

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Мусьял Александр Вячеславович
Должность: Ректор
Дата подписания: 31.10.2023 09:21:01
Уникальный программный ключ:
297fef716e5ece509832e37666ff448e43490ff

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**
**«Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова»
(Курский ГАУ)**

Принято
решением Ученого совета
Курского ГАУ
от «28» июня 2023 г.
протокол № 8

Рабочая программа
Основной программы профессионального обучения –
программы профессиональной подготовки по профессии
«Лаборант химического анализа»

Курск-2023

Наименование модулей, тем	Содержание учебного материала, лабораторные/практические занятия, самостоятельная работа	Виды учебных занятий/учебных работ	Вопросы для изучения	Формы контроля
Теоретическое обучение				
Модуль 1 Специализированное оборудование и реактивы химических лабораторий. Методы пробоотбора и пробоподготовки				
Тема 1 Санитарные нормы и правила техники безопасности в химических лабораториях	Санитарные нормы химической лаборатории. Вводный инструктаж. Первичный инструктаж на рабочем месте. Повторный инструктаж. Внеплановый инструктаж. Правила безопасности при работе в лаборатории.	Лекция (2 ч.)	1. Санитарные нормы химической лаборатории. 2. Виды инструктажа по технике безопасности в химических лабораториях. 3. Правила работы в химической лаборатории. 4. Правила ТБ при работе с концентрированными кислотами и щелочами. Химические и термические ожоги.	Устный опрос
		Самостоятельная работа (3 ч.)	5. Правила работы с ядовитыми и вредными веществами. 6. Правила безопасности при работе с пожароопасными и взрывоопасными веществами. 7. Правила безопасности при работе со ртутью и натрием.	Устный опрос
Тема 2 Охрана труда при работе в химических лабораториях	Охрана труда при работе в химических лабораториях	Самостоятельная работа (2 ч.)	Правила по охране труда при работе в химических лабораториях	Устный опрос
Тема 3 Специализированное оборудование химических лабораторий	Стеклохимическая посуда. Стеклохимические лабораторные приборы. Фарфоровая химическая посуда. Мерная посуда.	Лекция (2 ч.)	1. Стеклохимическая посуда. Стеклохимические лабораторные приборы: аппарат Кипа, газометр, эксикатор, кристаллизатор, колба Бунзена.	Устный опрос, проверка письменных заданий

			2. Фарфоровая химическая посуда. 3. Мерная посуда.	
		Самостоятельная работа (3 ч.)	4. Правила работы с химической посудой. 5. Мытье и сушка посуды.	Устный опрос, проверка письменных заданий
Тема 4 Химические реактивы и обращение с ними	Классификация химических реактивов. Правила работы с химическими реактивами.	Лекция (2 ч.)	1. Классификация химических реактивов по степени чистоты. 2. Правила работы с твердыми реактивами.	Устный опрос, проверка конспектов
		Самостоятельная работа (3 ч.)	3. Правила работы с жидкими реактивами. 4. Приготовление дистиллированной воды.	Устный опрос, проверка конспектов
Тема 5 Процессы нагревания и прокаливания химических веществ	Электронагревательные приборы. Газовые нагревательные приборы. Жидкостные горелки. Нагревание в атмосфере инертных или других газов. Нагревание полупроводниковыми пленками. Нагревание в посуде из электропроводящего стекла. Нагревание газов и паров. Прокаливание.	Самостоятельная работа (2 ч.)	1. Электронагревательные приборы: электрические плиты, водяные бани, песочные бани, воздушные бани. 2. Колбонагреватели. Муфельные печи. 3. Сушильные шкафы. 4. Тигельные печи. 5. Шахтные и трубчатые печи. 6. Плазменные горелки. 7. Газовые горелки. Жидкостные горелки: спиртовки, бензиновые и керосиновые горелки. 8. Методика нагревания и прокаливания веществ	Устный опрос, проверка конспектов
Тема 6 Весы: технические, аналитические, электронные, торзионные и приемы взвешивания	Технические весы. Аналитические весы. Пробирные весы. Торзионные весы. Правила работы с весами	Лекция (2 ч.)	1. Модели и устройство технических весов. 2. Модели и устройство аналитических весов.	Устный опрос, проверка конспектов
		Самостоятельная работа (3 ч.)	3. Пробирные весы. 4. Торзионные весы. 5. Правила работы с весами	Устный опрос, проверка конспектов

<p>Тема 7 Методы пробоотбора и пробоподготовки. Гомогенизация и смешивание химических веществ и биологических материалов</p>	<p>Характеристика методов пробоотбора и пробоподготовки природных и технических материалов, продукции сельского хозяйства.</p>	<p>Лекция (2 ч.)</p>	<p>1. Виды проб. 2. Пробоотбор сыпучих материалов. 3. Пробоотбор газов и жидкостей. 4. Принципы пробоотбора объектов окружающей среды: воздух, природные и сточные воды, почвы, растения, пыли, бытовые и промышленные отходы, продукция сельского хозяйства. 5.</p>	<p>Устный опрос, проверка конспектов</p>
		<p>Самостоятельная работа (2 ч.)</p>	<p>6. Методы пробоподготовки. 7. «Мокрые» способы разложения пробы. 8. «Сухие» способы разложения пробы. 9. Специальные методы разложения. Автоклавная и микроволновая пробоподготовка</p>	<p>Устный опрос, проверка конспектов</p>
<p>Тема 8 Фильтрование, дистилляция, экстракция, кристаллизация и возгонка химических веществ.</p>	<p>Фильтрующие материалы. Способы фильтрования. Центрифугирование. Промывание осадков. Дистилляция. Экстрагирование твердых веществ и жидкостей. Кристаллизация и возгонка (сублимация).</p>	<p>Лекция (2 ч.)</p>	<p>1. Фильтрование как способ механического разделения твердых и жидких компонентов смеси. 2. Фильтрующие материалы: сыпучие и пористые, неорганические и органические. 3. Способы фильтрования: фильтрование под вакуумом, фильтрование при нагревании, фильтрование при охлаждении, фильтрование в атмосфере инертного газа.</p>	<p>Письменная самостоятельная работа</p>
		<p>Самостоятельная работа (2 ч.)</p>	<p>4. Центрифугирование. 5. Промывание осадков: с декантацией или на фильтре. Дистилляция. 6. Экстрагирование твердых веществ и жидкостей.</p>	<p>Письменная самостоятельная работа</p>

			7. Кристаллизация и возгонка (сублимация).	
Тема 9 Работа с вредными и ядовитыми веществами	Правила работы с вредными и ядовитыми веществами.	Самостоятельная работа (2 ч.)	1. Работа с ядовитыми газообразными веществами. 2. Работа с ядовитыми жидкими веществами. 3. Работа с ядовитыми твердыми веществами. 4. Работа с радиоактивными веществами.	Устный опрос
Тема 10 Растворы. Растворение. Техника приготовления растворов различных концентраций	Понятие о растворах и растворении. Способы выражения концентрации растворов.	Лекция (2 ч.)	1. Основные понятия о растворах и растворении. 2. Классификация растворов. 3. Способы выражения концентрации растворов.	Письменная самостоятельная работа, проверка конспектов
		Самостоятельная работа (3 ч.)	4. Техника приготовления растворов. 5. Растворы кислот, щелочей, солей. 6. Фиксаналы.	Письменная самостоятельная работа, проверка конспектов
Тема 11 Основы рыночной экономики и предпринимательства в агрохимии и экспертизе качества сельскохозяйственной продукции	Основы рыночной экономики и предпринимательства в агрохимии и экспертизе качества сельскохозяйственной продукции	Самостоятельная работа (2 ч.)	1. Основы рыночной экономики и предпринимательства в агрохимии. 2. Основы рыночной экономики и предпринимательства в экспертизе качества сельскохозяйственной продукции.	Устный опрос
Модуль 2 Основы количественного анализа				
Тема 1 Количественный химический анализ. Гравиметрия	Методы количественного химического анализа. Гравиметрия (весовой анализ).	Лекция (2 ч.)	1. Принципы гравиметрического анализа. 2. Подготовка вещества к количественному анализу. 3. Выбор величины навески. 4. Растворение	Тестирование, проверка конспектов

			навески анализируемого вещества.	
		Самостоятельная работа (3 ч.)	5. Осаждение. Условия осаждения кристаллических и аморфных осадков. 6. Фильтрование. 7. Промывание осадка. 8. Высушивание и прокаливание осадка. Вычисления в гравиметрии.	Тестирование, проверка конспектов
Тема 2 Титриметрический анализ. Метод кислотно-основного титрования. Метод комплексометрии	Титриметрический (объемный) анализ. Характеристика метода кислотно-основного титрования. Характеристика метода комплексометрии.	Лекция (2 ч.)	1. Принципы титриметрического (объемного) анализа. 2. Концентрация рабочих титрованных растворов. 3. Стандартные и стандартизированные рабочие растворы.	Тестирование, проверка конспектов
		Самостоятельная работа (3 ч.)	4. Вычисления в объемном анализе. 5. Сущность и применение метода кислотно-основного титрования. 6. Сущность и применение метода комплексометрии.	Тестирование, проверка конспектов
Тема 3 Метод перманганатометрии. Метод осадительного титрования	Характеристика метода перманганатометрии. Характеристика метода осадительного титрования.	Самостоятельная работа (2 ч.)	1. Сущность и применение метода перманганатометрии. 2. Правила приготовления и хранения рабочего раствора перманганата калия. 3. Сущность и применение метода осаждения. 4. Характеристика аргентометрии. 5. Характеристика роданидометрии.	Тестирование, проверка конспектов
Тема 4 Атомно-эмиссионная спектроскопия. Атомно-абсорбционная спектроскопия	Физико-химические методы анализа. Характеристика атомно-эмиссионной спектроскопии (АЭС). Характеристика атомно-абсорбционной	Лекция (2 ч.)	1. Способы атомизации и возбуждения в атомно-эмиссионной спектроскопии. 2. Приборы и техника измерений в АЭС.	Тестирование, проверка конспектов
		Самостоятельная работа	3. Способы атомизации в атомно-абсорбционной	Тестирование,

	спектроскопии (ААС).	работа (3 ч.)	спектроскопии. 4. Приборы и техника измерений в ААС.	проверка конспектов
Тема 5 Молекулярная абсорбционная спектроскопия. Люминесцентная и ИК-спектроскопия	Характеристика молекулярной абсорбционной спектроскопии (МАС). Характеристика люминесцентной и ИК-спектроскопии.	Самостоятельная работа (3 ч.)	1. Сущность молекулярной абсорбционной спектроскопии. 2. Приборы и техника измерений в МАС. 3. Сущность люминесцентной спектроскопии. Способы возбуждения люминесценции. 4. Приборы и техника измерений в люминесцентной спектроскопии. 5. Сущность ИК-спектроскопии. Диаграмма энергетических переходов Яблонского. 6. Приборы и техника измерений в ИК-спектроскопии.	Тестирование, проверка конспектов
Тема 6 Хроматографические методы анализа. Газовая хроматография	Классификация хроматографических методов. Способы получения хроматограмм. Теория хроматографического разделения. Газовая хроматография.	Лекция (2 ч.)	1. Классификация хроматографических методов по агрегатному состоянию, механизму взаимодействия сорбента и сорбата. 2. Способы получения хроматограмм: элюентная, вытеснительная и фронтальная хроматография. 3. Теория хроматографического разделения.	Тестирование, проверка конспектов
		Самостоятельная работа (2 ч.)	4. Принципы газовой хроматографии. 5. Газотвердофазная хроматография. 6. Газожидкостная хроматография. 7. Области применения газовой хроматографии.	
Тема 7 Жидкостная колоночная хроматография.	Общая характеристика жидкостной	Самостоятельная работа	1. Принципы адсорбционной хроматографии.	Устный опрос, проверка

Плоскостная хроматография	колоночной плоскостной хроматографии.	и (3 ч.)	2. Принципы распределительной хроматографии. 3. Принципы ионообменной хроматографии. 4. Особенности эксклюзионной хроматографии. 5. Возможности применения ВЭЖК. 6. Применение плоскостной хроматографии.	а конспектов
Тема 8 Электрохимические методы анализа. Потенциометрия. Кондуктометрия	Общая характеристика электрохимических методов анализа. Типы электродов. Потенциометрия. Кондуктометрия.	Лекция (2 ч.)	1. Электрохимическая ячейка. 2. Типы индикаторных электродов. Устройство мембранных (ионоселективных) электродов. 3. Электроды сравнения.	Тестирование, проверка конспектов
		Самостоятельная работа (3 ч.)	4. Принципы прямой потенциометрии и потенциометрического титрования. 5. Принципы кондуктометрии и кондуктометрического титрования.	Тестирование, проверка конспектов
Тема 9 Кулонометрия. Вольтамперометрические методы анализа	Электролиз растворов и расплавов. Общая характеристика кулонометрии. Общая характеристика вольтамперометрических методов анализа. Полярография.	Самостоятельная работа (3 ч.)	1. Составление уравнений электролиза растворов и расплавов. 2. Законы электролиза. 3. Принципы прямой кулонометрии и кулонометрического титрования. 4. Принципы вольтамперометрических методов анализа. 5. Возможности применения полярографии.	Тестирование, проверка конспектов
Тема 10 Метод электрофореза	Общая характеристика электрофореза.	Самостоятельная работа (3 ч.)	1. Принципы электрофореза. 2. Приборное оснащение метода электрофореза. 3. Возможности применения метода электрофореза.	Устный опрос, проверка конспектов

		работа 4. (3 ч.)	4. Модели аналитических весов. 5. Правила взвешивания.	
Лабораторная работа 4 Отбор почв (ГОСТ 28168-89) и пробоподготовка	Правила отбора почв (ГОСТ 28168-89) и пробоподготовки.	Самостоятельная работа (3 ч.)	1. Основные положения ГОСТ 28168-89 Отбор почв. 2. Подготовка к отбору почв. 3. Аппаратура и материалы. 4. Отбор проб. 5. Сопроводительная ведомость отбора почвенных проб.	Устный опрос
Лабораторная работа 5 Определение максимальной гигроскопической влажности почв (ГОСТ 28268-89)	Методика определения гигроскопической влаги в почвах	Самостоятельная работа (3 ч.)	1. Значение анализа. 2. Принцип метода. 3. Аппаратура, материалы и реактивы.	Устный опрос
		Лабораторное занятие (4 ч.)	4. Подготовка к анализу. 5. Проведение анализа. 6. Обработка результатов.	Защита лабораторной работы
Лабораторная работа 6 Определение гидролитической кислотности почв по Каппену (ГОСТ 26212-91)	Методика определения гидролитической кислотности почв по Каппену (ГОСТ 26212-91)	Самостоятельная работа (3 ч.)	1. Значение анализа. 2. Группировка почв по гидролитической кислотности. 3. Принцип метода. 4. Аппаратура, материалы и реактивы.	Устный опрос
		Лабораторное занятие (2 ч.)	5. Подготовка к анализу. 6. Проведение анализа. 7. Обработка результатов.	Защита лабораторной работы
Лабораторная работа 7 Определение суммы поглощенных оснований в почве по Каппену-Гильковицу (ГОСТ 27821-88)	Методика определения суммы поглощенных оснований в почве по Каппену-Гильковицу (ГОСТ 27821-88)	Самостоятельная работа (3 ч.)	1. Метод отбора проб. 2. Аппаратура, материалы и реактивы.	Устный опрос
		Лабораторное занятие (2 ч.)	3. Подготовка к анализу. 4. Проведение анализа. 5. Обработка результатов	Защита лабораторной работы
Лабораторная работа 8 Отбор и пробоподготовка воды (ГОСТ 31861-2012, ГОСТ Р 56237-2014). Отбор и пробоподготовка воздуха (ГОСТ Р ИСО 16017-2-2007)	Правила отбора и пробоподготовки воды по ГОСТу. Правила отбора и пробоподготовки воздуха по ГОСТу	Самостоятельная работа (3 ч.)	1. Основные положения ГОСТов по отбору воды и воздуха. 2. Подготовка к отбору воды и воздуха.	Устный опрос
		Лабораторное занятие (2 ч.)	3. Аппаратура и материалы. 4. Отбор проб. 5. Сопроводительная	Защита лабораторной работы

			ведомость отбора проб воды и воздуха.	
Лабораторная работа 9 Отбор и пробоподготовка кормов (ГОСТ ИСО 6498-2014, ГОСТ Р ИСО 6497-2011, ГОСТ 13496.0-2016)	Правила отбора и пробоподготовки кормов по ГОСТу	Самостоятельная работа (3 ч.)	1. Основные положения ГОСТа по отбору и пробоподготовке кормов. 2. Подготовка к отбору кормов.	Устный опрос
		Лабораторное занятие (2 ч.)	3. Аппаратура и материалы. 4. Отбор проб. 5. Сопроводительная ведомость отбора проб кормов.	Защита лабораторной работы
Лабораторная работа 10 Отбор и пробоподготовка молочных продуктов (ГОСТ 26809.1.-2014)	Правила отбора и пробоподготовки молочных продуктов и по ГОСТу.	Самостоятельная работа (3 ч.)	1. Основные положения ГОСТа по отбору и пробоподготовке молочных продуктов. 2. Подготовка к отбору молочных продуктов.	Устный опрос
		Лабораторное занятие (2 ч.)	3. Аппаратура и материалы. 4. Отбор проб. 5. Сопроводительная ведомость отбора проб молочных продуктов.	Защита лабораторной работы
Лабораторная работа 11 Определение плотности молока и вязкости кефира. Определение массовой доли белков в молоке методом формольного титрования; комплексометрическое определение массовой доли кальция в молоке	Методика определения плотности молока и вязкости кефира. Методика определения массовой доли белков в молоке методом формольного титрования. Методика комплексометрического определения массовой доли кальция в молоке.	Самостоятельная работа (3 ч.)	1. Значение анализа. 2. Принципы методов. 3. Аппаратура, материалы и реактивы.	Устный опрос
		Лабораторное занятие (2 ч.)	4. Подготовка к анализу. 5. Проведение анализа. 6. Обработка результатов	Защита лабораторной работы
Лабораторная работа 12 Отбор и пробоподготовка мяса и мясных продуктов (ГОСТ Р 51447-99, ГОСТ 7269-2015)	Правила отбора и пробоподготовки мяса и мясных продуктов по ГОСТу	Самостоятельная работа (3 ч.)	1. Основные положения ГОСТа по отбору и пробоподготовке мяса и мясных продуктов. 2. Подготовка к отбору мяса и мясных продуктов.	Устный опрос
		Лабораторное занятие (2 ч.)	3. Аппаратура и материалы. 4. Отбор проб. 5. Сопроводительная ведомость отбора проб молочных продуктов.	Защита лабораторной работы
Лабораторная работа 13	Методика	Самостоя	1. Значение анализа.	Устный

Определение общего содержания пигментов мышечной ткани	определения общего содержания пигментов мышечной ткани	тельная работа (3 ч.)	2. Принцип метода. 3. Аппаратура, материалы и реактивы.	опрос
		Лабораторное занятие (2 ч.)	4. Подготовка к анализу. 5. Проведение анализа. 6. Обработка результатов	Защита лабораторной работы
Лабораторная работа 14 Отбор и пробоподготовка биологических материалов (ГОСТ 33674-2015, ГОСТ Р 53079.4-2008)	Правила отбора и пробоподготовки биологических материалов по ГОСТу	Самостоятельная работа (3 ч.)	1. Основные положения ГОСТа по отбору и пробоподготовке мяса и мясных продуктов. 2. Подготовка к отбору мяса и мясных продуктов. 3. Аппаратура и материалы. 4. Отбор проб. 5. Сопроводительная ведомость отбора проб молочных продуктов.	Устный опрос
Лабораторная работа 15 Электрохимические методы анализа. Потенциометрическое определение концентрации нитрат-ионов в продукции сельского хозяйства	Общая характеристика электрохимических методов анализа. Методика потенциометрическое определение концентрации нитрат-ионов в продукции сельского хозяйства	Самостоятельная работа 3. (3 ч.)	1. Значение анализа. 2. Принцип метода. 3. Аппаратура, материалы и реактивы.	Устный опрос
		Лабораторное занятие (1 ч.)	4. Подготовка к анализу. 5. Проведение анализа. 6. Обработка результатов	Защита лабораторной работы