обучения:
  - ноутбук;
  - проектор;
  - экран переносной.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

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

Основные источники:

1. Аналитическая химия [Электронный ресурс]: учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования / Ю. М. Голубков [и др.] ; под ред. А. А. Ищенко - Москва: Академия, 2017 - 475 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Академия: <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=295138>.

2. Аналитическая химия [Электронный ресурс]: Учебное пособие для СПО / О. Б. Кукина [и др.] - Саратов: Профобразование, 2019 - 161 с. - Перейти к просмотру издания: <http://www.iprbookshop.ru/87269.html>.

Дополнительные источники:

3. Ерохин Ю. М. Химия для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей [Электронный ресурс]: учебник для использования в учебном процессе образовательных учреждений СПО / Ю. М. Ерохин, И. Б. Ковалева - Москва: Академия, 2017 - 496 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Академия: <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=314072>

4. Химия [Электронный ресурс]: Учебное пособие / сост.: Г. Ю. Вострикова, Е. А. Хороходина - Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015 - 92 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС IPRBooks: <http://www.iprbookshop.ru/59133.html>.

Интернет-ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]: Санкт-Петербург – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>.
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]: Москва – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>.
3. Южно-Уральский государственный аграрный университет [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://sursau.ru>.
4. Электронно-библиотечная система «Библиокомплектатор» [Электронный ресурс]: Москва – Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru>.
5. Издательский центр «Академия» [Электронный ресурс]: Москва – Режим доступа: <http://www.academia-moscow.ru>.

### 3.3. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Форма работы	Вид занятия (количество часов)		
	Урок	ЛЗ	ПЗ, семинар
Разноуровневая самостоятельная работа	4	-	4
Лабораторно-практические занятия исследовательского характера	-	4	4
Дискуссия	2	4	2
Мозговой штурм в устной и письменной формах	4	-	4
Обобщающие и структурно-логические таблицы, схемы, опорные конспекты	4	2	-

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

**Контроль и оценка** результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических и лабораторных занятий, тестирования, а так же выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен <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>-определять состав бинарных соединений;</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>-о возможностях ее использования в химическом анализе;</li> <li>-специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа;</li> <li>-практическое применение наиболее распространенных методов анализа; -аналитическую классификацию катионов и анионов;</li> <li>-правила проведения химического анализа;</li> <li>-методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения; гравиметрические, титриметрические, оптические, электрохимические методы анализа.</li> </ul>	<p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- защита лабораторных занятий;</li> <li>- защита практических занятий;</li> <li>- устный опрос;</li> <li>- письменная проверка;</li> <li>- выполнение индивидуальных заданий;</li> <li>- выполнение самостоятельных работ;</li> <li>- тестирование</li> </ul> <p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- защита лабораторных занятий;</li> <li>- защита практических занятий;</li> <li>- устный опрос;</li> <li>- письменная проверка;</li> <li>- выполнение индивидуальных заданий;</li> <li>- выполнение самостоятельных работ;</li> <li>- тестирование</li> </ul> <p>Зачет в форме тестирования</p>