

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гнатюк Сергей Иванович  
Должность: Первый проректор  
Дата подписания: 19.08.2025 08:38:16  
Уникальный программный ключ:  
5ede28fe5b714e680817c5c172d4ba793e6b4422

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФИЛИАЛ «СЛАВЯНОСЕРБСКИЙ ТЕХНИКУМ»  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ К.Е.ВОРОШИЛОВА»



«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор техникума

Г.А. Мысик  
« 28 » 08 2024г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП 03. «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**  
Специальность 20.02.01 – Экологическая безопасность природных комплексов

п. Славянск, 2024 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 20.02.01 «Экологическая безопасность природных комплексов», утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31.08.2022 № 790 (зарегистрированным Министерством Юстиции Российской Федерации 03.10.2022 № 70345), на основании ПОП, утвержденной протоколом Федерального учебно-методического объединения по УГПС 20.00.00 от 12 мая 2023 года №3, зарегистрированной в государственном реестре примерных основных образовательных программ, регистрационный номер 83 Приказ ФГБОУ ДПО ИРПО №П-296 от 28.06.2023.

Организация-разработчик: Филиал «Славяносербский техникум» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е.Ворошилова»

Разработчик: преподаватель высшей категории общепрофессиональных дисциплин Дементьева О.А

Рассмотрена на заседании цикловой комиссии гидромелиоративных и экологических дисциплин  
протокол №1 от «28» августа 2024 г.

Председатель комиссии гидромелиоративных  
и экологических дисциплин \_\_\_\_\_ И.С. Шульженко



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>5</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>11</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНО ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>12</b>

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.03 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «ОП.03 Аналитическая химия» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК.01-ОК.05, ОК.07, ОК.09.

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3 ПК 2.2. ПК 2.3.	<p>-планировать и организовывать наблюдения за уровнем загрязнения атмосферного воздуха;</p> <p>-планировать и организовывать наблюдения за уровнем загрязнения водных объектов;</p> <p>планировать и организовывать наблюдения за уровнем загрязнения почвы;</p> <p>-эксплуатировать аналитические приборы и технические средства контроля качества окружающей среды;</p> <p>-проводить работы по экологическому мониторингу атмосферного воздуха, природных вод и почвы;</p> <p>-отбирать пробы воздуха, воды и почвы, подготавливать их к анализу и проводить качественный и количественный анализ отобранных проб;</p> <p>-проводить химический анализ пробы объектов окружающей среды;</p> <p>-находить информацию для сопоставления результатов с нормативными показателями;</p> <p>-использовать специализированное программное обеспечение для обработки данных;</p> <p>-заполнять формы предоставления информации о результатах наблюдений.</p>	<p>- основные понятия аналитической химии;</p> <p>- разделение и основные реакции, используемые для качественного химического анализа;</p> <p>- основные виды реакций, используемые для количественного химического анализа;</p> <p>- причинно-следственную зависимость между физическими свойствами и химическим составом систем;</p> <p>- принципиальное устройство приборов, предназначенных для проведения физико-химических методов анализа;</p> <p>- роль химических процессов в охране окружающей среды;</p> <p>- физические и химические методы исследований свойств органических и неорганических соединений, опасность этих соединений для окружающей среды;</p> <p>- правила техники безопасности при проведении лабораторных работ.</p>

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем в часах</b>
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	110
<b>в т.ч. в форме практической подготовки</b>	62
в т. ч.:	
теоретическое обучение	38
лабораторные работы	62
<i>Самостоятельная работа</i>	10

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, ак. ч / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч	Коды компетенций и личностных результатов <sup>1</sup> , формированию которых способствует элемент программы
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
<b>Раздел 1. Основы аналитической химии</b>		<b>12/4</b>	
<b>Тема 1.1 Аналитическая химия</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК.01-ОК.06, ОК.07. ОК.09. ПК.1.1 -ПК.1.3.
	1. Аналитическая химия, понятие, ее значение и задачи. Развитие аналитической химии, вклады 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.	4	
<b>Тема 1.2 Растворы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	ОК.01-ОК.06, ОК.07. ОК.09. ПК.1.1-ПК.1.4
	1. Растворы. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Слабые, сильные электролиты. Смещение химического равновесия. Расчет равновесных концентраций. Кислотно – основное равновесие в гетерогенной системе раствор – осадок. Способы выражения состава раствора. Ионная сила раствора. Константа химического равновесия, способы ее выражения.	4	
	<b>В том числе практических занятий:</b>	<b>4</b>	
	Практическое занятие 1. Приготовление растворов заданной концентрации	4	
<b>Раздел 2. Качественный анализ</b>		<b>40/16</b>	
<b>Тема 2.1 Методы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК.01-ОК.06,

<sup>1</sup> В соответствии с Приложением 3 ПООП.

<b>качественного анализа</b>	1.Методы качественного анализа. Селективность и специфичность аналитических реакций. Условия выполнения реакций. Чувствительность. Факторы, влияющие на чувствительность. Классификации ионов. Кислотно-основная классификация катионов и анионов.	4	ОК.07. ОК.09. ПК.1.1-ПК.1.2.
<b>Тема 2.2 Катионы 1-6 аналитических групп</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>1.Катионы 1 аналитической группы. Общая характеристика. Условия осаждения ионов натрия и калия в зависимости от концентрации, реакции среды, температуры. Качественные реакции на катионы 1 группы. Катионы 2 аналитической группы. Свойства катионов серебра, свинца (II), групповой реактив, его действие. Качественные реакции на катионы 2 группы. Специфические реакции на катионы 2 аналитической группы. Общая характеристика катионов 3 аналитической группы. Групповой реагент. Частные реакции катионов 3 аналитической группы. Понятие о произведении растворимости соединений в соответствии с величинами ПР. Общая характеристика катионов 4 аналитической группы. Групповой реагент. Частные реакции для катионов 4 аналитической группы. Значение применение гидролиза и амфотерности в открытии катионов 4 группы. Общая характеристика катионов 4 аналитической группы. Групповой реагент. Частные реакции для катионов 4 аналитической группы. Значение применение гидролиза и амфотерности в открытии катионов 4 группы. Общая характеристика катионов 5 аналитической группы. Групповой реагент. Частные реакции на катионы 5 аналитической группы. Окислительно-восстановительные реакции и использование их при открытии и анализе катионов 5 группы. Общая характеристика катионов 6 аналитической группы. Групповой реагент. Реакции комплексообразования и использование их в открытии катионов 6 группы.</p> <p>Самостоятельная работа</p> <p><b>В том числе лабораторных занятий:</b></p> <p>Лабораторное занятие 1. Проведение качественных реакций на катионы 1 и 2 групп. Анализ смеси катионов 1 и 2 групп</p>	<p><b>24</b></p> <p>8</p> <p>4</p> <p><b>12</b></p> <p>4</p>	<p>ОК.01-ОК.06, ОК.07. ОК.09. ПК.1.1-ПК.1.3.</p>

	Лабораторное занятие 2. Проведение качественных реакций на катионы 3 и 4 аналитических групп. Анализ смеси катионов 3 группы.	4	
	Лабораторное занятие 3. Проведение качественных реакций на катионы 5 и 6 аналитических групп. Анализ смеси катионов 5 группы	4	
<b>Тема 2.3</b> <b>Анионы 1-3</b> <b>аналитических</b> <b>групп</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	ОК.01-ОК.06, ОК.07. ОК.09. ПК.1.1-ПК.1.3
	1.Общая характеристика анионов и их классификация. Групповые реактивы. Анионы окислители, восстановители, индифферентные. Предварительные испытания анионов-окислителей и восстановителей.	4	
	<b>В том числе лабораторных занятий:</b>	<b>4</b>	
	Лабораторное занятие 4. Проведение качественных реакций на анионы 1-3 аналитических групп. Анализ смеси анионов 1-3 групп	4	
<b>Тема 2.4</b> <b>Качественный</b> <b>анализ</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	1.Качественные реакции на катионы всех аналитических групп. Качественные реакции на анионы I-III аналитических групп. Ход анализа неизвестной соли. Лабораторное определение качественного состава неизвестной соли	4	
<b>Раздел 3. Количественный анализ</b>		<b>58/40</b>	
<b>Тема 3.1 Методы</b> <b>количественного</b> <b>анализа</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>20</b>	ОК.01-ОК.06, ОК.07. ОК.09. ПК.1.1.-ПК.1.4.
	1.Методы количественного анализа. Сущность гравиметрического анализа. Типы гравиметрических определений. Операции в гравиметрическом анализе. Титриметрический анализ. Точка эквивалентности и способы ее фиксации. Индикаторы. Классификация методов титрования. Способы выражения концентрации рабочего раствора. Понятие о поправочном коэффициенте. Стандарт-титры.	4	
	Самостоятельная работа	2	
	<b>В том числе лабораторных занятий:</b>	<b>14</b>	
	Лабораторное занятие 5. Определение содержания кристаллизационной воды в кристаллогидратах (на примере хлорида бария и сульфата меди)	2	
	Лабораторное занятие 6. Определение сульфат-ионов в подземных водах методом осаждения	4	
	Практическая работа 2. Решение расчетных задач	4	

	Лабораторное занятие 7. Приготовление стандартных растворов для титриметрического анализа	4	
<b>Тема 3.2.</b> <b>Методы титрования</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>24</b>	ОК.01-ОК.06., ОК.07. ОК.09 ПК.1.1-ПК.1.4.
	1.Сущность кислотно-основного титрования. Реакция нейтрализации. Стандартные растворы. Рабочие растворы. Ацидиметрия и алкалиметрия. Порядок и техника титрования.	4	
	2.Классификация методов окислительно-восстановительного титрования. Перманганатометрия. Йодометрия. Хроматометрия. Сущность окислительно-восстановительных методов анализа. Область применения. Окислительно-восстановительные реакции.		
	3.Условия титрования методом осаждения. Классификация методов осаждения. Индикаторы и механизмы их действия. Область применения		
	4.Сущность и теоретические основы комплексонометрического титрования. Индикаторы методы. Титрование солей металлов.		
	Самостоятельная работа	<b>4</b>	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий:</b>	<b>16</b>	
	Лабораторное занятие 8. Определение точной концентрации раствора соляной кислоты.	2	
	Лабораторное занятие 9. Определение массовой доли гидрокарбоната натрия в растворе	<b>2</b>	
	Лабораторное занятие 10. Определение точной концентрации перманганата калия	2	
	Лабораторное занятие 11. Определение точной концентрации раствора тиосульфата натрия.	2	
	Лабораторное занятие 12. Определение растворенного кислорода в природных водах	2	
	Лабораторное занятие 13. Определение хлорид ионов в природных водах методом Мора.	2	
	Лабораторное занятие 14. Определение точной концентрации раствора Трилона Б	2	
Лабораторная работа 15. Определение общей жесткости природной воды	2		
<b>Тема 3.3.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>14</b>	ОК.01-ОК.06.,

<b>Инструментальные методы анализа</b>	1.Классификация инструментальных методов анализа. Обзор оптических, хроматографических и электрохимических методов анализа	4	ОК.07. ОК.09. ПК.1.1-ПК.1.4.
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий:</b>	<b>10</b>	
	Лабораторное занятие 16. Приготовление стандартных растворов и построение калибровочного графика для фотометрического определения.	2	
	Лабораторное занятие 17. Фотометрическое определение содержания общего железа в подземных водах.	2	
	Лабораторное занятие 18. Рефрактометрическое определение однокомпонентных растворов	2	
	Лабораторное занятие 19. Определение карбонатов и гидрокарбонатов в природных водах методом потенциометрического титрования	2	
	Лабораторное занятие 20. Количественное определение сульфата магния с применением ионнообменной хроматографии	2	
<b>Промежуточная аттестация</b>			
<b>Всего:</b>		<b>110</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрено следующее специальное помещение:**

Лаборатория «Аналитическая химия», оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием, приведенным в п. 6.1.2.3 основной образовательной программе по данной специальности.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд техникума имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

##### **3.2.1. Основные печатные издания**

1. Аналитическая химия: Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / [Ю.М. Глубоков, В.А. Головачева, Ю.А. Ефимова] ; под ред. А.А. Ищенко. 3-е изд., стер. – Москва: Академия, 2021. – 480 с.

##### **3.2.2. Основные электронные издания**

1. [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 // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : \[сайт\]. — URL: <https://profspo.ru/books/96010>](#)

2. [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 // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : \[сайт\]. — URL: <https://profspo.ru/books/87269>](#)

3. Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 1: учебник для среднего профессионального образования / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 349 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9672-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/421085> (дата обращения: 21.11.2021).

4. Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 2 : учебник для вузов / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 379 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9355-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470484> (дата обращения: 21.11.2021).

5. Егоров, В. В. Аналитическая химия : учебник для спо / В. В. Егоров, Н. И. Воробьева, И. Г. Сильвестрова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-8882-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/183250> (дата обращения: 09.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. 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, 2021. — 394 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01463-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469423> (дата обращения: 09.10.2021).

7. Юдина, Т. Г. Аналитическая химия : учебное пособие для спо / Т. Г. Юдина, Л. В. Ненашева ; Под общей редакцией Т. Н. Литвиновой. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 248 с. — ISBN 978-5-8114-8787-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200351> (дата обращения: 09.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 3.2.3. Дополнительные источники

1. Глинка, Н. Л. Общая химия. Задачи и упражнения : учебно-практическое пособие для среднего профессионального образования / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 14-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 236 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09475-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470017> (дата обращения: 13.10.2021).

2. Ерохин Ю.М. Химия. Задачи и упражнения: учебное пособие для студ. сред. проф. учеб. заведений / Ю.М. Ерохин. — 2-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2021. — 288 с.

3. Общая химия. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова, О. В. Нестеровой. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 248 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09180-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/427370> (дата обращения: 13.10.2021).

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
<i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины</i>		
- теоретические основы аналитической химии; - разделение и основные реакции, используемые для качественного химического анализа; - основные виды реакций, используемые для количественного химического анализа; - причинно-следственную зависимость	-правильный выбор реакций для качественного анализа; - правильный выбор метода в количественном анализе; - правильные расчеты для приготовления реактивов;	Экспертное наблюдение при выполнении лабораторных и практических работ, промежуточной аттестации.

<p>между физическими свойствами и химическим составом систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципиальное устройство приборов, предназначенных для проведения физико-химических методов анализа;</li> <li>- роль химических процессов в охране окружающей среды;</li> <li>- физические и химические методы исследований свойств органических и неорганических соединений, опасность этих соединений для окружающей среды;</li> <li>- правила техники безопасности при проведении лабораторных работ.</li> </ul>		
<p>выбрать метод анализа, исходя из особенностей анализируемой пробы;</p> <p>организовать рабочее место, подготовить необходимое оборудование и реактивы;</p> <p>выполнять эксперимент и оформлять результаты эксперимента;</p> <p>производить расчеты, используя основные правила и законы аналитической химии;</p> <p>анализировать и оценивать опасные и вредные факторы производственного процесса и оборудования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться правовой и нормативно-технической документацией по вопросам безопасности труда;</li> <li>- принимать необходимые меры по предотвращению аварийных ситуаций;</li> <li>- применять средства индивидуальной и коллективной защиты работников.</li> </ul>	<p>соблюдение охраны труда при проведении эксперимента;</p> <p>соблюдать порядок на рабочем месте;</p> <p>правильный выбор метода анализа;</p> <p>грамотная организация рабочего места;</p> <p>правильный выбор необходимого оборудования;</p> <p>подготовка нужных реактивов и растворов;</p> <p>грамотное оформление протокола анализа;</p> <p>проверка приемлемости результатов</p>	<p>Экспертное наблюдение при выполнении лабораторных и практических работ, промежуточной аттестации.</p>