

Министерство образования Пензенской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Пензенской области «Пензенский агропромышленный колледж»

ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.06 «Основы аналитической химии»

Пенза, 2020 г.

Утверждаю
Директор колледжа
/А.В. Зарывахин/
« » 2020 г.



Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 35.02.05. «Агрономия»

Организация-разработчик: ГАПОУ ПО «Пензенский агропромышленный колледж»,

Разработчик:

Горюнова Л.Е., преподаватель химии высшей квалификационной категории

Программа учебной дисциплины «Основы аналитической химии» рассмотрена и одобрена на заседании МЦК общепрофессиональных и землеустроительных дисциплин

Протокол № 1 от 28.08 2020г
Председатель МЦК Воронкова /С.В. Воронкова/

Содержание

1.Паспорт программы учебной дисциплины.....	4
2.Структура и содержание учебной дисциплины.....	6
3.Условия реализации учебной дисциплины	10
4.Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины.....	12

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Основы аналитической химии»

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 35.02.05. Агрономия.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: дисциплина входит в состав общепрофессиональных дисциплин профессионального цикла.

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

В результате освоения 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 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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен сформировать следующие общие

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 в профессиональной деятельности.

ОК 10. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).

ПК 1.1. Выбирать агротехнологий для различных сельскохозяйственных культур.

ПК 1.2. Готовить посевной и посадочный материал.

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. Контролировать состояние продукции растениеводства в период хранения.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 54 часа, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 36 часов;

самостоятельной работы обучающегося 18 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)	54
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	36
в том числе:	
лабораторные занятия	26
практические занятия	-
контрольные работы	-
курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	-
Внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося (всего)	18
в том числе:	
Решение задач прикладного характера, выполнение упражнений Подготовка сообщений, докладов (письменный отчет) Написание сообщений. Учебно-исследовательская работа Мини-исследования Творческие работы (составление таблиц и диаграмм)	18
Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета	

**2.2. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ»**

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень освоения
	2	3	4
Введение	Содержание учебного материала	1	
	1 Предмет и методы аналитической химии. Качественный и количественный анализ. Теоретические основы химического анализа. Задачи аналитической химии, ее значение для сельскохозяйственного производства.		1,2
	Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся: подготовка ответов на вопросы /1/ стр. 3-7		
Раздел 1. Качественный химический анализ		33	
Тема 1.1. Основные понятия качественного химического анализа	Содержание учебного материала	1	1,2
	1 Аналитические реакции, их выполнение. Требования, предъявляемые к аналитическим реакциям (чувствительность, специфичность, селективность). Дробный и систематический анализ. Групповые реагенты. Аналитическая классификация катионов и ее связь с периодической системой элементов Д.И. Менделеева. Лабораторное оборудование. Правила работы в аналитической лаборатории и техника безопасности		
	Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся: изучение материала учебника, составление конспекта, подготовка ответов на вопросы, выполнение упражнений, решение задач. Составить таблицу элементов как основу аналитической классификация катионов и анионов, подготовка доклада на тему «Развитие аналитической химии»	1	
Тема 1.2. Первая и вторая аналитические группы катионов. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах	Содержание учебного материала	2	2
	1 Протолитическая теория кислот и оснований. Константы кислотности и основности, ионное произведение растворителя. Величина pH как условия проведения аналитических реакций. Буферные растворы, их использование в аналитической химии. Гидролиз солей, его роль в анализе. Факторы, влияющие на глубину протекания гидролитических реакций. Общая характеристика катионов первой группы, их сельскохозяйственное и биологическое значение		
	2 Произведение растворимости, произведение активностей, и растворимость электролита. Полнота осаждения и факторы, влияющие на полноту осаждения: влияние одноименных ионов, pH , комплекс-образование, окислительно-восстановительные реакции, температура. Осадки и их свойства. Кристаллические и аморфные осадки. Свойство осадков и причины их загрязнения: соосаждение, адсорбция. Фракционное осаждение. Условия получения чистых осадков. Общая характеристика катионов второй		

		группы, их сельскохозяйственное и биологическое значение.		
		Лабораторные работы: 1. Реакции катионов натрия - Na^+ , калия - K^+ , аммония - NH_4^+ . 2. Систематический анализ смеси катионов первой группы 3. Качественные реакции катионов серебра, свинца и ртути (I). 4. Систематический анализ смеси катионов первой и второй групп	8	
		Внеаудиторная самостоятельная работа: изучение материала учебника, составление конспекта, подготовка ответов на вопросы, выполнение упражнений, решение задач, подготовка анализа «Сельскохозяйственное и биологическое значение катионов первой группы», решение задач на произведение растворимости, подготовка доклада на тему «Общая характеристика катионов второй группы, их сельскохозяйственное и биологическое значение». Описать схемы открытия ионов при солевом эффекте, дробном осаждении	5	
Тема 1.3. Характеристика третьей, четвертой, пятой аналитических групп катионов		Содержание учебного материала	1	2,3
	1.	Амфотерные гидроксиды в качественном анализе. Окислительно-восстановительные реакции в химическом анализе. Комплексные соединения в химическом анализе		
		Лабораторные работы: 1. Реакция катионов кальция - Ca^{2+} , бария - Ba^{2+} 2. Анализ смеси катионов четвертой и пятой аналитических групп (контрольный анализ)	4	
		Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся: изучение материала учебника, составление конспекта, подготовка ответов на вопросы, выполнение упражнений, решение задач, Упражнения на ионно-электронный метод, решения окислительно-восстановительных реакций.	2	
Тема 1.5. Реакции и ход анализов смеси анионов		Содержание учебного материала	1	
	1	Классификация анионов. Особенности анализов смеси анионов. Первая аналитическая группа анионов, их сельскохозяйственное и биологическое значение. Третья аналитическая группа анионов, их сельскохозяйственное и биологическое значение		2
		Лабораторные работы: 1. Реакции сульфат-ионов SO_4^{2-} , карбонат-ионов CO_3^{2-} , фосфат-ионов PO_4^{3-} , хлорид-ионов Cl^- , нитрат-ионов NO_3^- . 2. Анализ смеси анионов первой и третьей аналитических групп	4	
		Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся: изучение материала учебника, составление конспекта, подготовка ответов на вопросы, выполнение упражнений, решение задач, Составить таблицу открытия ионов йода, брома, фосфата, силиката.	3	
Раздел 2. Количественный анализ			21	
Тема 2.1. Гравиметрический анализ		Содержание учебного материала	1	2
	1	Методы количественного анализа. Сущность гравиметрического анализа. Применения гравиметрии в сельскохозяйственном анализе. Требования, предъявляемые к осаждаемой и весовой формам. Последовательность операций и приемы обработки осадков, промывание осадков, выбор промывной жидкости, декантация и фильтрование, варианты и техника этих операций. Высушивание и взвешивание осадков. Точность гравиметрических методов, факторы, влияющие на точность. Аналитические весы и разновесы.		

		Техника взвешивания		
		Лабораторные работы: Определение кристаллизационной воды в кристаллогидратах.	2	
		Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся: изучение материала учебника, составление конспекта, подготовка ответов на вопросы, выполнение упражнений, решение задач, Сделать сравнительную характеристику весов и другого оборудования в весовом анализе	2	
Тема 2.2.		Содержание учебного материала	1	2
Титриметрический анализ	1.	Сущность метода. Прямое и обратное титрование, титрование заместителя. Методы титриметрического анализа. Требования, предъявляемые к реакции в титриметрическом анализе. Измерительная посуда. Способы выражения состава растворов и вычисления в различных методах титриметрического анализа. Титрование. Точка эквивалентности и конечная точка титрования. Стандартные и стандартизированные растворы. Точность титриметрического анализа, источники погрешности. Кислотно-основное титрование Сущность метода нейтрализации. Способы выражения концентрации растворов: молярная концентрация эквивалента, титр и титр по определяемому веществу. Методы окисления-восстановления. Методы осаждения и комплексообразования		
		Лабораторные работы: 1. Приготовление титрованного раствора кислоты из фиксанала 2. Приготовление анализируемого раствора щелочей и установка ее концентрации по кислоте 3. Определение карбонатной жесткости воды. 4. Установка концентрации заранее приготовленного по титрованному раствору щавелевой кислоты перманганата калия.	8	
		Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся: изучение материала учебника, составление конспекта, подготовка ответов на вопросы, выполнение упражнений, решение задач, составление кривых титрования, анализируя методы анализа. Показать интервал перехода индикатора. Рассчитать эквиваленты окислителя Приготовление раствора трилона Б, используя аргентометрию и радонетрию	4	
Тема 2.3. Физико-химические (инструментальные) методы анализа		Содержание учебного материала	2	2
	1	Значение физико-химических методов, их преимущества. Классификация инструментальных методов.		
	2	Обзор оптических, электрохимических, радиометрических методов анализа		
		Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся: изучение материала учебника, составление конспекта, подготовка ответов на вопросы, выполнение упражнений, решение задач, подготовка сообщения «Применение физико-химических методов в сельскохозяйственном производстве.	1	
		Итого:	54	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета «Основы аналитической химии»

Оборудование учебного кабинета: Помещение кабинета удовлетворяет требованиям Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов (СанПиН 2.4.2 № 178-02) и оснащено типовым оборудованием, указанным в настоящих требованиях, в том числе специализированной учебной мебелью и средствами обучения, достаточными для выполнения требований к уровню подготовки обучающихся.

Технические средства обучения: В кабинете имеется мультимедийное оборудование, посредством которого участники образовательного процесса могут просматривать визуальную информацию по химии, создавать презентации, видеоматериалы и т.п.

В состав учебно-методического и материально-технического оснащения кабинета химии входят:

- многофункциональный комплекс преподавателя;
- натуральные объекты, модели, приборы и наборы для постановки демонстрационного и ученического эксперимента;
- печатные и экранно-звуковые средства обучения;
- средства новых информационных технологий;
- реактивы;
- перечни основной и дополнительной учебной литературы;
- вспомогательное оборудование и инструкции;
- библиотечный фонд.

В библиотечный фонд входят учебники и учебно-методические комплекты (УМК), рекомендованные или допущенные для использования в профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ППКРС СПО на базе основного общего образования.

Библиотечный фонд дополнен химической энциклопедией, справочниками, книгами для чтения по химии.

В процессе освоения программы учебной дисциплины «Основы аналитической химии» студенты имеют возможность доступа к электронным учебным материалам по химии, имеющимся в свободном доступе в сети Интернет (электронным книгам, практикумам, тестам и др.)

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Ищенко А.А. Аналитическая химия. Издательский центр «Академия», 2019 г.
2. Келина Н.Ю. Аналитическая химия в таблицах и схемах: уч. пособие для СПО. – М.: Феникс, 2019г.
3. Шапиро С.А. Шапиро М.А. Аналитическая химия-М., «Высшая школа» 2014г. Допущено Министерством высшего и среднего специального образования РФ в качестве учебника для химических техникумов.
4. Ярославцев А.А. Сборник задач и упражнений по аналитической химии. Учебное пособие для учащихся техникумов. М.: Высшая школа, 2014 г.

Дополнительные источники:

1. Литвинов Я.М. Аналитическая химия.- М.: Колос, 2012.- 328 с.
2. Цитович И. К. Химия с сельскохозяйственным анализом. – М.: Колос, 2012.- 535

Интернет-ресурсы:

<http://xreferat.ru/108/1277-1-himicheskiiy-analiz-kationov.html> лабораторные работы по аналитической химии

<http://chemistry-chemists.com/Video.html> видео опыты по химии. Видео архив журнала Химия и Химики.

<http://alhimik.ru> алхимик

Химический факультет ЮФУ ru.wikipedia.org/wiki

www.xenoid.ru/adverts/chem_books.ph...

www.chemy.info/reshenie_kolloidnoj

old.rsmu.ru/deps/caf_chemistry/ru/c...

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения	Наименование тем
уметь:		
обоснованно выбирать методы анализа;	- экспертное наблюдение и оценка выполнения лабораторной работы; - анализ и оценка решения проблемных задач	Качественный химический анализ Количественный анализ
пользоваться аппаратурой и приборами;	- экспертное наблюдение и оценка выполнения лабораторной работы; - оценка выполнения самостоятельной работы	Качественный химический анализ Количественный анализ
проводить необходимые расчеты;	- экспертное наблюдение и оценка выполнения лабораторной работы; - анализ производственных ситуаций	Качественный химический анализ Количественный анализ
выполнять качественные реакции на катионы и анионы различных аналитических групп;	- экспертное наблюдение и оценка выполнения лабораторной работы; - оценка выполнения самостоятельной работы	Качественный химический анализ
определять состав бинарных соединений;	- экспертное наблюдение и оценка выполнения лабораторной работы; - устный (письменный) опрос; - оценка решения задач	Качественный химический анализ Количественный анализ
проводить качественный анализ веществ неизвестного состава;	- экспертное наблюдение и оценка выполнения лабораторной работы; - анализ и оценка решения проблемных задач	Качественный химический анализ
проводить количественный анализ веществ;	- наблюдение и оценка выполнения лабораторной работы - анализ и оценка решения проблемных задач	Количественный анализ
знать:		
теоретические основы аналитической химии;	-Входной: выполнение упражнений -Текущий: экспертный анализ	Введение

	демонстрации знаний на рабочем месте -Итоговый: письменное тестирование	
о функциональной зависимости между свойствами и составом веществ и их систем; о возможностях ее использования в химическом анализе	- устный (письменный) опрос; - тестирование; - оценка выполнения самостоятельной работы	Основные понятия качественного химического анализа.
специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа	- устный (письменный) опрос; - анализ производственных ситуаций	Правила работы в аналитической лаборатории и техника безопасности
практическое применение наиболее распространенных методов анализа	- тестирование; - устный (письменный) опрос	Аналитические реакции, их выполнение. Требования, предъявляемые к аналитическим реакциям. Дробный и систематический анализ. Групповые реагенты.
аналитическую классификацию катионов и анионов	- тестирование; - оценка выполнения схем, таблиц	Аналитическая классификация катионов и ее связь с периодической системой элементов Д.И. Менделеева.
правила проведения химического анализа	- устный (письменный) опрос	Лабораторное оборудование. Правила работы в аналитической лаборатории и техника безопасности
методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения;	- тестирование; - устный (письменный) опрос; - анализ и оценка сообщений, обобщений	Физико-химические (инструментальные) методы анализа
гравиметрические, титриметрические, оптические, электрохимические методы анализа	- устный (письменный) опрос; - анализ сообщений, обобщений	Гравиметрический анализ Титриметрический анализ
	Дифференцированный зачет	