

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 08.04.2021 18:21:19

Уникальный программный код:

5258223550ea9fbeb27736a1609b644b37d8986ab6255891f288f013a1351fae

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Я.ГОРИНА»**

Факультет среднего профессионального образования



Утверждаю:

Декан факультета среднего профессионального образования

Бражник Г.В.

07 2020 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
"ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ"**

Специальность **32.02.05** Агронимия (базовый уровень)

Майский, 2020 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 35.02.05 «Агрономия», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 454 от 07.05.2014 г. на основании «Разъяснений по формированию примерных программ учебных дисциплин начального профессионального и среднего профессионального образования», утвержденных Департаментом государственной политики в образовании Министерства образования и науки Российской Федерации 27 августа 2009 г.

Организация-разработчик: ФГБОУ ВО «Белгородский ГАУ имени В.Я. Горина»

Разработчик: Шевель Н.М. преподаватель кафедры математики, физики и химии

Рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и химии

«03» июля 2020 г., протокол № 11

Зав. кафедрой  Голованова Е.В.

Согласована с кафедрой растениеводства, селекции и овощеводства

«03» июля 2020 г., протокол № 10

И.о. зав. кафедрой  рюков А.Н.

Руководитель ППСЗ  Белокобыльская Е.Д.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|-----------|
| 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | стр. 4 |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 6 |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 12 |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 13 |

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы аналитической химии

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалиста среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО **35.02.05 Агрономия**.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке и переподготовки работников в области сельскохозяйственного производства.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Программа учебной дисциплины «Основы аналитической химии» относится к общепрофессиональному циклу дисциплин в соответствии с ФГОС по специальности **35.02.05 Агрономия**.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- обоснованно выбирать методы анализа;
- пользоваться аппаратурой и приборами;
- проводить необходимые расчеты;
- выполнять качественные реакции на катионы и анионы различных аналитических групп;
- определять состав бинарных соединений;
- проводить качественный анализ веществ неизвестного состава;
- проводить количественный анализ веществ;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- теоретические основы аналитической химии;
- о функциональной зависимости между свойствами и составом веществ и их систем; о возможностях ее использования в химическом анализе;
- специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа;
- практическое применение наиболее распространенных методов анализа;
- аналитическую классификацию катионов и анионов;
- правила проведения химического анализа;
- методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения;

- гравиметрические, титриметрические, оптические, электрохимические методы анализа.

Формируемые компетенции

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий и профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Выбирать агротехнологии для различных сельскохозяйственных культур.

ПК 1.2. Готовить посевной и посадочный материал.

ПК 1.3. Осуществлять уход за посевами и посадками сельскохозяйственных культур.

ПК 1.4. Определять качество продукции растениеводства.

ПК 1.5. Проводить уборку и первичную обработку урожая.

ПК 2.1. Повышать плодородие почв.

ПК 2.2. Проводить агротехнические мероприятия по защите почв от эрозии и дефляции.

ПК 2.3. Контролировать состояние мелиоративных систем.

ПК 3.1. Выбирать способы и методы закладки продукции растениеводства на хранение.

ПК 3.2. Подготавливать объекты для хранения продукции растениеводства к эксплуатации.

ПК 3.3. Контролировать состояние продукции растениеводства в период хранения.

ПК 3.4. Организовывать и осуществлять подготовку продукции растениеводства к реализации и её транспортировку.

ПК 3.5. Реализовывать продукцию растениеводства.

ПК 4.4. Контролировать ход и оценивать результаты выполнения работ

исполнителями.

1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 117 часа, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 78 часов;
самостоятельной работы обучающегося 37 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем часов |
|--|--------------------|
| Максимальная учебная нагрузка (всего) | 117 |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | 78 |
| в том числе: | |
| лабораторные работы | 14 |
| практические занятия | 38 |
| контрольные работы | - |
| курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрено)</i> | - |
| Самостоятельная работа обучающегося (всего) | 37 |
| в т.ч. | |
| самостоятельная работа над курсовой работой (проектом) <i>(если предусмотрено)</i> | - |
| <i>Внеаудиторная самостоятельная работа</i> | 37 |
| <i>консультации перед экзаменом</i> | 2 |
| <i>Итоговая аттестация в форме</i> | <i>экзамен</i> |

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов профессиональных дисциплин и междисциплинарных курсов (МДК) | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены) | Объем часов | Уровень освоения |
|---|--|-------------|------------------|
| Раздел 1. Общетеоретические вопросы | 2 | 3 | 4 |
| Тема 1.1. Введение. Аналитические сигналы и аналитические реакции. | Содержание | 2 | |
| | 1. Предмет и задачи аналитической химии. | | 1 |
| | 2. Аналитические сигналы и аналитические реакции. | | 2 |
| | 3. Значение и области использования химического анализа. Установочные цели анализа. | 1 | |
| | Практические занятия | 2 | |
| 1. Отбор и подготовка проб к анализу. | | | |
| Тема 1.2. Качественный анализ. | Содержание | 4 | |
| | 1. Дробный и систематический анализ. | | 2 |
| | 2. Кислотно-основная классификация катионов. | | 2 |
| | 3. Аналитическая классификация анионов. | 2 | |
| | Лабораторные работы | 2 | |
| | 1. Изучение действия групповых реактивов и частных реакций на аналитические группы катионов. | | |
| | Практические занятия | 6 | |
| | Составление уравнений реакций взаимодействия катионов с групповыми реагентами (молекулярных и ионных) | | |
| Основы качественного анализа. Оформление и защита лабораторных работ | | | |
| Тема 1.3. Теоретические основы химических методов анализа | Содержание (указывается перечень дидактических единиц) | 4 | |
| | 1. Кислотно-основное равновесие. | | 2 |
| | 2. Гетерогенное равновесие. | 2 | |
| | Практические занятия | 6 | |
| | 1. Вычисления по уравнениям реакций и химическим формулам | | |
| 2. Произведение растворимости. Решение задач | | | |
| Самостоятельная работа при изучении раздела 1. | | 14 | |

| | | | |
|--|--|---|---|
| | | | |
| <p style="text-align: center;">Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Комплексные соединения в аналитической химии. 2. Применение в анализе окислительно-восстановительных реакций. 3. Методы разделения веществ. 4. Современные способы изучения состава веществ. 5. Правила отбора проб. 6. Буферные растворы, их использование в аналитической химии. 7. Кристаллические и аморфные осадки, их свойства. 8. Константа равновесия как характеристика ионного обмена. 9. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. | | | |
| Раздел 2. Химические методы анализа | | | |
| Тема 2.1. Гравиметрический анализ | Содержание | 2 | |
| | 1. Сущность метода | | 2 |
| | 2. Основные операции гравиметрического анализа | | 2 |
| | Лабораторные работы | 2 | |
| | 1. Определение гигроскопической влаги и карбонатов в почве | | |
| | Практические занятия | | |
| | 1. Вычисления в гравиметрическом анализе | 6 | |
| Тема 2.2. Титриметрический анализ | Содержание | 6 | |
| | 1. Сущность титриметрического метода анализа. Основные понятия, способы титрования. Приготовленные и установленные растворы. Классификация титриметрических методов анализа. | | 2 |
| | 2. Кислотно-основное титрование. Рабочие растворы, установочные вещества. Кривые титрования, выбор индикаторов. | | 2 |
| | 3. Осадительное титрование. Рабочие растворы, | | 2 |

| | | | | |
|---|-----------------------------|---|----|---|
| | | установочные вещества, индикаторы. | | |
| | 4. | Комплексонометрическое титрование. Рабочие растворы, индикаторы комплексонометрии. | | 2 |
| | 5. | Окислительно-восстановительное титрование. Вычисление молярных масс эквивалентов окислителей и восстановителей. Окислительно-восстановительные индикаторы. Перманганатометрия. Дихроматометрия. Иодометрия. | | 2 |
| | Лабораторные работы | | 8 | |
| | 1. | Приготовление рабочего титрованного раствора соляной кислоты. Установление нормальности раствора соляной кислоты по тетраборату натрия. | | |
| | 2. | Осадительное титрование. Определение содержания хлора в образце по Мору. | | |
| | 3. | Комплексонометрия. Определение общей жесткости воды. | | |
| | 4. | Дихроматометрическое определение окисляемости природных и сточных вод. | | |
| | Практические занятия | | 10 | |
| | | Вычисления в титриметрическом анализе. | | |
| Самостоятельная работа при изучении раздела 2. | | | 10 | |
| Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы | | | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Способы выражения состава растворов. 2. Вычисление молярных масс эквивалентов кислот, оснований и солей; окислителей и восстановителей. 3. Требования, предъявляемые к осаждаемой и весовой формам. Фактор пересчета. 4. Аналитические весы. Правила работы с ними. 5. Титриметрические методы анализа, установление точки эквивалентности химическим и инструментальным способом. 6. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. | | | | |

| | | | |
|---|-----------------------------|--|---|
| | | | |
| Раздел 3. Физико-химические методы анализа | | | |
| Тема 3.1. Физико-химические явления и процессы в анализе | Содержание | | 2 |
| | 1. | Физико-химические методы – главная инструментальная база контроля качества сельскохозяйственной продукции. | 1 |
| | 2. | Понятие об аналитическом сигнале в физико-химическом анализе. Особенности аналитических сигналов в спектральных, электрохимических и хроматографических методах. Способы регистрации аналитических сигналов (регистрограммы). Связь аналитического сигнала с концентрацией. | 2 |
| | Практические занятия | | 2 |
| | 1. | Инструментальные методы анализа. | |
| Тема 3.2. Оптические методы анализа. Атомно-эмиссионная и атомно-абсорбционная спектрофотометрия. | Содержание | | 2 |
| | 1. | Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом. Абсорбция и эмиссия квантов излучения как средство получения аналитического сигнала. Интенсивность атомной спектральной линии. | 1 |
| | 2. | Общие аналитические характеристики метода. Пределы обнаружения, чувствительность, селективность и точность определений. Законы поглощения света свободными атомами в плазме. Резонансное поглощение. Интенсивность поглощения и ее зависимость от концентрации определяемого элемента. | 1 |
| | Практические занятия | | 2 |
| | 1. | Спектрофотометрические методы анализа | |
| Тема 3.3. Абсорбционная спектрофотометрия растворов | Содержание | | 1 |
| | 1. | Сущность метода. Взаимодействие света с веществом, электронные спектры поглощения. | 2 |
| | 2. | Основной закон светопоглощения (закон Бугера – Ламберта – Бера). Оптическая плотность, молярный | 2 |

| | | | | |
|--|-----------------------------|--|-----|---|
| | | коэффициент поглощения | | |
| | Лабораторные работы | | 2 | |
| | 1. | Фотометрия. Определение содержания ионов меди в растворе. | | |
| Тема 3.4. Электрохимические методы анализа. | Содержание | | 3 | |
| | 1. | Потенциометрия. Сущность метода. Прямая потенциометрия. Потенциометрические измерения рН, концентраций катионов и анионов в растворах. Потенциометрическое титрование. Кривые потенциометрического титрования. | | 2 |
| | 2. | Кондуктометрия. Сущность метода. Зависимость между электрической проводимостью раствора и суммарной концентрацией ионов. Прямая кондуктометрия. Отсутствие избирательности аналитического сигнала. Кондуктометрическое титрование. | | 2 |
| | Практические занятия | | 6 | |
| | | Электрохимические методы анализа Уравнение Нернста. Классификация электродов. | | |
| Самостоятельная работа при изучении раздела 3. | | | 13 | |
| Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы | | | | |
| 1. Атомно-абсорбционная спектроскопия – наиболее применяемый метод анализа тяжелых металлов | | | | |
| 2. Рефрактометрический и поляриметрический методы анализа | | | | |
| 3. Нефелометрический и турбидиметрический методы анализа | | | | |
| 4. Основные физико-химические методы, применяемые в анализе природных и сточных вод. | | | | |
| 5. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. | | | | |
| Всего | | | 117 | |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины предполагает наличие лаборатории аналитической химии №521.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

1. Приборы:
 - Фотометр фотоэлектрический КФК – 3
 - Преобразователь ионометрический И-500
 - рН-метр
 - Кондуктометр/Концентратомер АНИОН 7025
2. Весы
 - Аналитические
 - Технохимические
3. Химическая посуда
 - Бюксы
 - Тигли фарфоровые
 - Эксикатор
 - Воронки
 - Стаканы
 - Конические колбы
 - Пробирки

В том числе мерная

- Мерные колбы
- Бюретки
- Пипетки Мора и градуированные

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Аналитическая химия. Учебник для студентов средних профессиональных учебных заведений. (Под редакцией профессора А.А. Ищенко). М.: Издательский центр «Academa», 2017.
2. Основы аналитической химии. Учебное пособие для студентов факультета среднего профессионального образования. Специальность: 35.02.05 – Агрономия, 35.02.06 – Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, 35.02.09 – Ихтиология и рыбоводство. Составители: Н.М. Шевель – ст. преподаватель. Белгород, Белгородский ГАУ, 2018. - 138 с.

Дополнительные источники:

1. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Под ред. А.А. Ищенко. В 2 т. М.: Академия, 2010.

2. Основы аналитической химии [Электронный ресурс]: лабораторный практикум для студентов факультета среднего профессионального образования.

Специальность: 35.02.05 – Агрономия, 35.02.06 – Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, 35.02.09 – Ихтиология и рыбоводство / Н.М. Шевель; Белгородский ГАУ. – Белгород: Белгородский ГАУ, 2016. – 79 с. – Режим доступа:

Интернет-ресурсы:

https://ru.wikipedia.org/wiki/Аналитическая_химия

http://www.academia-moscow.ru/ftp_share/books/fragments/fragment_16762.pdf

https://otherreferats.allbest.ru/chemistry/00032216_0.html

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения |
|--|---|
| обоснованно выбирать методы анализа | Устный опрос |
| пользоваться аппаратурой и приборами | Выполнение лабораторных работ |
| проводить необходимые расчеты | Решение задач |
| выполнять качественные реакции на катионы и анионы различных аналитических групп | Выполнение лабораторных работ, устный опрос |
| определять состав бинарных соединений | Выполнение лабораторной работы |
| проводить качественный анализ веществ неизвестного состава | Выполнение лабораторной работы, устный опрос |
| проводить количественный анализ веществ | Выполнение лабораторной работы, устный опрос |
| теоретические основы аналитической химии | Тестирование, устный опрос |
| о функциональной зависимости между свойствами и составом веществ и их систем; о возможностях ее использования в химическом анализе | Устный опрос |
| специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов | Устный опрос |

| | |
|--|---|
| анализа | |
| практическое применение наиболее распространенных методов анализа | Выполнение лабораторных работ |
| аналитическую классификацию катионов и анионов | Устный опрос, тестирование |
| правила проведения химического анализа | Тестирование |
| методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения | Тестирование, устный опрос |
| гравиметрические, титриметрические, оптические, электрохимические методы анализа | Тестирование, устный опрос, выполнение лабораторных работ |