

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института агробиологии и
природных ресурсов
Есаулко Александр Николаевич

« ____ » _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.46 Физико-химические методы исследования

05.03.06 Экология и природопользование

Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

бакалавр

очная

1. Цель дисциплины

является получение представлений о теоретических основах физико-химические методах исследований, количественной оценки состояния природной среды и техногенного воздействия на геологические и биологические среды с использованием методов физико-химических исследований, разработке мероприятий по организации системы контроля качества экологической безопасности природных ландшафтов и урбанизированных территорий и методов количественной оценки антропогенного и техногенного воздействия на окружающую среду при проведении полевых и лабораторных исследований.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.2 Применяет базовые знания физических законов и анализа физических явлений для решения задач в области экологии и природопользования	знает физические законы анализа физических явлений для решения задач в области экологии и природопользования умеет демонстрировать системный подход для решения задач в области экологии и природопользования владеет навыками базовыми знаниями физических законов и анализа физических явлений для решения задач в области экологии и природопользования
ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.3 Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования	знает теоретические основы неорганической химии умеет применять базовые знания неорганической химии при проведении химико-аналитических исследований в области эко-логии и природопользования владеет навыками базовыми знаниями неорганической химии и навыками лабораторных исследований в области экологии и природопользования

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физико-химические методы исследования» является дисциплиной обязательной части программы.

Изучение дисциплины осуществляется в 4семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Физико-химические методы исследования» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Ландшафтоведение

Учение о гидросфере

Физика

Ботаника с основами фитоценологии

География (социально-экономическая)

Математика

Ознакомительная практика

Химия

Химия органическая

Биология

Геология с основами геоморфологии

Почвоведение

Учение об атмосфере

Химия неорганическая

Освоение дисциплины «Физико-химические методы исследования» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

Биогеография

Биоразнообразие

Геоэкология

Экологическая агрохимия

Методы экологических исследований

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Физико-химические методы исследования» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
4	72/2	14		22	36		За
в т.ч. часов: в интерактивной форме		4		6			

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
4	72/2			0.12			

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№	Наименование раздела (этапа) практики	Семестр	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикаторов достижения компетенций
			всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
					Практические	Лабораторные				

1.	1 раздел. Качественный анализ									
1.1.	Качественный анализ	4	14	2		12	6	КТ 1	Тест	ОПК-1.2, ОПК-1.3
1.2.	Количественный анализ	4	2	2			6	КТ 2	Тест	ОПК-1.2, ОПК-1.3
1.3.	Химические методы анализа. Титриметрический метод анализа	4	4	2		2	6	КТ 2	Тест	ОПК-1.2, ОПК-1.3
1.4.	Химические методы анализа. Гравиметрический метод анализа	4	4	2		2	6	КТ 2	Тест	ОПК-1.2, ОПК-1.3
1.5.	Анализ конкретных объектов	4	2	2			4			
2.	2 раздел. Физико- химические методы анализа									
2.1.	Физико- химические методы анализа	4	8	2		6	6	КТ 2	Тест	ОПК-1.2, ОПК-1.3
2.2.	Биологические методы анализа	4	2	2			2	КТ 2	Тест	ОПК-1.2, ОПК-1.3
	Промежуточная аттестация	3а								
	Итого		72	14		22	36			
	Итого		72	14		22	36			

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
Качественный анализ	Введение в курс аналитической химии и физико-химических методов анализа	2/2
Количественный анализ	Количественный анализ	2/-
Химические методы анализа. Титриметрический метод анализа	Титриметрический метод анализа	2/2
Химические методы анализа. Гравиметрический метод анализа	Гравиметрический метод анализа	2/-
Анализ конкретных объектов	Анализ конкретных объектов	2/-

Физико- химические методы анализа	Электрохимические методы анализа	2/-
Биологические методы анализа	Биологические методы анализа	2/-
Итого		14

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы самостоятельной работы	к текущему контролю
Качественный анализ	6
Количественный анализ	6
Химические методы анализа. Титриметрический метод анализа	6
Химические методы анализа. Гравиметрический метод анализа	6
Анализ конкретных объектов	4
Физико- химические методы анализа	6
Биологические методы анализа	2

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Физико-химические методы исследования» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Физико-химические методы исследования».
2. Методические рекомендации по освоению дисциплины «Физико-химические методы исследования».
3. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Физико-химические методы исследования».
4. Методические рекомендации по выполнению письменных работ ().
5. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	Качественный анализ			
2	Количественный анализ			
3	Химические методы анализа. Титриметрический метод анализа			
4	Химические методы анализа. Гравиметрический метод анализа			
5	Анализ конкретных объектов			
6	Физико- химические методы анализа			
7	Биологические методы анализа			

7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Физико-химические методы исследования»

7.1. Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2		3		4	
		1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-1.2:Применяет базовые знания физических законов и анализа физических явлений для решения задач в области экологии и природопользования	Физика			x					
ОПК-1.3:Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и	Методы экологических исследований							x	
	Технологическая (проектно-технологическая) практика				x				
	Химия	x	x						

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2		3		4	
		1	2	3	4	5	6	7	8
природопользования	Химия неорганическая	x							
	Химия органическая		x						
	Экологическая агрохимия					x			

7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Физико-химические методы исследования» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Физико-химические методы исследования» проводится в виде Зачет.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций		Максимальное количество баллов
4 семестр			
КТ 1	Тест		15
КТ 2	Тест		15
Сумма баллов по итогам текущего контроля			30
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			100
№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
4 семестр			
КТ 1	Тест	15	
КТ 2	Тест	15	

Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете

По дисциплине «Физико-химические методы исследования» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и без привязке к набранным баллам. Студентам, набравшим более 65 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, не набравшие 65 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД. Максимальная сумма баллов по промежуточной аттестации (зачету) устанавливается в 15 баллов

Вопрос билета	Количество баллов
Теоретический вопрос	до 5
Задания на проверку умений	до 5
Задания на проверку навыков	до 5

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Физико-химические методы исследования»

Вопросы к зачету

1. Предмет, задачи, значение аналитической химии. Классификация методов анализа.
2. Отбор и подготовка пробы к анализу
3. Метрологические характеристики методик анализа.
4. Скорость реакций в химическом анализе. Быстрые и медленные реакции. Скорость определяющая стадия. Факторы, влияющие на скорость. Управление реакциями и процессами в аналитической химии.
5. Реакции кислотно-основного взаимодействия. Протолитическая теория кислот и оснований Бренстеда-Лоури. Электронная теория Льюиса. Теория Усановича и др. Кислотно-основные свойства растворителя.
6. Константы кислотности и основности, ионное произведение растворимости. Равновесие в водных растворах кислот и оснований, расчет рН растворов. Величина рН как условие проведения аналитических реакций.
7. Буферные растворы, их использование в аналитической химии.
8. Кислотно-основные индикаторы. Теория индикаторов. Интервал перехода окраски индикатора.
9. Гидролиз солей, его роль в анализе. Факторы, влияющие на глубину протекания гидролитических реакций.
10. Свойства комплексных соединений, используемых в аналитической химии. Использование комплексообразования для определения, маскирования ионов, для растворения осадков, для измерения потенциала. Особенности комплексообразования органических веществ.
11. Основные направления использования органических реагентов в химическом анализе, наиболее распространенные химические реагенты. Комплексоны. Общие свойства комплексанатов. Использование комплексона III.
12. Основные неорганические и органические окислители и восстановители, используемые в анализе. Окислительно-восстановительные потенциалы и направление ОВР. Количественная характеристика полноты протекания ОВР.

13. Скорость и механизм протекания реакций окисления-восстановления. Редокс индикаторы. Использование реакций окисления-восстановления.

14. Осадки и их свойства. Кристаллические и аморфные осадки. Свойства осадков и причины их загрязнения: соосаждение, адсорбция, окклюзия. Фракционное осаждение. Условия получения чистых осадков.

15. Произведение растворимости, произведение активностей и растворимость электролита. Правила произведения растворимости. Условия выпадений осадков.

16. Полнота осаждения и факторы, влияющие на полноту осаждения: влияние одноименных ионов.

17. Задача качественного анализа. Аналитические реакции, привести примеры. Сущность качественного анализа.

18. Аналитические реакции, проводимые «сухим» и «мокрым» путем, привести примеры.

19. Специфические аналитические реакции, привести примеры.

20. Селективные аналитические реакции, пример.

21. Условия проведения аналитической реакции на примере катиона натрия.

22. Систематический ход анализа. Составить последовательность действий в ходе анализа смеси катионов I группы и обосновать ее.

23. Аналитические реакции обнаружения ионов и аналитические реакции отделения ионов, привести примеры.

24. Дробный ход анализа. Привести примеры реакций на катионы железа (II), железа (III), марганца (II).

25. Групповой реагент, на чем основано его действие? Привести примеры отделения III группы от II-ой.

26. Классификация катионов на четыре аналитической группы, указать групповые реагенты.

27. Общая характеристика катионов III-ей группы, их биологическая роль.

28. Общая характеристика катионов IV-ой группы, их биологическая роль.

Классификация анионов на три аналитические группы, указать групповые реагенты.

29. Основные понятия и методы количественного анализа.

30. Гравиметрический метод анализа. Классификация химических методов анализа. Сущность гравиметрического анализа. Область применения.

31. Операции гравиметрического анализа: отбор средней пробы, перекристаллизация, взятие навески вещества, растворение анализируемого вещества, осаждение, фильтрование, соосаждение, промывание осадка, высушивание и прокаливание осадка.

32. Титриметрический анализ: классификация методов, сущность методов, измерительная посуда. Способы выражения состава растворов и вычисление в различных методах титриметрического анализа.

33. Основные понятия: титрование, точка эквивалентности, конец титрования, стандартные и стандартизированные растворы. Первичные стандарты и требования, предъявляемые к ним. Фиксаналы. Точность титриметрического анализа. Источники погрешностей.

34. Кислотно-основное титрование. Сущность метода.

35. Физико-химические методы анализа. Классификация методов.

36. Сущность фотометрического анализа. Фотоколориметрические методы. Сущность колориметрического анализа. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Оптическая плотность раствора.

37. Устройство ФЭК-56 М. Применение фотометрического анализа.

38. Потенциометрический метод анализа. Сущность метода. Область его применения.

39. Гальванический элемент. Индикаторный электрод. Электрод сравнения. ЭДС гальванического элемента.

40. Методы потенциометрического анализа. Потенциометрические методы определения концентрации водородных ионов. pH-метр.

41. Потенциометрическое титрование. Кривые потенциометрического титрования с использованием реакций нейтрализации. Способы нахождения конечной точки титрования.

42. Кондуктометрический метод анализа. Сущность метода, область его применения, преимущества. Электропроводность растворов электролитов.

Кондуктометрическое титрование. Кривая кондуктометрического титрования. Определение конечной точки титрования.

43. Сущность хроматографического анализа.

44. Классификация методов хроматографического анализа. Методы получения хроматограмм. Типы стационарных и подвижных фаз.
45. Ионообменная хроматография.
46. Газовая хроматография
47. Распределительная хроматография.
48. Применение хроматографии для определения и разделения неорганических и органических веществ.
49. Спектроскопические методы анализа. Общая характеристика метода. Классификация.
50. Основные методы рентгеноспектральноэмиссионного анализа. Пределы обнаружения в методах рентгеноспектрального анализа.
51. Качественный и количественный рентгеноспектральный анализ.
52. Методы оптической спектрометрии: атомно-эмиссионный, атомно-абсорбционный, атомно-флуоресцентный.
53. Биологические методы анализа Аналитические индикаторы в биологических методах анализа.
54. Микроорганизмы как аналитические индикаторы.
55. Анализ органических и биологических объектов.

Примерная тематика рефератов

1. Адсорбционные индикаторы.
2. Анализ веществ растительного и животного происхождения.
3. Анализ полимерных материалов.
4. Аналитическая служба как система.
5. Индикаторные реакции и индикаторные вещества в кинетических методах анализа.
6. Использование неводных растворителей в химическом анализе.
7. Капельный анализ: современные варианты.
8. Мембранные методы разделения.
9. Методы разложения проб минеральной и органической природы.
10. Модифицированные и иммобилизованные аналитические реагенты.
11. Оптимизация методов первичной обработки и хранения проб.
12. Планирование и оптимизация эксперимента.
13. Проблемы анализа веществ высокой чистоты.
14. Проблемы оптимизации чувствительности и селективности в титриметрическом анализе.
15. Разделение и концентрирование на основе процессов химического осаждения и соосаждения.
16. Разделение методами отгонки и дистилляции.
17. Современные методы исследования комплексообразования в гомогенных и гетерофазных системах.
18. Сорбционные методы концентрирования веществ.
19. Статистика в аналитической химии.
20. Термогравиметрия как метод химического анализа и метод исследования веществ.
21. Ферментативные и иммунохимические методы анализа.
22. Флуоресцентные и хемилюминесцентные индикаторы.
23. Функции кислотности веществ. Твердые кислоты и основания.
24. Хелатные комплексы в химическом анализе.
25. Химические методы в анализе лекарственных препаратов.
26. Экстракционные методы разделения и концентрирования.
27. Электрогравиметрические методы анализа.
28. Электромиграционные методы разделения.
29. Электрохимические методы разделения и концентрирования.
30. Эффекты ионной силы и побочных реакций в химическом равновесии.

КТ № 1 «Количественный анализ»

Вариант 1

1. Относительные ошибки выражают в:

1. г-эквивалентах 2. процентах 3. молях 4. граммах

2. Титрование прекращают в момент окончания реакции в конической колбе, который называется:

1. декантацией 2. точкой эквивалентности 3. пептизацией 4. коагуляцией

3. ????? - это метод титриметрического анализа, основанный на окислительно-восстановительных реакциях, где окислителем является перманганат калия.

4. Установите соответствие между условиями осаждения кристаллических веществ и достигаемым эффектом

1. осаждение ведут из подогретого исследуемого раствора горячим раствором осадителя 1. выпадение осадка замедляется, это способствует образованию крупных кристаллов

2. осаждение ведут из разбавленного раствора разбавленным раствором осадителя 2. капли раствора осадителя разбавляют большим объемом анализируемого раствора, что предотвращает местные пересыщения

3. раствор осадителя прибавляют медленно, по каплям при перемешивании палочкой 3. при повышении температуры выпадение осадка замедляется

4. предотвращается коагуляция

5. Осаждение определенного иона - это получение

1. осадка 2. газообразного вещества 3. труднорастворимого соединения 4. окрашенного раствора

6. Радиометрические методы анализа применяют для количественного определения ??? в исследуемом материале.

7. Этим методом по затраченному объему стандартного раствора и его титру вычисляют концентрацию в определяемом растворе ?????

8. Для определения оптической плотности растворов используют прибор:

1. потенциометр 2. фотоколориметр 3. ионметр 4. кондуктометр

9. Кондуктометрическим методом определяют:

1. массу исследуемого вещества 3. электропроводность исследуемого раствора

2. объем раствора 4. оптическую плотность вещества

10. Отношение объема растворенного вещества к объему раствора - это ????? концентрация.

11. Абсолютные ошибки выражают в ?????

12. Конец титрования определяется

1. выделением газа 3. изменением окраски

2. выделением осадка 4. образованием малодиссоциируемого вещества

13. Титрованным рабочим раствором в перманганатометрии является раствор ?????

14. Аморфные осадки веществ обладают свойством переходить в коллоидное состояние такое явление называется ?????

15. Установить последовательность операций в гравиметрическом анализе:

1: а. промывание осадка

2: б. отбор средней пробы вещества и подготовке ее к анализу

3: в. растворение

4: г. взятие навески

5: д. взвешивание

6: е. высушивание и прокаливание осадка

7: ж. фильтрование

8: з. вычисление результатов анализа

9: и. осаждение определяемого элемента

16. Метод ????? указывает, что чем выше концентрация раствора, тем больше электрическая проводимость.

1. хроматография 2. гравиметрия 3. кондуктометрия 4. потенциометрия

17. Зная высоту слоя и концентрацию стандартного раствора вычисляют концентрацию испытуемого раствора методом ?????

18. Фотоэлектроколориметрическим методом анализа можно определить ?????

19. Кондуктометрическое титрование является методом ... анализа.

20. Подробное описание всех условий и операция проведения анализа определенного объекта - называется ?????

21. Титриметрические методы - это методы ????? анализа, которые основаны на точном измерении объема раствора реактива, затраченного на реакцию с раствором определяемого вещества.
22. Объем раствора, пошедшего на титрование, определяют по изменению физического показателя ?????
23. Конец титрования в перманганометрии основан на изменении ????? перманганата калия.
24. Установить соответствие между условиями осаждения амфорных осадков и достигаемыми эффектами:
1. осаждение ведут в присутствии электролита- коагулянта или осадителя 1. предотвращается пептизация
 2. осаждение ведут из концентрированного исследуемого раствора концентрированным раствором осадителя 2. из-за небольшого объема раствора получается объемистый осадок
 3. усиливается процесс коагуляции
25. Запишите формулы нахождения нормальной концентрации и титра раствора
26. Если аналитический сигнал возникает в результате взаимодействия вещества с электромагнитным излучением - это метод:
1. электрохимический 2. оптический 3. ядерно-физический 4. радиохимический
27. Если аналитический сигнал возникает в результате электромагнитного излучения - это метод:
1. электрохимический 2. оптический 3. ядерно-физический 4. радиохимический
28. Этим методом проводят разбавление окрашенного раствора до получения одинаковой окраски двух растворов:
1. стандартных серий 2. разбавления 3. дублирования 4. уравнивания
29. Потенциометрический метод относится к методам анализа ?????
1. оптические 2. электрохимические 3. радиометрические 4. титриметрические
30. Индикатором в кондуктометрическом анализе служит ????? титруемого раствора:
1. лакмус 2. оптическая плотность 3. метиловый – оранжевый 4. электропроводность

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

основная

Л1.1 Апарнев А. И., Лупенко Г. К., Александрова Т. П., Казакова А. А. Аналитическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО. - Москва: Юрайт, 2022. - 107 с – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/492467>

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1		

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Физико-химические методы исследований»

Учебная дисциплина Физико-химические методы исследований относится к циклу Б2 - Математический и естественнонаучный цикл.

Целями освоения Физико-химические методы исследований являются формирование основ научного мировоззрения, служит фундаментом общетехнической эрудиции; изучение

теоретическим и практическим основам химических, физико-химических и физических методов количественного анализа, и идентификации веществ; изучение основ аналитической химии с целью применения их при изучении последующих химических дисциплин и практической деятельности; формирование у студентов специального типа аналитического мышления; осознание роли аналитической химии в процессе охраны окружающей среды; привить навыки выполнения основных операций при проведении химического эксперимента, способствующие выработке первичных профессиональных умений. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы определенные знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами. В результате студент должен знать основные законы и концепции химии; современные представления о строении вещества; основные термодинамические и кинетические закономерности химических процессов; свойства химических элементов и их соединений в связи с положением элемента в периодической системе Д.И. Менделеева. Уметь выполнять подготовительные и основные операции при проведении химического эксперимента; проводить взвешивание и работать на приборах, предназначенных для исследований; рассчитывать соотношение компонентов и готовить растворы заданной концентрации; проводить статистическую и графическую обработку результатов химического эксперимента. Владеть методами теоретического и экспериментального исследования в химии; приемами оценки численных порядков величин, характерных для различных разделов естествознания.

Согласно учебного плана дисциплина «Физико-химические методы исследований» рассчитана на 72 час, из которых 14 часов отведено на лекции, 22 часов на лабораторные работы.

Цель лекционного курса – теоретическая подготовка студентов по математике. В лекциях сообщаются основные сведения по курсу «Аналитическая химия», излагаются методические проблемы и способы их решения с опорой на предыдущие знания студентов по школьным разделам алгебры и геометрии. Лекции готовят студентов к критическому анализу литературы, математических программ, учебников на разных ступенях обучения. Студенты знакомятся с общим подходом изложения материала, общей картины мира с точки зрения химии. Особое место отводится логическому построению выводов и доказательств, формул и теорем. Темы лекций плавно подводят студентов к четкому пониманию сущности химии, ее методической структуры и ее применения в различных областях знаний. Чтение лекций сопровождается рассмотрением примеров, соответствующих основным положениям лекций и является логичным, наглядным, ориентированным на последующие приложения излагаемого материала в других дисциплинах. Дальнейшее осмысление и уточнение знаний, приобретенных на лекциях, осуществляются на практических занятиях и лабораторных занятиях, цель которых – формирование умений применения усвоенных ранее знаний для практического решения задач.

На самостоятельную работу отводится 36 часов. Самостоятельная работа студента является важной формой усвоения курса математического анализа.

Она состоит из непрерывной работы студента по выполнению текущих заданий, расчетно-графических работ и освоения новых тем.

Цель самостоятельной работы студентов – развивать у студентов умение выбрать нужную информацию по заданной теме или отдельному вопросу, критически анализировать методическую литературу по предложенным проблемам, систематизировать и оформлять прочитанное и изученное в виде кратких ответов и докладов. Результативность самостоятельной работы студентов обеспечивается эффективной системой контроля, включающей в себя вопросы по содержанию материалов лекций и проверку контрольных, самостоятельных работ.

Формы контроля

Текущий контроль знаний студентов имеет следующие виды:

- устный опрос на лекциях, практических и семинарских занятиях;
- проверка выполнения письменных домашних заданий.
- тестирование (письменное или компьютерное);
- проведение коллоквиумов;
- контроль самостоятельной работы студентов (в письменной или устной форме);
- промежуточная аттестация.

Оперативный контроль

Опросы студентов по содержанию лекций и проверка выполнения текущих заданий проводится на каждом практическом занятии. Результаты проверки фиксируются и сообщаются студенту.

В каждом семестре более глубокое усвоение теоретического материала выявляется на коллоквиумах.

Итоговый контроль. 1 семестр – зачет.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Kaspersky Total Security - Антивирус
2. Microsoft Windows Server STDCORE AllLngLicense/Software AssurancePack Academic OLV 16Licenses LevelE AdditionalProduct CoreLic 1Year - Серверная операционная система
3. OPERA - Система управления отелем
4. Fidelio - Подсистема интеграции с партнерами и GDS. инструмент для интеграции системы бронирования отеля с различными партнерскими сетями и системами глобальной дистрибуции (GDS).
5. Аппаратно-программный комплекс «ARGUS-KARYO» -
6. Программный комплекс "Полигон Про: Максимум" - программа для постановки объектов недвижимости на кадастровый учет, регистрации прав и обременений

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

1. Kaspersky Total Security - Антивирус
2. Аппаратно-программный комплекс «ARGUS-KARYO» -
3. Программный комплекс "Полигон Про: Максимум" - программа для постановки объектов недвижимости на кадастровый учет, регистрации прав и обременений

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	40/АД М	Оснащение: специализированная мебель на 25 посадочных мест, ноутбук Acer -1 шт., проектор - 1 шт., доска учебная - 1 шт, интерактивная доска - 1 шт., фотоколориметр ПЭ-5300ВИ – 1 шт.; электроплитка КВАРЦ ЭПП-1-1,2/220 – 3 шт.; водяная баня LOIP-160 – 1 шт.; рН-метр-ионометр «Эксперт-рН» – 1 шт.; стенд титровальной установки «Экология М 1» – 1 шт.; весы аналитические– 1 шт.; лабораторная посуда; вспомогательное оборудование
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	40/АД М	Оснащение: специализированная мебель на 25 посадочных мест, ноутбук Acer -1 шт., проектор - 1 шт., доска учебная - 1 шт, интерактивная доска - 1 шт., фотоколориметр ПЭ-5300ВИ – 1 шт.; электроплитка КВАРЦ ЭПП-1-1,2/220 – 3 шт.; водяная баня LOIP-160 – 1 шт.; рН-метр-ионометр «Эксперт-рН» – 1 шт.; стенд титровальной установки «Экология М 1» – 1 шт.; весы аналитические– 1 шт.; лабораторная посуда; вспомогательное оборудование

3	Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов и индивидуальных и групповых консультаций:		
4	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации		

13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Физико-химические методы исследования» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 894).

Автор (ы)

_____ Доцент, К.б.н. Волосова Елена Владимировна

Рецензенты

_____ Доцент, К.с.-х.н Романенко Елена Семеновна

Рабочая программа дисциплины «Физико-химические методы исследования» рассмотрена на заседании Кафедра химии и защиты растений протокол № 33 от 17.04.2023 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Заведующий кафедрой _____ Шутко Анна Петровна

Рабочая программа дисциплины «Физико-химические методы исследования» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Институт агробиологии и природных ресурсов протокол № от г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Руководитель ОП _____