



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ЕН.02 Основы аналитической химии**

35.02.05 Агрономия

Базовый уровень подготовки

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 ПЦК по естественно-научному и медицинскому профилю

Разработчик рабочей программы:

Полтева Анастасия Владимировна, преподаватель 1-й категории  
института СПО ЕГУ им. И.А. Бунина

Рецензент: к.п.н., доцент, и.о. заведующего кафедры химико-биологических дисциплин и фармакологии Моргачева Н.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 **236** часа;  
самостоятельной работы обучающегося **72** часа  
консультации **2** час

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

<i><b>Вид учебной работы</b></i>	<i><b>Объем часов</b></i>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>320</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>236</b>
в том числе:	
лекционные занятия	<b>117</b>
лабораторные занятия	<b>117</b>
практические занятия	<b>-</b>
контрольные работы	<b>12</b>
курсовая работа (проект)	
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>72</b>
<b>Консультации</b>	<b>2</b>
Промежуточная аттестация в форме: экзамен – 5 семестр	

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

<b>Наименование разделов и тем</b>	<b>Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)</b>	<b>Объем часов</b>	<b>Уровень освоения</b>
<b>Введение</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>16</b>	
	<b>1</b> 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.		
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>10</b>	
	Доклад на тему: Задачи аналитической химии, ее значение для с/х производства		
<b>Раздел 1. Качественный химический анализ</b>			
<b>Тема 1.1. Основные понятия качественного химического анализа</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>16</b>	
	<b>1</b> 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		
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>10</b>	
	Доклад на тему: Развитие аналитической химии Составление уравнений реакций комплексообразования и ОВР		

	Способы выражения состава раствора.		
Тема 1.2. Катионы I – VI аналитической группы.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>17</b>	
	<b>1</b> <p>Общая характеристика. Свойства катионов натрия, калия, аммония. Реактивы</p> <p>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.</p> <p>Катионы II аналитической группы. Свойства катионов серебра, свинца (II). Групповой реактив. Его действие. Реактивы.</p> <p>Катионы III аналитической группы. Свойства катионов бария, кальция. Групповой реактив. Его действие. Реактивы.</p> <p>Катионы IV аналитической группы. Свойства катионов. Групповой реактив. Его действие. Реактивы.</p> <p>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</p> <p>Величина <math>pH</math> как условия проведения аналитических реакций. Буферные растворы, их использование в аналитической химии.</p> <p>Гидролиз солей, его роль в анализе.</p>		
	<b>Лабораторная работа</b>	<b>29</b>	
	<b>1</b> <p>Реакции катионов натрия - <math>Na^+</math>, калия - <math>K^+</math>, аммония - <math>NH_4^+</math>.</p>		
	<b>2</b> <p>Систематический анализ смеси катионов первой группы</p>		

	<b>Самостоятельная работа</b>		<b>10</b>	
	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»			
<b>Тема 1.3. Анионы I-III аналитических групп.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>17</b>	
	<b>1</b>	Классификация анионов. Особенности анализов смеси анионов. Первая аналитическая группа анионов, их сельскохозяйственное и биологическое значение. Третья аналитическая группа анионов, их сельскохозяйственное и биологическое значение		
	<b>Лабораторная работа</b>		<b>29</b>	
	<b>3</b>	Реакции сульфат-ионов $\text{SO}_4^{2-}$ , карбонат-ионов $\text{CO}_3^{2-}$ , фосфат-ионов $\text{PO}_4^{3-}$ , хлорид-ионов $\text{CL}^-$ , нитрат-ионов $\text{NO}_3^-$ .		
	<b>4</b>	Анализ смеси анионов первой и третьей аналитических групп		
	<b>Самостоятельная работа</b>		<b>10</b>	
	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»			
<b>Раздел 2. Количественный анализ</b>				



<b>Тема 2.1. Гравиметрический анализ</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>17</b>	
	<b>1</b>	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.		
	<b>2</b>	Сущность гравиметрического анализа. Высушивание и взвешивание осадков. Точность гравиметрических методов, факторы, влияющие на точность. Аналитические весы и разновесы. Техника взвешивания		
	<b>Лабораторная работа</b>		<b>29</b>	
	<b>5</b>	Определение кристаллизационной воды в кристаллогидратах		
	<b>6</b>	Определение влажности удобрений		
	<b>Самостоятельная работа</b>		<b>11</b>	
<b>Тема 2.2. Титриметрический анализ</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>17</b>	
	<b>1</b>	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		

		титрования.		
	2	Стандартные и стандартизированные растворы. Точность титриметрического анализа, источники погрешности. Кисотно-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		
	<b>Лабораторная работа</b>		<b>30</b>	
	7	Методы титриметрического анализа		
	8	Кисотно-основное титрование		
	9	Окислительные-восстановительные реакции		
	<b>Самостоятельная работа</b>		<b>11</b>	
	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			
<b>Тема 2.3. Физико-химические (инструментальные) методы анализа</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>17</b>	
	1	Значение физико-химических методов, их преимущества. Классификация инструментальных методов. Обзор оптических, электрохимических, радиометрических методов анализа		

	<b>2</b>	Методы в аналитической химии. Инструментальные методы.		
	<b>Самостоятельная работа</b>		<b>10</b>	
	Составить схему классификации основных методов хроматографического анализа Подготовить презентацию по теме «Методы анализа»			
	Промежуточная аттестация в форме экзамена – 5 семестр			
	Контроль		<b>12</b>	
	Конс.		<b>2</b>	
	<b>Всего:</b>		<b>320</b>	

### **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 мультимедиа проектор.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

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

##### **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>. (дата обращения: 14.06.2024).

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> (дата обращения: 14.06.2024).

### **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>. (дата обращения: 14.06.2024).

**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> (дата обращения: 14.06.2024).

**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>. (дата обращения: 14.06.2024).

### **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**

<b>Результаты обучения (усвоенные знания, усвоенные умения).</b>	<b>Коды формируемых профессиональных и общих компетенций</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
--	--	--

<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- агрегатные состояния вещества;</li> <li>- аналитическую классификацию ионов;</li> <li>- аппаратуру и технику выполнения анализов;</li> <li>- значение химического анализа, методы качественного и количественного анализа химических соединений;</li> <li>- периодичность свойств элементов;</li> <li>- способы выражения концентрации веществ;</li> <li>- теоретические основы методов анализа;</li> <li>теоретические основы химических и физико-химических процессов;</li> <li>- технику выполнения анализов;</li> <li>- типы ошибок в анализе;</li> <li>- устройство основного лабораторного оборудования и правила его эксплуатации.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- описывать механизм химических реакций количественного и качественного анализа;</li> <li>- обосновывать выбор методики анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию;</li> <li>- готовить растворы заданной концентрации;</li> <li>- проводить количественный и качественный анализ с соблюдением правил техники безопасности;</li> <li>- анализировать смеси катионов и анионов;</li> <li>контролировать и оценивать протекание химических</li> </ul>	<p>ПК 2.3.- Применять качественные и количественные методы определения общего состояния посевов, полевой всхожести, густоты состояния, перезимовки озимых и многолетних культур;</p> <p>ПК 2.4.- Определять видовой состав сорных растений и степень засоренности посевов;</p> <p>ПК 2.5.- Определять видовой состав вредителей, плотность их популяций, вредоносность и степень поврежденности растений и распространенность вредителей;</p> <p>ПК 2.6.- Проводить диагностику болезней и степень их развития с целью совершенствования системы защиты растений и распространенность болезней;</p> <p>ПК 2.7.- Проводить почвенную и растительную диагностику питания растений.</p>	<p>Интерпретация результатов наблюдений за обучающимися;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- участие в семинарах, диспутах с использованием информационно-коммуникационных технологий.</li> </ul>
--	--	--

<p>процессов;  - проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций:  производить анализы и оценивать достоверность результатов;</p> <p><b>Иметь практический опыт:</b>  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.</p>		
---	--	--