

Областное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Суджанский сельскохозяйственный техникум»

Рассмотрена  
на заседании  
педагогического совета  
протокол № 5  
от «30» апрель 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ОБПОУ «ССХТ»  
Приказ № 143  
от «30» апрель 2019 г.  
Е.В. Харламов Харламов Е.В.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Учебной дисциплины**  
**ОП.06 Основы аналитической химии**  
**по специальности**  
**35.02.05 Агронимия**

Суджа 2019 г.

Рабочая программа ОП.06 Основы аналитической химии составлена на основе примерной программы и Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 мая 2014 года №454. Зарегистрирован в Минюсте России 26 июня 2014 года №32871) по специальности 35.02.05. Агрономия).

Составитель: Дмитренко Е.Н., преподаватель ОБПОУ «Суджанский сельскохозяйственный техникум»

Рабочая программа ОП.06 Основы аналитической химии рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссией


Протокол №9 от 25 апреля 2019 г.

Председатель  Е.А. Чернышова

Рабочая программа ОП.06 Основы аналитической химии рассмотрена и одобрена на заседании Методического совета

Протокол №7 от 29 апреля 2019 г.

Председатель МС  О.Г. Кудинова

Заместитель директора по учебной работе  О.К. Косименко

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	стр. 6
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	8
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	16
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	18

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Область применения программы:

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальностям СПО профессионального учебного цикла 35.02.05 «Агрономия».

В Кучеровском филиале ОБПОУ «Суджанский сельскохозяйственный техникум» данную программу осваивают обучающиеся по специальности 35.02.05 «Агрономия» (группа 2 «А»).

**1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** дисциплина входит в профессиональный учебный цикл.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- обосновывать выбор хода анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию;
- описывать уравнениями химических реакций ход анализа;
- владеть техникой обычных аналитических операций;
- анализировать вещество с соблюдением правил техники безопасности;
- грамотно оформлять и обрабатывать полученные результаты;
- работать с мерной посудой; на аналитических весах;
- готовить рабочие растворы, устанавливать их титр, поправочный коэффициент и молярную концентрацию эквивалента;
- применять методы количественного анализа при контроле веществ;
- наблюдать, обобщать, сравнивать, математически обрабатывать экспериментальные данные;

- производить расчеты результатов анализа;
- пользоваться справочной литературой;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- теоретические основы аналитической химии;
- аналитическую классификацию катионов;
- методы качественного анализа;
- качественные реакции катионов и анионов;
- методы количественного анализа;
- требования к реакциям в титриметрии, установочным веществам, титрованным растворам;
- вычисления в титриметрическом анализе;
- приемы безопасной работы в лаборатории.

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

**максимальной** учебной нагрузки обучающегося – **165 часов**, в том числе:

- **обязательной** аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 110 часов (теоретических – **50 ч**; практических – **60 ч**)
- **самостоятельной** работы обучающегося - 55 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>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	165
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	110
в том числе:	
практические занятия	60
лекции	50
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	55
Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета	

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел I. Оценка достоверности аналитических данных</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	
	ВВЕДЕНИЕ	2	1
<b>Тема 1.1 Предмет и задачи аналитической химии. Оценка достоверности аналитических данных</b>	Предмет и задачи аналитической химии.	2	
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>5</b>	
	История развития аналитической химии, вклад русских ученых в развитие науки (реферат)	1	
	Аттестация (валидация) аналитических методик (доклад с использованием основных терминов)	2	
	«Правила правильного производства (GMP)» в аналитической лаборатории фармацевтического предприятия (реферат)	2	
<b>Раздел II. Качественный анализ</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>16</b>	
	Аналитическая классификация катионов.	2	2
	Характеристика катионов I группы.	2	
<b>Тема 2.1 Катионы Характеристика катионов I группы.</b>	Характеристика катионов II группы. Групповой реактив. Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков.	4	
	Характеристика катионов III группы. Амфотерность, окислительно-восстановительные реакции	4	
	Характеристика катионов IV группы. Комплексные ионы.	4	
	<b>Практическая работа</b>	<b>16</b>	
	Расчет Кд по $\alpha$ и наоборот. Решение задач на способы выражения концентрации растворов.	2	
	Качественные реакции катионов I группы. Анализ смеси	2	

	Вычисление R (растворимости) по ПР (произведению растворимости) и наоборот	4	
	Вычисление R (растворимости) по ПР (произведению растворимости) и наоборот	2	
	Вычисление водородного показателя, концентрации ионов водорода и гидроксидионов.	2	
	Качественные реакции катионов III группы. Анализ смеси	2	
	Качественные реакции катионов IV группы. Анализ смеси	2	
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>8</b>	
	История развития аналитической химии, вклад русских ученых в развитие науки (реферат)	2	
	Аттестация (валидация) аналитических методик (доклад с использованием основных терминов)	2	
	«Правила правильного производства (GMP)» в аналитической лаборатории фармацевтического предприятия (реферат)	4	



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Тема 2.2 Анионы</b> <b>Аналитическая классификация анионов, общая характеристика.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	
	Аналитическая классификация анионов, общая характеристика.	4	2
	<b>Практическая работа</b>	4	
	Качественные реакции анионов. Анализ смеси	4	3
	<b>Самостоятельная работа</b>	2	
	Реферат на тему: «Аналитическая классификация анионов, общая характеристика.»	2	
<b>Тема 2.3 Анализ солей</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	
	Анализ солей. Качественный анализ.	4	
	<b>Практическая работа</b>	4	1
	Анализ соли, растворимой в воде.	4	3
	<b>Самостоятельная работа</b>	4	
	Роль катионов и анионов в различных сферах жизнедеятельности (процессах обмена в организме человека, медицине) (реферат)	1	
	Витамины и минералы (катионный состав) (реферат, презентация)	1	
	Минеральные удобрения (катионный и анионный состав) (доклад)	1	
Катионы и анионы в быту (доклад)	1		

<b>Раздел III. Количественный анализ</b> <b>Тема 3.1 Гравиметрический анализ</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	Гравиметрический анализ (гравиметрия). Условия получения кристаллических осадков.	4	3
			1
	<b>Практическая работа</b>	<b>8</b>	
	Расчеты навески, осадителя, результатов, весовых определений.	4	3
	Определение массы иона бария. Осаждение, промывание, высушивание, озоление. прокаливание осадка. Расчет результатов анализа	4	3
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>10</b>	
	Практическое применение гравиметрии (определение влажности образца методом отгонки, определение сухого остатка и т.д.)	4	
<b>Тема 3.2. Титриметрический анализ</b>	Практическое применение титриметрических методов: в медицине, на производстве (доклад)	4	
	Научные достижения в области аналитической химии (реферат)	2	
	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>20</b>	
	Рабочие растворы и установочные вещества. Кривые титрования. Индикаторы, основные типы, интервалы перехода окраски. Выбор индикатора.	4	1
	Титрование с двумя индикаторами	2	
	Вычисление рН и рОН в растворах сильных и слабых электролитов Стандартизация растворов щелочей, определение массы сильной кислоты методом прямого титрования	2	
	Перманганатометрия. Окислительно-восстановительный потенциал. Направление, скорость, особенности ОВР.	2	
Йодометрия. Окислительно-восстановительный потенциал йода. Рабочие растворы и установочные вещества метода. Индикатор.	2		

	Обратное титрование (йодометрия)	2	
	Методы осаждения. Классификация по рабочему раствору.	2	
	Комплексонометрическое титрование, способы. Металл-индикаторы, механизм действия.	2	
	<b>Практическая работа</b>	<b>26</b>	
	Приготовление растворов HCl, NaOH, буры, установление концентрации HCl по буре	2	
	Расчеты в титриметрии	2	
	Определение содержания гидроксида натрия и карбоната натрия при совместном присутствии	2	3
	Вычисление pH и pOH в растворах сильных и слабых электролитов	2	
	Вычисление pH и pOH в растворах сильных и слабых электролитов	2	
	Стандартизация NaOH по кислоте. Определение массы сильной кислоты	2	
	Приготовление рабочего раствора KMnO <sub>4</sub> и его стандартизация методом отдельных навесок.	2	
	Расчеты в перманганатометрии	2	

	Определение восстановителей (нитрита натрия или соли Мора) методом перманганатометрии	2	
	Приготовление раствора тиосульфата натрия и его стандартизация по дихромату калия (метод замещения).	2	
	Определение восстановителей (сульфита натрия) методом обратного титрования	2	
	Приготовление и стандартизация рабочего раствора нитрата ртути (II). Определение хлорид-ионов меркуриметрическим методом.	2	
	Определение содержания иона никеля трилонометрическим методом	2	
	<b>Самостоятельная работа к разделу III</b>	<b>36</b>	
	Практическое применение гравиметрии (определение влажности образца методом отгонки, определение сухого остатка и т.д.)	12	
	Практическое применение титриметрических методов: в медицине, на производстве (доклад)	12	
	Научные достижения в области аналитической химии (реферат)	12	
	Дифференцированный зачет	2	
<b>Итого:</b>	<b>110</b>		

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 ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного лаборатории аналитической химии.

##### Оборудование учебной лаборатории:

- весовая комната
- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- лабораторные столы;
- вытяжной шкаф;
- стол для титрования;
- сушильная доска

##### Учебно-наглядные пособия и лабораторное оборудование:

периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, стенды (кривая титрования, таблица растворимости, окислительно-восстановительные потенциалы, техника безопасности при работе в лаборатории), плакаты по качественному и количественному анализу, химическая посуда (простая и мерная), химические реактивы и индикаторы, весы технические и аналитические, электроплитки, центрифуга, водяные и песчаные бани, муфельная печь, сушильный шкаф, дистиллятор, наборы ареометров, термометры, микроскоп лабораторный

##### Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор

### 3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

#### Основные источники:

1 Ищенко А.А. Аналитическая химия. Издательский центр «Академия», 2007.

2. Ольшанова К.М., Пискарева С.К., Барашков К.М. Аналитическая химия. Учебное пособие для техникумов. М.: Химия, 1980.

3. Ярославцев А.А. Сборник задач и упражнений по аналитической химии. Учебное пособие для учащихся техникумов. М.: Высшая школа, 1979.

#### Дополнительные источники:

1. Основы аналитической химии в 2-х книгах. Под ред. Золотова Ю.А. М.: Высшая школа, 2000.

2. Барсукова З.С. «Аналитическая химия». М.: Высшая школа, 1990.

3. Основы аналитической химии в 3-х книгах. Крешков А.П. М.: Химия, 1965.

## 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических и практических занятий, тестирования, выполнения индивидуальных заданий, внеаудиторной самостоятельной работы. Итоговое занятие в виде дифференцированного зачета

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<i>1</i>	<i>2</i>
<b>Умения:</b>	
уметь составлять уравнения реакций в молекулярной и сокращенной ионной форме, владеть техникой обычных аналитических операций	письменный, тестовый, индивидуальный опрос
уметь по химическим свойствам веществ, подбирать методы качественного и количественного анализа	индивидуальный опрос
уметь выполнять операции гравиметрического анализа	лабораторная работа
работать с мерной посудой; на аналитических весах	лабораторная работа
готовить титрованные растворы, устанавливать титр и эквивалентную концентрацию раствора	лабораторная работа
применять методы количественного анализа при контроле различных исследуемых веществ	лабораторная работа
грамотно оформлять и обрабатывать полученные результаты	лабораторная работа, практические занятия
<b>Знания:</b>	
теоретические основы аналитической химии	индивидуальный опрос
методы качественного и количественного анализа	письменный, тестовый, индивидуальный опрос
расчет степени диссоциации, константы диссоциации, рН и рОН растворов сильных и слабых электролитов	самостоятельная работа (аудиторная)
последовательность операций в гравиметрическом анализе, расчет результатов весовых определений	практические занятия
титриметрические методы анализа, расчеты в титриметрии	практические занятия
способы установления точки эквивалентности	
способы приготовления рабочих растворов, расчет их концентраций	лабораторная работа, практические занятия
установочные вещества и требования к ним	лабораторная работа

прямое и обратное титрование, титрование методом замещения	лабораторная работа
история становления аналитической химии как науки	самостоятельная внеаудиторная работа
роль аналитической химии в жизни человека	самостоятельная внеаудиторная работа