МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ – МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР КОМПЕТЕНЦИЙ

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ Е.В. Хохлова
«07» апреля 2023г.

ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

СОВРЕМЕННЫЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

г. Москва, 2023

РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель реализации программы

Совершенствование и/или приобретение новых профессиональных компетенций по осуществлению пробоподготовки и проведении анализа слушателями в области современных физико-химических методов анализа для оценки качества сельскохозяйственной продукции.

Совершенствуемые и/или приобретаемые компетенции и планируемые результаты обучения

№	Приобретаемые и/или совершенствуемые компетенции	Код компетенции	Знать/Уметь: Планируемый результат
1.	Компетенция 1 (приобретаемая в результате обучения)	ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	Умение применять знания по химии для осуществления аналитических определений с целью контроля качества и безопасности сельско-хозяйственной продукции
2.	Компетенция 2(приобретаемая в результате обучения)	ПКос Способен выполнять аналитические исследования сельскохозяйственной продукции в соответствии с аттестованными методиками количественного химического анализа	Умение выполнять аналитические определения сельскохозяйственной продукции в соответствии с аттестованными методиками количественного химического анализа

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план программы повышения квалификации «Современные физико-химические методы анализа для оценки качества сельскохозяйственной продукции»

Категория слушателей: сотрудники Россельхознадзора, Роспотребнадзора, испытательных центров Ростеста, магистранты, аспиранты и преподаватели

аграрных вузов, сотрудники служб контроля качества предприятий АПК. Требования к слушателям: высшее образование в области химии, биологии, агрохимии, физиологии и биохимии растений.

Форма обучения: с применением дистанционных образовательных технологий

Режим занятий: 4 часа в день, 4 раза в неделю

Срок освоения: 2 недели, 1 день (9 дней)

Трудоемкость программы: 36 академических часов

№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего ак.часов	В том числе внеаудиторные учебные занятия, учебная работа			Формы аттестации, контроля
			Сам. работа	Лекции	Практ. занятия	
1	Раздел 1 Современные системы отбора и пробоподготовки для физико-химических методов исследования	6	4	2	-	Тестирование
2	Раздел 2 Теоретические основы современных физико-химических методов анализа	18	10	8	-	Тестирование
3	Раздел 3 Практическое применение современных физико-химических методов анализа для контроля качества сельскохозяйственной продукции	12	8	4	-	Тестирование
Итоговая аттестация		Зачёт в форме тестирования				

2.2. Учебно-тематический план программы повышения квалификации «Современные физико-химические методы анализа для оценки качества сельскохозяйственной продукции»

№ п/п	№ раздела	Виды учебных занятий, кол-во ак. часов	Содержание	Планируемый результат
1	2	3	4	5
1	Раздел I Современные системы отбора и пробоподготовки для физико-химических методов исследования			
	Тема 1 Современные системы отбора и пробоподготовки для физико-химических методов анализа	Лекция 1, 2 ак.ч.	Современные системы отбора и пробоподготовки для физико-химических методов анализа. Транспортировка и хранение образцов.	Знание современных систем отбора и пробоподготовки для физико-химических методов анализа.
		Самостоятельная работа 1, 2 ак.ч.	Источники ошибок анализа, их учет и устранение.	Знание источников ошибок анализа. Умение выявлять и устранять ошибки анализа.
	Тема 2 Отбор и пробоподготовка сельскохозяйственной продукции	Самостоятельная работа 2, 2 ак.ч.	Отбор и пробоподготовка мясной и молочной продукции Отбор и пробоподготовка зерна и продуктов переработки зерна	Умение осуществлять отбор и пробоподготовку мясной и молочной продукции Умение осуществлять отбор и пробоподготовку зерна и продуктов переработки зерна
2	Раздел II Теоретические основы современных физико-химических методов анализа			
	Тема 3 Теоретические основы спектральных и хроматографических методов анализа	Лекция 2, 3, 4, 5, 8 ак.ч.	Теоретические основы электрохимических, спектральных, хроматографических, термогравиметрических и микроскопических методов анализа	Знание теоретических основ физико-химических методов анализа
	Тема 4 Спектраль	Самостоятельная работа 3, 6 ак.ч.	Спектральные методы анализа. Правила	Умение работать с приборами и

№ п/п	№ раздела	Виды учебных занятий, кол-во ак. часов	Содержание	Планируемый результат
1	2	3	4	5
	ные методы анализа		выполнения анализа. Работа с приборами.	осуществлять анализ спектральными методами
	Тема 5 Хроматографические методы анализа	Самостоятельная работа 4, 4 ак.ч.	Хроматографические методы анализа. Правила выполнения анализа. Работа с приборами и оборудованием.	Умение работать с приборами и осуществлять анализ хроматографическими методами
	Раздел III Практическое применение современных физико-химических методов анализа для контроля качества сельскохозяйственной продукции			
	Тема 6 Применение физико-химических методов анализа для контроля качества сельскохозяйственной продукции	Лекция 6, 7, 4 ак.ч.	Применение физико-химических методов анализа для контроля качества сельскохозяйственной продукции	Умение выбирать метод анализа для определенных целей контроля качества сельхозпродукции
	Тема 7 Контроль показателей качества мясной и молочной продукции	Самостоятельная работа 5, 4 ак.ч.	Контроль показателей качества мясной и молочной продукции.	Умение определять показатели качества мясной и молочной продукции физико-химическими методами
	Тема 8 Контроль показателей качества зерна и продуктов его переработки	Самостоятельная работа 6, 4 ак.ч.	Контроль показателей качества зерна и продуктов его переработки.	Умение определять показатели качества зерна и продуктов переработки зерна физико-химическими методами

Раздел 3. *Формы аттестации и оценочные материалы*

Входное тестирование

Форма проведения	Дистанционно
Виды оценочных материалов	Тест из 10 заданий в электронной форме (Приложение 1)
Критерии оценивания	1 – правильный ответ; 0 – неправильный ответ. 8-10 баллов – высокий уровень, 5-7 баллов – средний уровень, менее 5 – низкий уровень.
Оценка	Не предусмотрено (тестирование проводится с целью определения уровня владения материалом)

Выходное тестирование

Форма проведения	Дистанционно
Виды оценочных материалов	Тест из 12 заданий в электронной форме (Приложение 2)
Критерии оценивания	1 – правильный ответ; 0 – неправильный ответ. «Зачтено» выставляется слушателям, если они набрали 6 и более баллов
Оценка	Зачтено/не зачтено

Итоговая аттестация

Форма итоговой аттестации	Зачет по итогам выходного тестирования
Требования к итоговой аттестации	Выполнение итогового теста в соответствии с требованиями
Критерии оценивания	Слушатель считается аттестованным при положительном оценивании итогового тестирования (более 6 баллов)
Оценка	Зачтено/не зачтено

Раздел 4. Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	*2*	*3*
Аудитория 231, 234,219 (6 корпус)	лекции	мультимедийное оборудование (компьютер, подключение к сети Интернет, программы zoom, Вебинар)

5. Учебно-методическое обеспечение программы

Основная литература:

1. Белопухов С.Л., Дмитревская И.И., Елисеева О.В., Жевнеров А.В. Инструментальные методы исследований объектов агросферы. 2019. М.: Проспект. 160 с.
2. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Т.1, 2: Учебник / Под ред. Ищенко А.А.. - М.: Academia, 2018. - 512 с.
3. Сычев С.Н., Гаврилина В.А. Высокоэффективная жидкостная хроматография: аналитика, физическая химия, распознавание многокомпонентных систем. СПб.: Изд-во Лань, 2013. 256 с.
4. Спектральные методы анализа. Практическое руководство. Под ред. В.Ф. Селеменева и В.Н. Семенова, СПб.: Изд-во Лань . 2014. 416 с.
5. Пругло Г.Ф., Фёдорова О.В., Смит Р.А. Хроматографические методы анализа: учебное пособие / ВШТЭ СПбГУПТД. - СПб., 2017. - 85 с.

Дополнительная литература:

1. Белопухов С.Л., Дмитревская И.И., Антошин В.А. и др. Методы анализа серы при контроле качества продукции растениеводства. М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2015.- 189 с.
2. Методы анализа пищевых продуктов. Определение компонентов и пищевых добавок / С. Этлеш. – СПб: ПРОФЕССИЯ. 2016. – 560 с.
3. Базарнова Ю.Г. Методы исследования сырья и готовой продукции: учебно-методическое пособие. – СПб: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2013. – 76 с.
4. Ельяшевич М.А. Атомная и молекулярная спектроскопия. – М.: Эдиториал УРСС, 2001. – 896 с.
5. Методы анализа пищевых продуктов. Определение компонентов и пищевых добавок / С. Этлеш. – СПб: ПРОФЕССИЯ. 2016. – 560 с.
6. Орлов В.И., Аратсков А.А. Жидкостная хроматография. Теоретические основы. – Дзержинск: НТК «СИНТЕКО», 1998.
7. Руководство Р.4.1.1.1672-03. Руководство по методам контроля качества и безопасности биологически активных добавок к пище. – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 240 с.
8. Сильверстейн Р., Вебер Ф., Кимп Д. Спектрофотометрическая идентификация органических соединений. М. Изд-во: «Бином. Лаборатория знаний». 2011. - 557 с.
9. Хмельницкий Р.А., Бродский Е.С. Хромато-масс-спектрометрия. – М.: Изд-во «Химия», 1984. – 216 с.
10. Шидловская В.П. Органолептические свойства молока и молочных продуктов. – М.: КолосС, 2004. – 359 с.

11. Экспертиза молока и молочных продуктов. Качество и безопасность: учебно-справочное пособие/ под. ред. В.В. Позняковский – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2007. – 477 с.

Интернет-ресурсы:

1. https://xumuk.ru/
2. .http://www.chem.msu.su/rus
3. Anchem.ru
4. Chemistry.narod.ru
5. Chemistry-chemists.com. Химическая библиотека на ftp
6. Библиотека AvaxHome
7. ChemPort.Ru

6. Оценка качества освоения программы

Оценка качества освоения программы осуществляется на основе результатов итоговой аттестации (тестирование на выходе). Слушатель считается аттестованным, если имеет оценку от «6» до «10» баллов.

7. Образовательные технологии, используемые в процессе реализации программы

В программе используются ресурсы, размещенные в системе дистанционного обучения ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (sdo.timacad.ru), которые позволяют слушателям самостоятельно осваивать содержание программы или отдельных ее разделов, используются МООК, открытые образовательные и интернет – ресурсы и платформы.

8. Составители программы

Дмитревская И.И., д.с.-х.н., зав. кафедрой химии (раздел 3, темы 6-8)

Осипова А.В., к.х.н., доцент кафедры химии (раздел 2, темы 4-5)

Жарких О.А., к.б.н., доцент кафедры химии (раздел 1, темы 1-2)

Ефанова Е.М., ассистент кафедры химии (раздел 2, тема 3)

Утверждено на заседании кафедры химии
Протокол №12 от «7» апреля 2023г.
Зав. кафедрой _____/Дмитревская И.И./

Приложение 1

Входное тестирование

1. Стандартные растворы для исследований готовят с использованием:

А. водопроводной воды Б. кипяченой воды

В. дистиллированной воды Г. не имеет значения

Ключ – В

2. В каком массовом соотношении нужно смешать 70%-ую уксусную эссенцию и воду, чтобы получить столовый уксус с массовой долей уксусной кислоты 9%?

А. 1: 5 Б. 1:5,7 В. 1:7,7 Г. 1:6,7

Ключ – Г

3. Что характеризует водородный показатель (pH)?

А. активность ионов водорода в растворах;
Б. концентрацию веществ в растворе;
В. активность или концентрацию ионов кислорода в растворах;
Г. концентрацию органических кислот.

Ключ – А

4. *Какая среда в растворе нитрита натрия, используемого в качестве консерванта:*

А. кислая Б. нейтральная В. щелочная Г. безразличная

Ключ – В

5. Точность определения массы на технохимических весах:

А. 0,1 г Б. 0,01 г В. 0,001 г Г. 0,0001 г

Ключ – Б

6. Вещества, ускоряющие химическую реакцию, называются:

А. окислители Б. ускорители В. ингибиторы Г. катализаторы

Ключ – Г

7. Консерванты – это вещества, относящиеся к:

А. индикаторам Б. электролитам В. ингибиторам Г. катализаторам

Ключ – В

8. К природным полимерам относятся:

А. альдегиды и кетоны Б. жиры и глицериды

В. крахмал и целлюлоза Г. алкены и алканы

Ключ – В

9. *Какую массу необходимо взвесить на технохимических весах для приготовления 500 мл 0,1М раствора нитрита натрия?*

А. 3,45 г Б. 4,15 г В. 6,90 г Г. 10,1 г

Ключ – А

10. Назовите современный метод физико-химического анализа идентификации и количественного определение органических веществ с использованием расшифровки данных анализа по ЭВМ

А) титрование
В) гравиметрия
Б) газовая и жидкостная хроматография
Г) перекристаллизация

Ключ – Б

Приложение 2

Выходное тестирование

1. Полное описание всего хода анализа – это ...

А. методика анализа;

Б. метод анализа;

В. принцип анализа;

Г. аналитическая задача.

Ключ – А

2. Правильная последовательность этапов анализа приведена в пункте:

А. пробоотбор – измерение – пробоподготовка – обработка результатов;

Б. пробоотбор – пробоподготовка – измерение– обработка результатов;

В. пробоподготовка – пробоотбор – измерение –обработка результатов;

Г. пробоотбор – измерение – обработка результатов – пробоподготовка.

Ключ – Б

3. Укажите температуру размораживания замороженных продуктов перед проведением исследования

А) $(24\pm2)^{o}C$

Б) $(38\pm2)^{o}C$;

В) $(10\pm2)^{o}C$

Г) $(4\pm2)^{o}C$

Ключ -Г

4. К методам разделения органических и неорганических веществ относится:

А) хроматография
Б) термолиз
В) поликонденсация
Г) титрование
Ключ – А

5. Какие токсические элементы контролируются в зерне (пшеница, рожь и др) мукомольно-крупяных и хлебобулочных изделиях?

А. алюминий, медь, марганец, хлор;

Б. свинец, мышьяк, кадмий, ртуть;

В. хлор, фтор, барий, алюминий;

Г. кдмий, натрий, мышьяк, литий.

Ключ – Б

6. Каков допустимый интервал температур для проведения спектрофотометрических измерений

А) 0-10°С

Б) 10-35°С

В) 20-30°С

Г) 0-40°С

Ключ Б

7. Каков допустимый интервал относительной влажности воздуха при проведении спектрофотометрических измерений

А) от 20% до 80%

Б) от 40% до 95%

В) от 50% до 100%

Г) от 10% до 40%

Ключ Б

8. Какой прием используют для изменения параметров удерживания и селективности хроматографической системы

А) повышение давления в колонке

Б) снижение скорости прохождения испытуемой пробы через колонку

В) различные элюенты

Г) изменяя пробоподготовку испытуемого образца

Ключ – В

9. Как называется метод разделения смесей веществ или частиц, основанный на различии в скоростях их перемещения в системе несмешивающихся и движущихся относительно друг друга фаз

А) Масс-спектрометрия

Б) Хроматография

В) Атомно-абсорбционная спектрометрия

Г) Спектроскопия в УФ-области

Ключ- Б

10. Разделить аминокислоты с разной молярной массой можно методом:

А) тонкослойной хроматографии

Б) перегонкой

В) упариванием

Г) кристаллизацией

Ключ – А

11.В каком растворителе определяют количество витамина А хроматографическим методом в виде ретинола пальмитата (ГОСТ 54635)

А) этанол

Б) бутанол

В) 2-пропанол

Г) вода

Ключ В

12.Какова масса анализируемой пробы для проведения анализа пищевых продуктов на масложировой основе с массовой долей воды 1% и менее, обогащенных ацетатом ретинола или пальмитатом ретинола хроматографическим методом (ГОСТ Р 54635)

А) 2,0-5,0 г

Б) 1,0-2,0 г

В) 5,0-10,0 г

Г) 0,1-1,0 г

Ключ А