

"Утверждаю"
И.о директора института СПО
Н.В. Моргачёва



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ЕН.02 Основы аналитической химии

35.02.05 Агрономия
(код и наименование специальности)

по программе базовой подготовки
(базовая, углубленная)

Форма обучения: **очная**

Программа разработана на основе требований ФГОС среднего общего образования, предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения учебной дисциплины «Основы аналитической химии», в соответствии с Рекомендациями по организации получения среднего общего образования в пределах освоения ППСЗ на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования (письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки России от 17.03.2015 № 06-259)

Рабочая программа разработана на кафедре химии и биологии

Зав. кафедрой: доцент Петрищева Т.Ю.

Разработчик(и) рабочей программы:
Преподаватель ИСПО Полтева А.В.

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ЕН.02. ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ

1.1. Область применения программы:

Рабочая программа учебной дисциплины является частью рабочей основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 35.02.05 Агрономия.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена:

Математический и общий естественнонаучный учебный цикл - ЕН.02.

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, тетраметрические, оптические, электрохимические методы анализа;

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС СПО и ОПОП СПО по данной специальности:

ПК 2.3.- Применять качественные и количественные методы определения общего состояния посевов, полевой всхожести, густоты состояния, перезимовки озимых и многолетних культур;

ПК 2.4.- Определять видовой состав сорных растений и степень засоренности посевов;

ПК 2.5.- Определять видовой состав вредителей, плотность их популяций, вредоносность и степень поврежденности растений и распространенность вредителей;

ПК 2.6.- Проводить диагностику болезней и степень их развития с целью совершенствования системы защиты растений и распространенность болезней;

ПК 2.7.- Проводить почвенную и растительную диагностику питания растений.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося **320** часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **246** часа;

самостоятельной работы обучающегося **62** часа

консультации **2** часа

практическая подготовка 12 часов

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<i>Вид учебной работы</i>	<i>Объем часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	320
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	246
в том числе:	
лекционные занятия	122
лабораторные занятия	122
практические занятия	-
контрольные работы	-
курсовая работа (проект)	
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	62
Консультации	2
Практическая подготовка	12
Промежуточная аттестация в форме: экзамен – 5 семестр	

**2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины
ЕН.02. «Основы аналитической химии»**

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
Введение	Содержание учебного материала		
	1 Ознакомление с вопросами текущей и промежуточной аттестации Предмет «Аналитической химии», ее значение и задачи Развитие аналитической химии, вклад русских ученых в развитие аналитической химии. Связь аналитической химии с другими дисциплинами. Объекты аналитического анализа. Методы химического анализа. Основные характеристики методов. Требования, предъявляемые к анализу веществ. Современные достижения аналитической химии как науки.	20	
	Самостоятельная работа		
	Доклад на тему: Задачи аналитической химии, ее значение для с/ х производства	8	
Раздел 1. Качественный химический анализ			
Тема 1.1. Основные понятия качественного химического анализа	Содержание учебного материала		
	1 Химическое равновесие. Закон действующих масс. Константа химического равновесия, способы ее выражения. Аналитические реакции, их выполнение Лабораторное оборудование. Правила работы в аналитической лаборатории и техника безопасности	20	
	Самостоятельная работа		
	Доклад на тему: Развитие аналитической химии Составление уравнений реакций комплексообразования и ОВР	8	

	Способы выражения состава раствора.		
Тема 1.2. Катионы I – VI аналитической группы.	Содержание учебного материала		
	1 Общая характеристика. Свойства катионов натрия, калия, аммония. Реактивы Катионы I аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов натрия, калия, аммония. Реактивы. Условия осаждения ионов калия и натрия в зависимости от концентрации, реакции среды, температуры. Катионы II аналитической группы. Свойства катионов серебра, свинца (II). Групповой реактив. Его действие. Реактивы. Катионы III аналитической группы. Свойства катионов бария, кальция. Групповой реактив. Его действие. Реактивы. Катионы IV аналитической группы. Свойства катионов. Групповой реактив. Его действие. Реактивы. Общая характеристика V группы. Свойства катионов железа (II, III), марганца, магния. Групповой реактив. Общая характеристика VI группы. Свойства катиона меди II. Реакции комплексообразования. Использование их в открытии катионов VI группы. Групповой реактив. Его действие Величина <i>pH</i> как условия проведения аналитических реакций. Буферные растворы, их использование в аналитической химии. Гидролиз солей, его роль в анализе.	20	
	Лабораторная работа	20	
	1 Реакции катионов натрия - Na ⁺ , калия – K ⁺ , аммония – NH ₄ ⁺ .		
	2 Систематический анализ смеси катионов первой группы		

	Самостоятельная работа		
	Реферат на темы: «Проанализировать сельскохозяйственное и биологическое значение катионов первой группы», «Коллоидные растворы в качественном анализе» Составить таблицу: «Важнейшие условия осаждения кристаллических и аморфных веществ» Подготовить сообщения: «Химическое равновесие и факторы, влияющие на него»	10	
Тема 1.3. Анионы I-III аналитических групп.	Содержание учебного материала		
	1 Классификация анионов. Особенности анализов смеси анионов. Первая аналитическая группа анионов, их сельскохозяйственное и биологическое значение. Третья аналитическая группа анионов, их сельскохозяйственное и биологическое значение	20	
	Лабораторная работа	30	
	3 Реакции сульфат-ионов SO_4^{2-} , карбонат-ионов CO_3^{2-} , фосфат-ионов PO_4^{3-} , хлорид-ионов Cl^- , нитрат-ионов NO_3^- .		
	4 Анализ смеси анионов первой и третьей аналитических групп		
	Самостоятельная работа		
Подготовить доклад (реферат) на тему: «Общая характеристика катионов в второй группы, их сельскохозяйственное и биологическое значение» Подготовить сообщение: «Способы выражения состава раствора» Подготовить презентацию по теме: «Физико-химические (инструментальные) методы анализа»	10		
Раздел 2. Количественный анализ			

Тема 2.1. Гравиметрический анализ	Содержание учебного материала			
	1	Методы количественного анализа. Применения гравиметрии в сельскохозяйственном анализе. Требования, предъявляемые к осаждаемой и весовой формам. Последовательность операций и приемы обработки осадков, промывание осадков, выбор промывной жидкости, декантация и фильтрование, варианты и техника этих операций.	20	
	2	Сущность гравиметрического анализа. Высушивание и взвешивание осадков. Точность гравиметрических методов, факторы, влияющие на точность. Аналитические весы и разновесы. Техника взвешивания		
	Лабораторная работа			
	5	Определение кристаллизационной воды в кристаллогидратах	24	
	6	Определение влажности удобрений		
	Самостоятельная работа			
	Подготовить сообщение на тему: «Коллоидные растворы в качественном анализе» Составить таблицу «Факторы, влияющие на точность анализа» Подготовить доклад (реферат) на тему: «Анализ второй аналитической группы анионов, их сельскохозяйственное и биологическое значение»; Значение удобрений в с/хозяйстве»	10		
Тема 2.2. Титриметрический анализ	Содержание учебного материала			
	1	Методы титриметрического анализа. Сущность метода. Прямое и обратное титрование, титрование заместителя. Требования, предъявляемые к реакции в титриметрическом анализе. Измерительная посуда. Титрование. Точка эквивалентности и конечная точка	20	

		титрования.		
	2	Стандартные и стандартизированные растворы. Точность титриметрического анализа, источники погрешности. Кислотно-основное титрование. Сущность метода. Первичные стандарты для растворов кислот и щелочей. Стандартизация растворов кислот и щелочей. Точка нейтральности, точка эквивалентности и конечная точка титрования. Вычисление pH в различные моменты титрование и построение кривых титрования, сильных и слабых кислот и оснований		
	Лабораторная работа		30	
	7	Методы титриметрического анализа		
	8	Кислотно-основное титрование		
	9	Окислительные-восстановительные реакции		
	Самостоятельная работа			
		Подготовить сообщения (доклады) на тему: Обобщить выбор индикатора для установления конечной точки титрования по составу вещества. Описать роль индикаторов в методе кислотно-основного титрования, теория индикаторов. Составить схему применения методов анализа: перманганатометрии, йодометрии, дихроматометрии, окисления-восстановления	8	
Тема 2.3. Физико-химические (инструментальные) методы анализа	Содержание учебного материала			
	1	Значение физико-химических методов, их преимущества. Классификация инструментальных методов. Обзор оптических, электрохимических, радиометрических методов анализа	20	

	2	Методы в аналитической химии. Инструментальные методы.		
		Самостоятельная работа		
		Составить схему классификации основных методов хроматографического анализа Подготовить презентацию по теме «Методы анализа»	8	
		Промежуточная аттестация в форме экзамена – 5 семестр		
		Всего:	320	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета (лаборатории) «Химия».

Оборудование учебной лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- вытяжной шкаф;
- сушильный шкаф;
- мойка;
- шкафы для посуды и реактивов;
- химическая посуда;
- реактивы

Приборы и аппаратура:

- аналитические весы;
- технические весы;
- набор ареометров;

Комплект учебно-методических и наглядных пособий по дисциплине;

- таблицы:

- периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева;
- электрохимический ряд напряжений;
- таблица растворимости.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Аналитическая химия : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. И. Апарнев, Г. К. Лупенко, Т. П. Александрова, А. А. Казакова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 107 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07838-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453609>.

2. Никитина, Н. Г. Аналитическая химия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина ; под редакцией Н. Г. Никитиной. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 394 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01463-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450685>

Дополнительные источники:

1. Борисов, А. Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 146 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13828-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/466974>.

2. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 537 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10489-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450743>.

3. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 344 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10946-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450742>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. <http://www.biblioclub.ru>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

4.1. Формы и методы контроля и оценки результатов обучения

Результаты обучения (усвоенные знания, освоенные умения).	Формируемые компетенции	Оценочные средства по дисциплине
Знать: - агрегатные состояния вещества; - аналитическую классификацию ионов; - аппаратуру и технику выполнения анализов; - значение химического анализа,	ПК 2.3.- Применять качественные и количественные методы определения общего состояния посевов, полевой всхожести, густоты состояния, перезимовки озимых и многолетних культур; ПК 2.4.- Определять видовой состав сорных растений и	Интерпретация результатов наблюдений за обучающимися; - участие в семинарах, диспутах с использованием информационно-коммуникационн

<p>методы качественного и количественного анализа химических соединений; - периодичность свойств элементов; - способы выражения концентрации веществ; - теоретические основы методов анализа; теоретические основы химических и физико-химических процессов; - технику выполнения анализов; - типы ошибок в анализе; - устройство основного лабораторного оборудования и правила его эксплуатации. Уметь: - описывать механизм химических реакций количественного и качественного анализа; - обосновывать выбор методики анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию; - готовить растворы заданной концентрации; - проводить количественный и качественный анализ с соблюдением правил техники безопасности; - анализировать смеси</p>	<p>степень засоренности посевов; ПК 2.5.- Определять видовой состав вредителей, плотность их популяций, вредоносность и степень поврежденности растений и распространенность вредителей; ПК 2.6.- Проводить диагностику болезней и степень их развития с целью совершенствования системы защиты растений и распространенность болезней; ПК 2.7.- Проводить почвенную и растительную диагностику питания растений.</p>	<p>ых технологий.</p>
---	---	-----------------------

катионов и анионов;
контролировать и
оценивать протекание
химических
процессов;
- проводить расчеты
по химическим
формулам и
уравнениям реакций:
производить анализы
и оценивать
достоверность
результатов;

**Иметь практический
опыт:**

Иметь навыки
определения своих
потребностей в
изучении дисциплины и
выбирать
соответствующие
способы ее изучения.

Умение грамотно
ставить и задавать
вопросы.

Умение
ориентироваться в
информационном поле
профессиональных
технологий.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

Дополнения и изменения в рабочей программе на _____ / _____ уч.
год.

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры _____
протокол № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

Зав. кафедрой: _____ / _____