

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гнатюк Сергей Иванович
Должность: Первый проректор
Дата подписания: 16.09.2025 13:19:19
Уникальный программный ключ:
5ede28fe5b714e680817c5c132d4ba793a6b4422

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФИЛИАЛ «СЛАВЯНОСЕРБСКИЙ ТЕХНИКУМ»

ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ К.Е.ВОРОШИЛОВА»



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОП.06 «ФИЗИКО–ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»

Специальность 20.02.01 – Экологическая безопасность природных комплексов

п. Славяносербск, 2025г.

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).

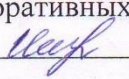
Организация-разработчик: Филиал «Славяносербский техникум» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е.Ворошилова»

Разработчик: преподаватель высшей категории общепрофессиональных дисциплин Дементьева О.А

Рассмотрена на заседании цикловой комиссии гидромелиоративных и экологических дисциплин

протокол №11 от «06» июня 2025 г.

Председатель комиссии гидромелиоративных и экологических дисциплин _____

 И.С. Шульженко

СОДЕРЖАНИЕ

1.ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3.УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13

1.ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.03 ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

1.1.Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «ОП.06 Физико-химический анализ» является вариативной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы подготовки 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.	-выбирать метод анализа, исходя из особенностей анализируемой пробы; -выполнять эксперимент и оформлять результаты эксперимента; -производить расчеты, используя основные правила и законы физико-химического анализа; -планировать и организовывать наблюдения за уровнем загрязнения почвы; -эксплуатировать аналитические приборы и технические средства контроля качества окружающей среды; -проводить работы по экологическому мониторингу атмосферного воздуха, природных вод и почвы; -отбирать пробы воздуха, воды и почвы, подготавливать их к анализу и проводить качественный и количественный анализ отобранных проб; -находить информацию для сопоставления результатов с нормативными показателями; -использовать специализированное программное обеспечение для обработки данных.	-теоретические основы физико-химического анализа; -основные методы качественного и количественного анализа; - разделение и основные реакции, используемые для качественного химического анализа; - основные виды реакций, используемых в количественном анализе; -причинно-следственную связь между физическими свойствами и химическим составом систем; - принципиальное устройство приборов, предназначенных для проведения физико-химических методов анализа; -роль химических процессов в охране окружающей среды; -физические и химические методы исследований свойств органических и неорганических соединений, опасность этих соединений для окружающей среды; -правила техники безопасности при выполнении лабораторных работ.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	120
в т.ч. в форме практической подготовки	56
в т.ч.:	
теоретическое обучение	62
лабораторные работы	56
<i>Самостоятельная работа</i>	2

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, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Методы спектрального анализа.	Содержание учебного материала	10/6	
	1.Введение. Методы анализа. Вещество как атомно-молекулярная система. Влияние состава системы на ее физико-химические свойства и реакции. Понятие про физические и биологические основы методов анализа. Спектры и спектральные закономерности. Основные характеристики спектров. Прохождение спектров.	2	ОК.01-ОК.06, ОК.07. ОК.09. ПК.1.1-ПК.1.3.
	2.Классификация методов спектрального анализа и отрасли их применения. Основы классификации методов. Типы методов. Прямые и промежуточные методы. Основные метрологические характеристики спектрального метода. Чувствительность методов.	2	ОК.01-ОК.06, ОК.07. ОК.09. ПК.1.1-ПК.1.4.
	3.Спектральные приборы. Оптическая схема спектрального прибора. Основные характеристики спектральных приборов. Классификация приборов для спектрального анализа.	4	ОК.01-ОК.06, ОК.07. ОК.09. ПК.1.1-ПК.1.3.
	4.Классификация ошибок. Способы их выявления и учет. Обработка результатов.	2	
	В том числе практических занятий:	6	ОК.01-ОК.06, ОК.07.
	Практическое занятие 1. Изучение принципа действия и работы	2	

	спектрального прибора на базе спектроскопа.		ОК.09.
	Практическое занятие 2. Типичная схема проведения спектрального анализа. Пробоподготовка. Получение спектра.	2	ПК.1.1-ПК.1.4.
	Практическое занятие 3. Наблюдение спектров при помощи спектроскопа.	2	
Раздел 2. Атомно-эмиссионный спектральный анализ.	Содержание учебного материала	14/6	ОК.01-ОК.06,
	1.Физические основы метода эмиссионного анализа. Атомы в обычных и возбужденных условиях. Эмиссионная спектроскопия.	2	ОК.07.
	2.Источники возбуждения спектров. Дуговой разряд. Понятие про современные источники света. Светофильтры. Разложение излучения в спектр призмами и дифракционными решетками.	2	ОК.09.
	3.Приборы для атомно-эмиссионного анализа. Основные узлы и схемы спектральных приборов для атомно-эмиссионного анализа. Квантометры. Стилоскопы, стилометры.	4	ПК.1.1-ПК.1.3.
	4.Качественный анализ. Понятие про качественный анализ. Сравнение спектров. Количественный анализ.	2	
	5.Назначение количественного анализа. Зависимость интенсивности спектральных линий от концентраций. Внутренний стандарт.	2	
	6.Способы построения градуировочных графиков.	2	
	В том числе практических занятий:	6	
	Практическое занятие 4. Изучение принципа действия, строения и работы атомно-эмиссионного спектрального прибора на основе стилоскопа.	4	ОК.01-ОК.06,
	Практическое занятие 5.Градуировка стилоскопа по длине волн.	2	ОК.07.
Раздел 3. Атомно-абсорбционный спектральный анализ.	Содержание учебного материала	4/6	ОК.09.
	1.Физические основы метода атомно-абсорбционной спектроскопии. Физические основы метода. Аналитические спектры поглощения. Алгоритмы метода. Отрасли применения.	2	ПК.1.1-ПК.1.4.

	2.Количественный атомно-абсорбционный анализ. Атомно-абсорбционные спектрометры (ААС).Основные узлы и схемы ААС. Источники света. Система распределения. Атомизаторы. Источники преград. Отрасли применения. Количественный атомно-абсорбционный анализ.	2	ОК.01-ОК.06, ОК.07. ОК.09. ПК.1.1-ПК.1.4.
	В том числе практических занятий:	6	
	Практическое занятие 6. Изучение принципа действия, строения и работы атомно-абсорбционной спектроскопии на основе автоматизированного пламенного фотометра.	4	
	Практическое занятие 7. Изучение концентрации раствора методом пламенной фотометрии при помощи фотометра.	2	
Раздел 4. Молекулярно-абсорбционный спектральный анализ.	Содержание учебного материала	8/14	ОК.01-ОК.06, ОК.07. ОК.09. ПК.1.1-ПК.1.4.
	1.Физические основы метода молекулярно-абсорбционной спектроскопии. Энергетическое строение молекулы. Переходы между электронными уровнями. Измерение зависимости оптической густоты растворов от длины волны падающего света в видимой, ультрафиолетовой и инфракрасной отраслях спектра.	2	
	2.Приборы для молекулярного анализа по спектрам поглощения. Фотоколориметры, их назначение, технические характеристики и оптические схемы. Спектрофотометры. Одно – и дулучевые инфракрасные спектрометры.	2	
	3.Анализ по видимым спектрам поглощения. Цвета видимого излучения. Спектрофотометры (колориметры).	2	
	4.Фотоэлектроколориметры, их схемы. Схемы однолучевых и дулучевых спектрофотометров	2	
	В том числе практических занятий:	12	
	Практическое занятие 8. Изучение принципа действия, строения и работы универсального фотометра СФ-26.	2	
	Практическое занятие 9. Изучение принципа действия, строения и	2	

	работы универсального фотометра СФ-16.		
	Практическое занятие 10. Изучение строения, принципа действия и работы фотоэлектроколориметра ФЭК-56.	2	
	Практическое занятие 11. Фотоколориметрическое определение компонента в растворе.	2	
	Практическое занятие 12. Изучение концентрации окрашенного раствора колориметрическим методом анализа.	2	
	Практическое занятие 13. Определение концентрации компонента методом градуировочного графика.	2	
Раздел 5. Другие методы спектрального анализа.	Содержание учебного материала	6/6	ОК.01-ОК.06, ОК.07. ОК.09. ПК.1.1-ПК.1.3.
	1.Анализ по спектрам флюорисценции.Механизм и особенности. Отрасли применения метода. Спектрофлуориметры, конструкции, схемы. Калибровка.	2	
	2.Спектры комбинационного рассеивания.	2	
	3.Рентгеноспектральный анализ. Спектррентген: излучение. Поглощение рентгеновского луча. Рентгеновские монохроматоры. Область применения анализа.	2	
	В том числе практических занятий:	6	
	Практическое занятие 14. Физические основы спектроскопии. Источники излучения (ртутные лампы, лазеры), их особенности. Роль в анализе по спектрам.	2	ОК.01-ОК.06, ОК.07. ОК.09. ПК.1.1-ПК.1.4.
	Практическое занятие 15. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса. Физические основы метода.	2	
	Практическое занятие 16. Принципы измерения. Приборы для ЯМР.	2	
Раздел 6. Понятие про неспектральные физические методы анализа.	Содержание учебного материала	6/4	ОК.01-ОК.06, ОК.07. ОК.09. ПК.1.1-ПК.1.3.
	1.Нефелометрия и турбидиметрия. Рассеивание и поглощение света растворами, которые содержат завислые частицы. Интенсивности рассеянного потока.	2	
	2.Рефрактометрический и полярометрический методы. Преломление	2	

	света. Явление полного внутреннего отражения. Явление поляризации электромагнитных волн. Термический анализ и масс-спектрометрия.		
	3.Радиометрические методы анализа. Принцип метода радиометрического определения разных веществ в малых количествах. Радиоактивные элементы. Периоды полураспадов. Виды излучения.	2	
	В том числе практических занятий:	4	
	Практическое занятие 17. Построение калибровочных графиков.	4	
Раздел 7. Электрохимические методы анализа.	Содержание учебного материала	8/8	ОК.01-ОК.06, ОК.07. ОК.09. ПК.1.1-ПК.1.3.
	1.Потенциометрия. Общая характеристика анализа. Определение потенциалов электродов. Потенциометр, индикаторы, приборы. Титрование.	2	
	2.Определение принципа действия и работы универсального иономера.	2	
	3.Вольтамперметрия. Суть метода. Классификация методов вольтамперметрии. Полярография.	2	
	4.Кондуктометрия. Электропроводимость растворов. Кондуктометрическое определение. Аппаратура.	2	
	В том числе практических занятий:	8	
	Практическое занятие 18. Кулометрия. Прямое кулонометрическое определение. Кулометры.	4	
	Практическое занятие 19. Определение электрохимического эквивалента.	4	
Раздел 8. Хроматографические методы анализа.	Содержание учебного материала	6/6	ОК.01-ОК.06, ОК.07. ОК.09. ПК.1.1-ПК.1.3.
	1.Классификация методов анализа. Принцип процессов разделения. Классификация типов хроматографии по характеру фаз; по методам проведения анализа. Основные хроматографические параметры.	2	
	2.Газовая хроматография. Основные возможности и ограничения. Схемы типичного газового хроматографа. Недвижимые фазы: твердые и редкие. Жидкостная хроматография. Основные возможности, ограничения и преимущества жидкостной хроматографии.	2	

	3.Ионнообменная, гель-проникающая и тонкослойная хроматография. Классификация ионообменников по ионным (функциональных) группах.	2	ОК.01-ОК.06, ОК.07. ОК.09. ПК.1.1-ПК.1.4.
	В том числе практических занятий:	6	
	1.Аппаратура для хроматографического разделения веществ. Колонки для газовой и жидкостной хроматографии. Технология приготовления полонки.	4	
	2.Хроматографическое разделение на катионитах и на анионитах.	2	
	Самостоятельная работа.	2	
	Схемы проведения хроматографического анализа. Типичная схема проведения хроматографического анализа. Методы идентификации компонентов.		
Раздел 9. Биологические и микробиологические методы анализа.	Содержание учебного материала	2	
	1.Биологические и микробиологические методы анализ	2	
Всего:		120	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрено 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.-480с.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Интернет портал химиков-аналитиков. Каталог ресурсов. ANCHEM /Аналитическая химия. Режим доступа: <http://anchem.ru/>

2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Химия. Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

3. BooKFinder. Самая большая библиотека рунета. Поиск книг и журналов. Режим доступа: <http://boorfi.ru/g/химия/>

4. Интернет тестирование в сфере образования. Тестирование для обучения и самоконтроля студентов ССУЗов. Химия. Режим доступа: <http://www.i-exzam.ru/>
<http://window.edu.ru/> единое окно доступа к образовательным ресурсам
<http://school-collection.edu.ru/> единая коллекция цифровых образовательных ресурсов

3.2.2. Дополнительные источники

1. Барсукова З.А. Аналитическая химия: Учебник для техникумов.- М: Высш.шк., 1990,-320с.

2. Алесковский В.Б. и др. Физико-химические методы анализа Практическое руководство. Изд. 2-е, пер. и испр. Изд-во «Химия», Л., 1971.-424с.

3. Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии.- М.: Химия, 2004. 452 с.

4. Физико-химические методы анализа Практическое руководство: Учеб. Пособие для вузов / Алесковский В.Б. и др.; Под ред. Алесковский В.Б. – Л: Химия, 1988.-376с.

5.Валова (Копылова), В. Д. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Текст]: практикум / В. Д. Валова (Копылова), Е. И. Паршина. - Москва : Дашков и К°, 2013.- 198 с.

6.Васильев, В.П. Аналитическая химия. В 2 кн. Кн 1 : Титриметрические и гравиметрические методы анализа : учеб. для студ. вузов. -М. :2006.- 366 с.

7.Васильев, В.П..Аналитическая химия. В 2 кн. Кн 2 : Физико-химические методы анализа : учеб. для студ. вузов. -М. :2008.- 383 с.

8.Саенко, О. Е. Аналитическая химия [Текст] : учебник для средних специальных учебных заведений / О. Е. Саенко. - 3-е изд., доп. и перераб. - Ростов н/Д : Феникс, 2013. - 287 с

9.Фадеева, В. И. Основы аналитической химии. Практическое руководство. / под ред. Ю.А.Золотова.-М.: Высш. шк.,2006.- 463 с.

10.Фадеева, В.И.Основы аналитической химии. Задачи и вопросы: Учеб. Пособие В.И.Фадеева и др ; под ред. Ю.А.Золотова.-М.: Высш. шк.,2006. – 412 с.

11.Тикунова, И.В. Практикум по аналитической химии и физико-химическим методам анализа: Учеб. пособие / Н.А.Шповалова, А.И.Артеменко.-М.: Высш. шк.,2008.- 208 с.

4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины</i>		
-теоретические основы физико-химического анализа; -основные методы качественного и количественного анализа; -разделение и основные реакции, используемые для качественного химического анализа; -основные виды реакций, используемых в количественном анализе; -причинно-следственную связь между физическими свойствами и химическим составом систем; -принципиальное устройство приборов, предназначенных для проведения физико- химических методов анализа; правила техники безопасности при выполнении лабораторных работ.	-правильный выбор реакции качественного анализа; -правильный выбор метода в количественном анализе; -правильные расчеты для приготовления реактивов;	Экспертное наблюдение при выполнении лабораторных и практических работ, промежуточной аттестации.
выбирать метод анализа, исходя из особенностей анализируемой пробы; -организовать рабочее место, подготовить необходимое оборудование и реактивы;	-знание теоретических основ, основных методов, устройства приборов химического и физико-химического анализа;	Экспертное наблюдение при выполнении лабораторных и практических работ,

- выполнять эксперимент и оформлять результаты эксперимента; -производить расчеты, используя основные правила и законы физико-химического анализа; -анализировать и оценивать опасные и вредные факторы производственного процесса и оборудования; -пользоваться правовой и нормативно-технической документацией по вопросам безопасности труда; -принимать необходимые меры по предотвращению аварийных ситуаций; -применять средства индивидуальной защиты работников.	-правил техники безопасности при проведении анализа пробы; -грамотная организация рабочего места; -правильный выбор необходимого оборудования; -подготовка нужных реактивов и растворов; -грамотное оформление протокола анализа; -проверка приемлемости результатов.	промежуточной аттестации.
---	--	----------------------------------