

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Масалов Владимир Николаевич  
Должность: ректор  
Дата подписания: 24.12.2021 12:05:35  
Уникальный программный ключ:  
f31e6db16690784ab6b50e564da26971fd24641c

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРИОЛСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени Н.В. ПАРАХИНА»

Утверждаю  
И. о. проректора  
по учебно-методической работе  
Зайцев А.Г.  
« 03 » февраля 2021г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ  
ПО ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ  
(дополнительной общеразвивающей программе)**

**«Основы химического анализа сельскохозяйственной продукции»**

## 1. Цель и задачи дисциплины

Программа имеет целью: формирование и развитие знаний, умений и практических навыков для развития способностей измерять, наблюдать и составлять описания проводимых исследований в области химического анализа сельскохозяйственной продукции; обобщать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, проектов; участвовать во внедрении результатов исследований.

Задачи программы: в результате освоения программы обучающиеся должны освоить классические и современные методы химического анализа для исследования пищевых продуктов, растворов растительных вытяжек на наличие ионных форм химических элементов; уметь осуществлять правильный подбор методов, методик, приборов для применения их в химическом анализе сельскохозяйственной продукции; приобрести навыки к абстрактному мышлению, анализу, синтезу, самоорганизации и самообразованию; уметь проводить критический анализ проблемных ситуаций.

## 2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения программы обучающийся должен приобрести следующие знания, умения и навыки:

- знать: основы классических и современных методов химического анализа для экспериментальных исследований сельскохозяйственной продукции;
- уметь: грамотно подбирать и применять методы, оборудование и приборы для проведения химического анализа сельскохозяйственной продукции; ставить и выполнять эксперименты по заданной методике; анализировать результаты эксперимента (измерять, наблюдать и составлять описание проводимых исследований);
- владеть: навыками обобщения данных во внедрении результатов эксперимента; основами химического анализа (методами и методиками).

## 3. Организация самостоятельной работы

### Программа самостоятельной работы

Наименование модулей (тем), разделов	Форма самостоятельной работы	Форма контроля
Модуль 1. Основы качественного анализа сельскохозяйственной продукции	Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение; изучение основной и дополнительной литературы	Выполнение тестов; домашних заданий, ответы во время опроса
Модуль 2. Основы количественного анализа сельскохозяйственной продукции	Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение; изучение основной и дополнительной литературы	Выполнение тестов; домашних заданий, ответы во время опроса

### Вопросы для самостоятельной работы

Наименование модулей (тем), разделов	Перечень вопросов для самостоятельной работы
Модуль 1. Основы качественного анализа сельскохозяйственной продукции	Разновидности классификаций катионов и анионов, качественные реакции. Определение ионных форм химических элементов в растворах и вытяжках сельскохозяйственной продукции с помощью качественных реакций. Сероводородная классификация анионов и катионов. Аммиачно-буферная классификация.
Модуль 2. Основы	Основы количественного анализа. Основы современных



<p>количественного анализа сельскохозяйственной продукции</p>	<p>физико-химических методов и применение их для анализа сельскохозяйственной продукции. Кислотно-основное титрование. Перманганатометрия. Иодометрия. Комплексонометрия. Атомно-эмиссионная спектроскопия. Фотометрия пламени. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Атомно-флуоресцентная спектроскопия. Молекулярно-эмиссионная спектроскопия. Молекулярно-флуоресцентная спектроскопия. Молекулярно-абсорбционный анализ. Фотоэлектроколориметрия. Спектроскопия рассеяния: нефелометрия, турбидиметрия. Рефрактометрия. Поляриметрия. Потенциометрическое титрование.</p>
---	--

#### 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

##### Перечень основной литературы:

1. Аналитическая химия: учебное пособие для вузов / А. И. Апарнев, Г. К. Лупенко, Т. П. Александрова, А. А. Казакова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 107 с. — <https://biblio-online.ru/book/analiticheskaya-himiya-444111>

2. Химия элементов: учебник для вузов / Э. Т. Оганесян, В. А. Попков, Л. И. Щербакова, А. К. Брель. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 251 с. — (Специалист). <https://biblio-online.ru/book/himiya-elementov-437835>

3. Никитина, Н.Г. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: учебник и практикум для вузов / 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. <https://biblio-online.ru/book/analiticheskaya-himiya-i-fiziko-himicheskie-metody-analiza-449690>

4. Смарыгин, С. Н. Неорганическая химия. Практикум: учебно-практическое пособие / С. Н. Смарыгин. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 414 с. — (Бакалавр). <https://biblio-online.ru/book/neorganicheskaya-himiya-praktikum-425492>

5. Подкорытов, А.Л. Аналитическая химия. Окислительно-восстановительное титрование: учебное пособие для вузов / А.Л. Подкорытов, Л.К. Неудачина, С.А. Штин. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 60 с. <https://biblio-online.ru/book/analiticheskaya-himiya-okislitelno-vozstanovitelnoe-titrovanie-453379>

##### Перечень рекомендуемой дополнительной литературы

1. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 551 с. — <http://www.biblio-online.ru/book/0FA5271D-D78B-4716-8461-3E877250AAAF5>

2. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Изд-во Юрайт, 2016. — 355с.

3. Никитина, Н. Г. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 394 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-6120-1. <http://www.biblio-online.ru/book/90EB442F-2F25-4151-A05F-CD36C266691F>

Электронно-библиотечные системы, современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. ЭБС издательства «Юрайт» <https://biblio-online.ru/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>) (неограниченный доступ).



2. ЭБС издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>) (неограниченный доступ).
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY <https://elibrary.ru/defaultx.asp> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>). (открытый доступ).
4. ЭБС «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>)
5. Национальный цифровой ресурс «Руконт» <https://rucont.ru/chapter/rucont> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>)
6. Электронный каталог (АИБС «МАРК-SQL»): <http://library.orelsau.ru/marcweb/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>. (бессрочно).
7. Международная реферативная база данных WebofScience. Неограниченный доступ. Режим доступа: <https://gaugn.ru/ru-ru/forstudent/WoS>
8. Международная реферативная база данных Scopus. Неограниченный доступ. Режим доступа: <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>
9. Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) — библиографическая база данных научных публикаций российских учёных на платформе eLibrary.ru ООО «Научная электронная библиотека» Режим доступа <https://elibrary.ru/>. (открытый доступ)
10. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» - Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (открытый доступ)
11. Нормативно-техническая и Нормативно-правовая система «Техэксперт» <http://www.cntd.ru/?yclid=5905194109882823518>. Неограниченный доступ.
12. Научная электронная библиотека. «КиберЛенинка». Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/> (открытый доступ)
13. Федеральный портал «Российское образование». Режим доступа: <http://www.edu.ru>. (открытый доступ)
14. Федеральный образовательный портал «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Режим доступа: <http://window.edu.ru>.
15. Официальный сайт Минобрнауки РФ. Режим доступа: <http://government.ru/department/388/events/> (открытый доступ)
16. Образовательный портал Орловского ГАУ на платформе eLearningServer 4G, разработчик Нурерmethod<http://80.76.178.26/> срок действия – бессрочно. Неограниченный доступ.
17. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства РФ. Режим доступа: <http://mcsx.ru/> (открытый доступ).
18. Портал открытых данных – база открытых данных федеральных органов власти, органов региональной власти и иных организаций, в которой размещаются документированные наборы данных, ссылки и метаданные опубликованных наборов данных, информация о созданных на основе открытых данных программных продуктах и информационных услугах. Доступ - <https://data.gov.ru>. (открытый доступ).
19. Электронная база Polpred.com. Режим доступа: <http://polpred.com/> (неограниченный доступ)

## 5. Оценочные материалы

### Вопросы:

1. Анализ катионов I группы по кислотно-щелочной классификации.
2. Количественный анализ. Основные понятия и законы количественного анализа.
3. Анализ катионов VI группы по кислотно-щелочной классификации.
4. Анализ анионов I группы. Условия и признаки аналитических реакций.
5. Количественные методы химического анализа, сущность, основные законы.
6. Методы титриметрического анализа. Рабочие растворы.
7. Анализ катионов I-III групп по кислотно-щелочной классификации.
8. Анализ катионов IV-VI групп по кислотно-щелочной классификации.

9. Анализ анионов 2 группы. Условия и признаки аналитических реакций.
10. Анализ катионов 3 группы по кислотно-щелочной классификации
11. Анализ катионов 4 группы по кислотно-щелочной классификации.
12. Определение временной жесткости воды кислотно-основным методом титриметрического анализа.
13. Фотоколориметрический метод определения биогенных элементов
14. Метод осаждения. Определение ионов хлора в продуктах сельскохозяйственного производства.
15. Обратное титрование, примеры.
16. Порядок титрования.
17. Титриметрический анализ. Метод замещения, примеры.
18. Метод кислотно-основного титрования, сущность, закон эквивалентов.
19. Прямое титрование, примеры.
20. Титриметрический анализ. Стандартные и стандартизируемые растворы.
21. Иодометрическое титрование. Определение ионов меди.
22. Определение ионов железа дихроматометрическим титрованием.
23. Молекулярно-абсорбционная фотометрия. Фотоколориметрический метод, сущность закон светопоглощения.
24. Хроматографический анализ. Бумажная хроматография, коэффициент распределения.
25. Электрохимические методы анализа. Потенциометрия, сущность, уравнение Нерста.