

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

Колледж
(на правах факультета непрерывного профессионального образования)

УТВЕРЖДАЮ
Директор колледжа



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОПЦ.06 ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Специальность
35.02.05 Агрономия
(код и наименование специальности)

Квалификация
агроном

Форма обучения
Очная

Санкт-Петербург
2024

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	14

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОПЦ.06 ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью рабочей основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 35.02.05 Агрономия.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена

Учебная дисциплина ОПЦ.06 Основы аналитической химии входит в общепрофессиональный цикл программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 35.02.05 Агрономия.

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

Цель дисциплины: формирование теоретических знаний и практических навыков качественного и количественного анализа для дальнейшего использования их в профессиональной деятельности.

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 ходе изучения дисциплины ставится задача формирования следующих общих и профессиональных компетенций:

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 2.3. Применять качественные и количественные методы определения общего состояния посевов, полевой всхожести, густоты состояния, перезимовки озимых и многолетних культур.

ПК 2.4. Определять видовой состав сорных растений и степень засоренности посевов.

ПК 2.5. Определять видовой состав вредителей, плотность их популяций, вредоносность и степень поврежденности растений и распространенность вредителей.

ПК 2.6. Проводить диагностику болезней и степень их развития с целью совершенствования системы защиты растений и распространенность болезней.

ПК 2.7. Проводить почвенную и растительную диагностику питания растений.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем учебной дисциплины (всего)	88
суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	78
в том числе:	
лекции	44
практические занятия	34
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	10
<i>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета в 1 семестре</i>	

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ОПЦ.06 Основы аналитической химии

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Теоретические основы аналитической химии		16	
Тема 1.1 Введение	Лекции	2	1
	Предмет «Аналитической химии», ее значение и задачи. Развитие аналитической химии, вклад русских ученых в развитие аналитической химии. Связь аналитической химии с другими дисциплинами. Объекты аналитического анализа. Методы химического анализа. Основные характеристики методов. Требования, предъявляемые к анализу веществ. Современные достижения аналитической химии как науки.		
	Практические занятия		
	П.З. № 1 Условия необратимости ионных реакций	2	
Тема 1.2. Комплексные соединения	Лекции	2	1
	Характеристика комплексных соединений. Структура комплексных соединений. Номенклатура комплексных соединений.		
	Практические занятия		
	П.З. № 2 Структура комплексных соединений. Особенности номенклатуры. Комплексный катион и комплексный анион	2	
Тема 1.3. Водородный показатель среды.	Лекции	2	1
	Равновесие в водных растворах, ионное произведение воды. Водородный показатель, его влияние на pH среды. pH кислот, pH оснований.		
	Практические занятия		
	П.З. № 3 Вычисление pH кислот и pH оснований	2	
Тема 1.4.Произведение растворимости	Лекции	2	1
	Гетерогенное равновесие в системе «раствор – осадок». Произведение растворимости.		
	Практические занятия		
		2	

	П.3. № 4 Вычисление растворимости по величине произведения растворимости и произведения растворимости по известной растворимости.		
Раздел 2 Основы качественного анализа		30	
Тема 2.1. Методы качественного анализа, условия их проведения. Техника выполнения реакций.	Лекции	2	1
	Введение в качественный анализ. Цели и задачи качественного анализа. Аналитические реакции. Условия проведения аналитических реакций. Способы выполнения качественного анализа (дробный и систематический анализ). Аналитические (качественные) реакции, признаки качественных реакций, чувствительность реакций, открываемый минимум, групповые и частные реактивы.		
	Практические занятия	2	
	П.3. № 5 Деление анионов и катионов на аналитические группы. Аналитическая классификация катионов.		
Тема 2.2. Катионы I аналитической группы.	Лекции	2	2
	Катионы I аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов натрия, калия, аммония. Реактивы. Условия осаждения ионов калия и натрия в зависимости от концентрации, реакции среды, температуры.		
	Практические занятия	2	
	П.3. № 6 Частные реакции катионов первой аналитической группы.		
Тема 2.3. Катионы II аналитической группы	Лекции	2	2
	Катионы II аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов второй аналитической группы.		
	Практические занятия	2	
	П.3. № 7 Частные реакции катионов второй аналитической группы		
Тема 2.4 Окислительно-восстановительные реакции	Лекции	2	2
	Общая характеристика ОВР. Типы окислительно-восстановительных реакций.		
	Практические занятия	2	
	П.3. № 8. Окислительно-восстановительные реакции		
Тема 2.5. Катионы III аналитической группы.	Лекции	2	2

	Общая характеристика катионов III аналитической группы. Свойства катионов железа (II, III), марганца, цинка, алюминия, хрома. Групповой реактив. Значение и применение гидролиза и амфотерности в открытии и отделении катионов III группы. Групповой реактив. Его действие. Реактивы.		
	Практические занятия		
	П.3. № 9 Частные реакции катионов третьей аналитической группы	2	
Тема 2.6. Катионы IV аналитической группы.	Лекции		
	Общая характеристика катионов IV группы.	1	2
	Практические занятия		
	П.3. 10 Частные реакции катионов четвертой аналитической группы	2	
Тема 2.7. Анионы	Лекции		
	Общая характеристика анионов и их классификации.	1	1
	Практические занятия		
	П.3. № 11 Реакции анионов I-III аналитических групп. Анализ смеси анионов I – III групп.	2	
Тема 2.8. Анализ сухой соли.	Лекции		
	Анализ сухой соли	2	2
	Практические занятия		
	П.3. 12. Ход анализа сухой соли. Итоговое занятие по качественному анализу	2	
Раздел 3 Основы количественного анализа		32	
Тема 3.1 Методы количественного анализа	Лекции		
	Понятие о количественном анализе. Методы количественного анализа.	2	2
	Практические занятия		
	П.3. 13. Растворы. Способы выражения концентрации растворов	2	
Тема 3.2. Гравиметрический (весовой) метод анализа.	Лекции		
	Сущность гравиметрического анализа. Виды осадков и способы их получения. Важнейшие операции гравиметрического анализа: взвешивание, осаждение, промывание, фильтрование, прокаливание осадка. Объёмный (титриметрический) метод анализа. Его характеристики	6	2

Объёмный (титриметрический) метод анализа.	Практические занятия	2	
	П.З. 14. Оптимальные условия анализа. Лабораторная посуда и оборудование для гравиметрического анализа. Вычисление результатов анализа. Решение задач в объёмном анализе.		
	Самостоятельная работа	4	
	Решение профессиональных задач по определению химических веществ в материалах. Составление и решение экспериментальных задач.		
Тема 3.3. Метод нейтрализации (метод кислотно-основного титрования). Метод осаждения. Комплексиметрическое титрование.	Лекции	4	2
	1. Приготовление стандартных растворов. 2. Индикаторы и принцип их выбора. 3. Установление титра и нормальной концентрации стандартного раствора.		
	Практические занятия	2	
	П.З. № 15. Определение жесткости воды.		
Тема 3.4. Метод окисления – восстановления (редоксиметрии).	Лекции	4	2
	Сущность окислительно-восстановительных методов и их значение в проведении химико-технологического контроля. Эквиваленты окислителей и восстановителей, их определение и использование в расчетных задачах.		
	Практические занятия	2	
	П.З. № 16. Решение задач в количественном анализе		
	Самостоятельная работа:	2	
	Работа с учебной литературой. Составление и решение экспериментальных задач.		
Тема 3.5. Метод комплексонометрии	Лекции	2	2
	Общая характеристика метода комплексонометрии. Индикаторы. Титрование солей металлов. Влияние кислотности растворов (рН). Буферные растворы. Использование метода при анализе в производстве.		
	Практические занятия	2	
	П.З. № 17. Определение точной концентрации раствора Трилона Б. Определение содержания хлорида кальция и цинка сульфата в лекарственной форме		
Тема 3.6.	Лекции	4	

Инструментальные методы анализа	Классификация методов. Обзор оптических, хроматографических и электрохимических методов. Рефрактометрия. Расчеты.		
	Самостоятельная работа:	4	
	Самостоятельная работа: создание презентации		
	Всего:	88	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению Реализация учебной дисциплины требует наличия химической лаборатории.

1. 196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2а, лит. А, учебный корпус №9, помещение № 208 – химическая лаборатория. Оборудование учебного кабинета: комплектность: посадочные места по количеству обучающихся; лабораторные столы, лабораторная посуда, муфельная печь СНОЛ-1,6, титровальная установка, вытяжной шкаф, рН-метр ТА-ион, рН-метр 150-МИ, электрические плиты, водяные и песчаные бани, учебная доска.

2. 196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2а, лит. А, учебный корпус №9, помещение № 210 – химическая лаборатория. Оборудование учебного кабинета: комплектность: посадочные места по количеству обучающихся; лабораторные столы, лабораторная посуда, спектрофотометр ПЭ-5400 ВИ, кондуктометр Hanna HI 8733, ротаторная установка, дистиллятор ДЭ-10, сушильный шкаф 2В15, учебная доска.

3. 196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2а, лит. А, учебный корпус №9, помещение № 219 – химическая лаборатория. Оборудование учебного кабинета: комплектность: посадочные места по количеству обучающихся; лабораторные столы, лабораторная посуда, спектрофотометр ПЭ-5400 ВИ, учебная доска.

4. 196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2а, лит. А, учебный корпус №9, помещение № 221 – химическая лаборатория. Оборудование учебного кабинета: комплектность: посадочные места по количеству обучающихся; лабораторные столы, лабораторная посуда, учебная коллекция удобрений, учебная доска.

3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов

Основные источники:

1. Аналитическая химия : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. И. Апарнев, Г. К. Лупенко, Т. П. Александрова, А. А. Казакова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 107 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07838-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492467> (дата обращения: 12.04.2022).

Дополнительная литература:

1. Никитина, Н. Г. Аналитическая химия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Ханина ; под редакцией Н. Г. Никитиной. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва

: Издательство Юрайт, 2022. — 394 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01463-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489602> (дата обращения: 12.04.2022)

Интернет-ресурсы

1. Портал химиков-аналитиков [www. anchem.ru](http://www.anchem.ru)
2. Электронная библиотека по химии - [www.chem.msu. ru](http://www.chem.msu.ru)
3. Интернет-издание для учителей «Естественные науки» [www. enauki.ru](http://www.enauki.ru)
4. Методическая газета «Первое сентября» - [www. 1september. ru](http://www.1september.ru)
5. Лабораторные работы по аналитической химии <http://xref-erat.ru/108/1277-1-himicheskiiy-analiz-kationov.html>
6. Видео опыты по химии. Видео архив журнала Химия и Химики <http://chemistry-chemists.com/Video.html>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических и практических занятий, тестирования, выполнения индивидуальных заданий, внеаудиторной самостоятельной работы. Итоговое занятие в виде дифференцированного зачета.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Коды формируемых компетенций	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 	<p>ОК 01-03, ОК 07, ОК 09, 10; ПК 2.3 – ПК 2.8</p>	<p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> • экспертной оценки на практических занятиях, • защита результатов практических работ, • взаимоконтроль обучающихся деятельности друг друга и результатов работы, • фронтальный опрос, • индивидуальный устный опрос • Наблюдение и оценка выполнения лабораторных занятий
<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; 	<p>ОК 01-03, ОК 07, ОК 09, 10; ПК 2.3 – ПК 2.8</p>	<p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> • экспертной оценки на практических занятиях, • защита результатов практических работ, • взаимоконтроль обучающихся деятельности друг друга и результатов работы, • фронтальный опрос, • индивидуальный устный опрос • Наблюдение и оценка выполнения лабораторных занятий