

**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.42 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-химических 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 физических законов и 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 владеть 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 основных законов и теоретических основ химии умеет демонстрировать знание базовых знаний химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования владеет навыками владеть способностью проводить химико-аналитические исследования 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:

Химия
Ботаника с основами фитоценологии
Почвоведение
Геология с основами геоморфологии
Учение об атмосфере
География (социально-экономическая)
Биология
Ландшафтоведение
Учение о гидросфере
Ознакомительная практика
Химия неорганическая
Химия органическая
Физика
МатематикаХимия
Химия
Ботаника с основами фитоценологии
Почвоведение
Геология с основами геоморфологии
Учение об атмосфере
География (социально-экономическая)
Биология
Ландшафтоведение
Учение о гидросфере
Ознакомительная практика
Химия неорганическая
Химия органическая
Физика
МатематикаБотаника с основами фитоценологии
Химия
Ботаника с основами фитоценологии
Почвоведение
Геология с основами геоморфологии
Учение об атмосфере
География (социально-экономическая)
Биология
Ландшафтоведение
Учение о гидросфере
Ознакомительная практика
Химия неорганическая
Химия органическая
Физика
МатематикаГеография (социально-экономическая)
Химия
Ботаника с основами фитоценологии
Почвоведение
Геология с основами геоморфологии
Учение об атмосфере
География (социально-экономическая)
Биология
Ландшафтоведение
Учение о гидросфере
Ознакомительная практика
Химия неорганическая
Химия органическая
Физика
МатематикаПочвоведение

Химия
Ботаника с основами фитоценологии
Почвоведение
Геология с основами геоморфологии
Учение об атмосфере
География (социально-экономическая)
Биология
Ландшафтоведение
Учение о гидросфере
Ознакомительная практика
Химия неорганическая
Химия органическая
Физика
МатематикаГеология с основами геоморфологии
Химия
Ботаника с основами фитоценологии
Почвоведение
Геология с основами геоморфологии
Учение об атмосфере
География (социально-экономическая)
Биология
Ландшафтоведение
Учение о гидросфере
Ознакомительная практика
Химия неорганическая
Химия органическая
Физика
МатематикаУчение об атмосфере
Химия
Ботаника с основами фитоценологии
Почвоведение
Геология с основами геоморфологии
Учение об атмосфере
География (социально-экономическая)
Биология
Ландшафтоведение
Учение о гидросфере
Ознакомительная практика
Химия неорганическая
Химия органическая
Физика
МатематикаОзнакомительная практика
Химия
Ботаника с основами фитоценологии
Почвоведение
Геология с основами геоморфологии
Учение об атмосфере
География (социально-экономическая)
Биология
Ландшафтоведение
Учение о гидросфере
Ознакомительная практика
Химия неорганическая
Химия органическая
Физика
МатематикаМатематика

Химия
Ботаника с основами фитоценологии
Почвоведение
Геология с основами геоморфологии
Учение об атмосфере
География (социально-экономическая)
Биология
Ландшафтоведение
Учение о гидросфере
Ознакомительная практика
Химия неорганическая
Химия органическая
Физика
МатематикаБиология
Химия
Ботаника с основами фитоценологии
Почвоведение
Геология с основами геоморфологии
Учение об атмосфере
География (социально-экономическая)
Биология
Ландшафтоведение
Учение о гидросфере
Ознакомительная практика
Химия неорганическая
Химия органическая
Физика
МатематикаЛандшафтоведение
Химия
Ботаника с основами фитоценологии
Почвоведение
Геология с основами геоморфологии
Учение об атмосфере
География (социально-экономическая)
Биология
Ландшафтоведение
Учение о гидросфере
Ознакомительная практика
Химия неорганическая
Химия органическая
Физика
МатематикаУчение о гидросфере
Химия
Ботаника с основами фитоценологии
Почвоведение
Геология с основами геоморфологии
Учение об атмосфере
География (социально-экономическая)
Биология
Ландшафтоведение
Учение о гидросфере
Ознакомительная практика
Химия неорганическая
Химия органическая
Физика
МатематикаХимия неорганическая (Химия)

Химия
 Ботаника с основами фитоценологии
 Почвоведение
 Геология с основами геоморфологии
 Учение об атмосфере
 География (социально-экономическая)
 Биология
 Ландшафтоведение
 Учение о гидросфере
 Ознакомительная практика
 Химия неорганическая
 Химия органическая
 Физика
 МатематикаХимия органическая (Химия)

Химия
 Ботаника с основами фитоценологии
 Почвоведение
 Геология с основами геоморфологии
 Учение об атмосфере
 География (социально-экономическая)
 Биология
 Ландшафтоведение
 Учение о гидросфере
 Ознакомительная практика
 Химия неорганическая
 Химия органическая
 Физика

МатематикаМикробная экология

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

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
 Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
 Экологическая агрохимия
 Геоэкология
 Биогеография
 Биоразнообразие
 Методы экологических исследований

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	Трудоемк	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел
---------	----------	---

	ость час/з.е.	Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцирован ный 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/темы	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. Общая классификация методов анализа									
1.1.	Общая классификация методов анализа	4	18	6		12	12	КТ 1	Тест	
2.	2 раздел. Химические методы анализа									
2.1.	Химические методы анализа	4	8	2		6	12	КТ 2	Тест	
3.	3 раздел. Физико-химические методы анализа									
3.1.	Физико-химические методы анализа	4	10	6		4	12	КТ 3	Тест	
	Промежуточная аттестация	За								
	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
Общая классификация методов анализа	Основные понятия качественного анализа	2/2
Общая классификация методов анализа	Способы выражения концентрации растворов	2/-
Общая классификация методов анализа	Сульфидная классификация катионов и анионов	2/-
Химические методы анализа	Химические методы анализа	2/2
Физико-химические методы анализа	Электрохимические методы анализа	2/-
Физико-химические методы анализа	Оптические методы анализа	2/-
Физико-химические методы анализа	Хроматографические методы анализа	2/-

Итого		14
-------	--	----

5.2.2. Лабораторные занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
Общая классификация методов анализа	Организация работы в лаборатории	лаб.	2
Общая классификация методов анализа	Приготовление растворов заданной концентрации	лаб.	2
Общая классификация методов анализа	Контрольная точка №1	лаб.	2
Общая классификация методов анализа	Характерные реакции катионов 1, 2, 3 аналитических групп	лаб.	2
Общая классификация методов анализа	Характерные реакции катионов 4 аналитической группы. Частные реакции анионов трех аналитических групп. Анализ индивидуальной смеси солей	лаб.	2
Общая классификация методов анализа	Контрольная точка №2	лаб.	2
Химические методы анализа	Определение содержания бария в анализируемом растворе методом осаждения	лаб.	2
Химические методы анализа	Определение нормальной концентрации и титра раствора HCl по раствору Na ₂ B ₄ O ₇	лаб.	2
Химические методы анализа	Определение содержания хлорид-ионов методом argentометрического титрования. Определение содержания иона кальция методом комплексонометрического титрования	лаб.	2
Физико-химические методы анализа	Определение pH растворов индивидуальных солей	лаб.	2
Физико-химические методы анализа	Контрольная точка №3	лаб.	2

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
--	------

Самостоятельная работа	12
Самостоятельная работа	12
Самостоятельная работа	12

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 для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Физико-химические методы исследования».
3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ () (при наличии).
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии)
5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

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	Общая классификация методов анализа. Самостоятельная работа			
2	Химические методы анализа. Самостоятельная работа			
3	Физико-химические методы анализа. Самостоятельная работа			

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	

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 коррективке, 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		10
КТ 2	Тест		10
КТ 3	Тест		10
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	10	За каждый правильный ответ 0,5 баллов
КТ 2	Тест	10	За каждый правильный ответ 0,5 баллов
КТ 3	Тест	10	За каждый правильный ответ 0,5 баллов

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

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

Теоретический вопрос

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Задания на проверку умений и навыков

5 баллов Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4 балла Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.

2 баллов Задания выполнены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задания выполнены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задания выполнены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

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

«Аналитическая химия»

Вопросы к контрольной работе «Качественный анализ»

1. Какие реакции называются аналитическими?
2. Что обнаруживают аналитическими реакциями, которые протекают между

растворами веществ?

3. Что называется открываемым минимумом, минимальной концентрацией?
4. Что такое специфичность реакции, селективность реакции?
5. Какой анализ называется дробным, систематическим?
6. Что такое групповой реагент?
7. Какие признаки лежат в основе классификации катионов?
8. Назовите катионы, входящие в первую аналитическую группу?
9. Какие катионы входят во вторую аналитическую группу, чем они отличаются от катионов первой группы?
10. Назовите катионы третьей аналитической группы. Какой реактив является групповым на катионы третьей группы?
11. На чем основано разделение катионов четвертой аналитической группы на две подгруппы? Перечислите катионы, входящие в подгруппы?
12. Какие катионы относятся к первой аналитической группе?
13. Почему катион магния относится к первой группе?
14. В какой последовательности выполняют операции в ходе анализа смеси катионов первой группы? Дать пояснение.
15. Качественная реакция на катион аммония.
16. Качественная реакция на катион магния.
17. На чем основано удаление катиона аммония из анализируемого раствора?
18. Качественная реакция на катион калия, условия проведения реакция.
19. На чем основано удаление катиона магния из раствора?
20. Качественная реакция на катион натрия, условия проведения реакции.
21. Биологическое значение катионов 1-ой группы.
22. Какие катионы относятся ко второй аналитической группе?
23. В какой последовательности выполняют операции в ходе анализа смеси катионов второй и первой группы? Дать пояснение.
24. Что является групповым реактивом на катионы второй группы, почему его действие ведут в присутствии NH_4OH , NH_4Cl , при нагревании раствора до $50\div 700^\circ\text{C}$.
25. Качественная реакция на катион бария. Почему при взаимодействии катиона бария с дихромат-ионом образуется осадок хромата бария?
26. Качественная реакция на катион кальция.
27. Биологическое значение катионов 2-ой группы.
28. Какие катионы относятся к третьей аналитической группе, их общая характеристика, биологическое значение?
29. Действие группового реактива на третью группу. С какой целью добавляют NH_4OH , NH_4Cl , нагревают раствор?
30. Почему при осаждении катионов третьей группы сульфидом аммония катион алюминия осаждается в виде гидроксида алюминия?
31. На чем основано отделение катионов алюминия и цинка от катионов железа и марганца?
32. Почему катионы железа и марганца можно обнаружить в начале хода анализа перед отделением третьей группы? Качественные реакции на данные катионы.
33. На каком свойстве гидроксида алюминия основано обнаружение Al^{3+} в присутствии Zn^{2+} .
34. Последовательность хода анализа смеси катионов третьей группы с отделением от второй и первой групп, ее обоснование.
35. Какие катионы относятся к 4-ой аналитической группе? Чем они отличаются от катионов 3-ей группы?
36. Что является групповым реактивом (реагентом) на катионы 4-ой группы? В виде каких соединений осаждаются данные катионы?
37. По растворимости каких соединений 4-ая группа делится на две подгруппы? Какие катионы относятся к подгруппе серебра, а какие – к подгруппе меди?
38. Какие катионы 4-ой группы выпадают в осадок при действии HCl ?
39. Какова растворимость в воде гидроксидов, карбонатов, фосфатов, хроматов катионов 4-ой группы, напишите молекулярные формулы данных соединений?

40. Какая комплексная соль образуется при растворении AgCl в NH_4OH ? Напишите уравнение реакции.

41. Какая комплексная соль образуется при взаимодействии Cu^{2+} с избытком NH_4OH ? Напишите уравнение реакции.

42. Биологическое значение катионов 4-ой группы.

43. Классификация анионов на три аналитических группы. Указать групповые реактивы.

44. На чем основано обнаружение SO_4^{2-} в присутствии CO_3^{2-} и PO_4^{3-} ?

45. Какой аналитической реакцией обнаруживают CO_3^{2-} в ходе анализа?

46. Какой аналитической реакцией обнаруживают PO_4^{3-} в ходе анализа?

47. На чем основано обнаружение Cl^- в присутствии Br^- и I^- ?

48. На чем основано обнаружение I^- и Br^- хлорной водой при совместном их присутствии?

49. Какой аналитической реакцией обнаруживают NO_3^- в ходе анализа?

Вопросы к коллоквиуму 1 (тест)

1. Укажите правильный ответ

Задачей аналитической химии является

1. создание общей математической формулы

2. создание экспресс методов анализа

3. вычисление относительной ошибки

4. качественный анализ

2. Укажите правильный ответ

Аналитическая химия классифицируется на следующее число методов

1. 5

2. 4

3. 3

4. 2

3. Укажите правильный ответ

Для анализа предпочтительнее методы

1. химические

2. физические

3. физико-химические

4. сочетание методов по необходимости

4. Укажите правильный ответ

В основе сущности качественного анализа лежит реакция

1. нейтрализации

2. ОВР

3. аналитическая

4. замещения

5. Укажите правильный ответ

К "сухим" методам анализа относятся

1. получение осадков

2. пробы окрашивания пламени

3. образование окрашенных растворов

4. выделение газов

6. Укажите правильный ответ

Создание центра кристаллизации труднообразуемых осадков достигается путем

1. нагревания раствора в пробирке

2. потирания стеклянной палочкой о стенки пробирки

3. нейтрализация раствора в пробирке

4. пропускания электрического тока

7. Укажите правильный ответ

1. Реакции отделения основаны на

2. разной растворимости соединений

3. образование коллоидного раствора

4. реакциях ОВР

5. изменении окраски раствора

8. Укажите правильный ответ

1. Показателем чувствительности аналитической реакции является
2. выделение газа
3. изменение окраски раствора
4. открытие минимума
5. выпадение осадка

9. Введите правильный ответ

Чувствительность аналитических реакций характеризуется минимальной ... иона, при которой он еще может быть открыт с помощью данного реактива.

10.- Введите правильный ответ

... - это качественный анализ когда ионы обнаруживаются с помощью специфических реакций, в отдельных порциях исследуемого раствора в любой последовательности.

11.-Введите правильный ответ

... - это ход анализа аналитических реакций в строго определенной последовательности.

12. Введите правильный ответ

На ... проводят реакции "капельным" способом.

13. Введите правильный ответ

.... - это раздел аналитической химии, который изучает методы качественного анализа веществ.

14. Введите правильный ответ

... - это наука о методах анализа качественного и количественного состава веществ и их химической структуры.

15. Укажите правильный ответ

По сульфатной классификации число аналитических групп катионов равно

1. 8
2. 6
3. 4
4. 2

16. Введите правильный ответ

Анализ анионов проводят ... методом в отдельных порциях исследуемого раствора

17. Укажите правильный ответ

Ко второй аналитической группе катионов относятся:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

18. Укажите правильный ответ

К третьей аналитической группе катионов относятся:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

19. Укажите правильный ответ

К четвертой аналитической группе катионов относятся:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

20. Укажите правильный ответ

К анионам первой аналитической группы относятся:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

21. Укажите правильный ответ

К третьей аналитической группе анионов относятся:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

22. Укажите правильный ответ

Групповой реактив на катионы третьей группы является:

- 1.
- 2.
- 3.
4. групповой реактив отсутствует

23. Укажите правильный ответ

Качественной реакцией на катион аммония является реакция реактивом:

1. Несслера
- 2.
- 3.
- 4.

24. Укажите правильный ответ

Для обнаружения нитрат иона используют аналитическую реакцию с реактивом

1. Cl_2 (H_2O)
- 2.
- 3.
- 4.

25. Установить последовательность 1 - 4 аналитических групп катионов соответственно:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

26. Установить соответствие между аналитической группой анионов и анионами, составляющими эту группу

- | | |
|-------------|----|
| 1. 1 группа | 1. |
| 2. 2 группа | 2. |
| 3. 3 группа | 3. |
| 4. | |

27. Установить последовательность анализа смеси катионов первой аналитической группы в исследуемом растворе:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

28. Установить соответствие между действием группового реактива на отдельную группу анионов:

- | | |
|-------------|----------------------------------|
| 1. 1 группа | 1. |
| 2. 2 группа | 2. |
| 3. 3 группа | 3. |
| 4. 4 группа | 4. групповой реактив отсутствует |
| 5. | |

29. Установить соответствие между действием группового реактива на отдельную группу анионов:

- | | |
|---------------------|----------------------------------|
| 1. 1 группа анионов | 1. отсутствует групповой реактив |
| 2. 2 группа анионов | 2. |
| 3. 3 группа анионов | 3. |
| 4. | |

30. Введите правильный ответ

32. Введите правильный ответ

33. Укажите правильный ответ

Признаки лежащие в основе классификации катионов:

1. температура раствора
2. давление
3. положение элементов в таблице Д.И. Менделеева
4. концентрация ионов

Вопросы к коллоквиуму 2 (тест)

34. Введите правильный ответ

Титриметрические методы - это методы ... анализа, которые основаны на точном измерении объема раствора реактива, затраченного на реакцию с раствором определяемого вещества.

35. Укажите правильный ответ

Нормальная концентрация исследуемого раствора рассчитывается на основании закона

1. сохранения массы веществ
2. эквивалентов
3. постоянства состава веществ
4. Авогадро

36. Введите правильный ответ

Нормальная концентрация раствора показывает число ... растворенного вещества в 1 литре раствора

37. Установить соответствие между формулами и их обозначением:

нормальная концентрация

титр раствора

Молярная масса эквивалента

38. Введите правильный ответ

Титр раствора - это масса растворенного вещества в граммах, содержащаяся в ... раствора

39. Укажите правильный ответ

Для точного измерения объемов жидкости используют измерительную посуду

1. тигель
2. воронка
3. бюретка
4. чашка Петри

40. Установить последовательность установки прибора для титрования:

1. под колбой белый лист бумаги
2. укрепляют бюретку
3. штатив
4. под бюреткой помещают коническую колбу

41. Введите правильный ответ

Титрование это ... раствора из бюретки в раствор в конической колбе

42. Введите правильный ответ

При титровании сначала раствор из бюретки приливают ... , непрерывно перемешивая титруемый раствор вращением колбы

43. Укажите правильный ответ

Титрование прекращают в момент окончания реакции в конической колбе, который называется

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

44. Укажите правильный ответ

Конец титрования определяется

1. выделением газа
2. выделением осадка
3. изменением окраски
4. образованием малодиссоциируемого вещества

45. Укажите правильный ответ

Объем раствора, пошедшего на титрование определяют по изменению физического пока-

зателя

1. количества электричества
2. оптической плотности
3. напряжения
4. потенциала электропроводности

46. Введите правильный ответ

Титрованные растворы - это растворы, ... которых заранее известен

47. Укажите правильный ответ

Стандартные растворы - это те, которые готовят:

1. по точной навеске вещества
2. готовят по навеске, которая содержит примеси
3. изменяют свою массу в результате поглощения вещества из воздуха
4. изменяют свою массу в результате взаимодействия с примесями воды

48. Укажите правильный ответ

Основное условие индикаторов - изменять окраску в зависимости от:

1. повышения температуры
2. понижения температуры
3. изменения давления
4. pH среды

49. Введите правильный ответ

Область перехода индикатора - это ... , в пределах которого индикатор изменяет свою окраску.

50. Установить соответствие между названием индикатора и областью перехода значений pH

- | | |
|--------------------------|---------------|
| 1. метиловый – оранжевый | 1. 8,0 - 10,0 |
| 2. лакмус | 2. 5,0 - 8,0 |
| 3. фенолфталеин | 3. 3,1 - 4,4 |
| 4. 7,0 - 7,5 | |

51. Введите правильный ответ

График зависимости параметра системы, связанного с концентрацией титруемого вещества от состава раствора в процессе титрования называется

52. Введите правильный ответ

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

53. Укажите правильный ответ

Титрованным рабочим раствором в перманганатометрии является раствор

1. хлорид калия
2. перманганат калия
3. нитрат калия
4. сульфат калия

54. Укажите правильный ответ

Конец титрования в перманганатометрии основан на изменении ... перманганат калия.

1. среды раствора
2. температуры раствора
3. окраски
4. осадка

55. Укажите правильный ответ

К химическим методам количественного анализа относятся:

1. весовой
2. хроматографический
3. кондуктометрический
4. фотометрический

56. Укажите правильный ответ

Гравиметрический метод анализа заключается с выделением вещества в чистом виде и его

1. растворением
2. взвешиванием

3. охлаждением

4. нагреванием

57. Укажите правильный ответ

Аналитическим сигналом в гравиметрии является

1. объем

2. давление

3. температура

4. масса

58. Установить последовательность в процессе подготовки пробы для гравиметрического анализа

1. перемешивание

2. измельчение

3. взятие навески

4. квартование

59. Укажите правильный ответ

Важным условием в переведении навески вещества в раствор является

1. повышение давления

2. уменьшение давления

3. выбор катализатора

4. выбор растворителя для полного растворения вещества

60. Установить последовательность ряда требований предъявляемых к осадку при выборе осадителя

1. легко отфильтровываться и отмываться от примесей

2. при прокаливании осадок должен сохранять весовую форму и химическую формулу

3. осадок не должен изменять свою массу на воздухе

4. осадок должен обладать меньшей растворимостью в воде

61. Укажите правильный ответ

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

1. коагуляцией

2. пептизацией

3. адсорбция

4. седиментацией

62. Введите правильный ответ

Методом фильтрования отделяют ... от раствора, содержащего посторонние примеси

63. Установить последовательность действий при промывании осадка методом декантации

1. дают осадку осесть

2. приливают в стакан с осадком промывную жидкость

3. сливают просветленную жидкость по палочке на фильтр

4. перемешивают раствор

64. Установить последовательность действий при количественном переносе осадка на фильтр

1. в стакан с осадком наливают промывную жидкость

2. взмучивают осадок

3. полученную суспензию сливают на фильтр по стеклянной палочке

4. осадок на фильтре промывают

65. Укажите правильный ответ

Осадок с фильтром высушивают в

1. муфельной печи

2. сушильном шкафу

3. вытяжном шкафу

4. эксикаторе

66. Укажите правильный ответ

Осадок прокалывают в фарфоровых тиглях, при $t = 1500^\circ\text{C}$ в

1. сушильном шкафу

2. эксикаторе
3. вытяжном шкафу
4. муфельной печи

67. Введите правильный ответ

Зная разницу между массой тигля с осадком и массой пустого тигля, можно определить массу ...

68. Установить последовательность операций в гравиметрическом анализе:
отбор средней пробы вещества и подготовке ее к анализу

1. фильтрование
2. растворение
3. осаждение определяемого элемента
4. вычисление результатов анализа
5. взятие навески
6. промывание осадка
7. высушивание и прокаливание осадка
8. взвешивание

69. Укажите правильный ответ

Осаждение определенного иона - это получение

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

70. Введите правильный ответ

Высушивание осадка проводят для отделения ... с осадком от воронки.

71. Укажите правильный ответ

Эксикатор необходим для

1. нагревания веществ
2. образования осадка
3. выделения газа
4. охлаждения веществ

72. Введите правильный ответ

Аналитический сигнал в физико-химическом методе анализа возникает в результате протекания химической реакции и его фиксируют с помощью разнообразной

73. Введите правильный ответ

Физико-химические и химические методы анализа часто называют

1. Химия «горячих» атомов.
2. Химия высоких скоростей.
3. Высокотемпературная химия.
4. Ультрамикрoхимия.
5. Внутрикoмплексные соединения.
6. Редкоземельные элементы. Синтетические элементы.
7. Новое учение о коррозии.
8. Электроны и химическая связь.
9. Ионизационные потенциалы положение элементов в системе Д.И. Менделеева.
10. Основные представления квантовой механики.
11. История появления карандаша (углерод).
12. Металлополимерные материалы.
13. Координационная теория Альфреда Вернера.
14. Комплексы и агрегатное состояние.
15. Комплексные соединения в науке и технике.
16. Значение естественной радиоактивности в жизни растений и животных.
17. Биологическая роль микроэлементов и их применение в сельском хозяйстве и медицине.
18. История развития электролитической диссоциации Аррениуса (1887).
19. Эмиссионный спектральный анализ.
20. Абсорбционная спектроскопия.

21. Атомно-абсорбционный спектральный анализ.
22. Рефрактометрические методы анализа.
23. Вольтамперометрия.
24. Радиометрические методы анализа.
25. Масс –спектрометрия.
26. Хроматография.

«АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

1. Поясните номер правильного ответа:

По чистоте химические реактивы классифицируют на следующее число групп

- ☐ 5
- ☐ 4
- ☐ 3
- ☐ 2

2. Восполните:

- это раздел аналитической химии, который изучает методы качественного анализа веществ.

3. Поясните номер правильного ответа:

К химическим методам количественного анализа относятся:

- ☐ весовой
- ☐ хроматографический
- ☐ кондуктометрический
- ☐ фотометрия

4. Установить соответствие между кривой титрования и ее параметрами:

линейная кривая если по оси ординат отложить концентрацию или физико - химический параметр, пропорциональный концентрации

логарифмическая кривая если по оси ординат отложить логарифм концентрации или величину, пропорциональную этому логарифму

если по оси ординат отложить значение pH среды

5. Восполните:

Аналитический сигнал в физико-химическом методе анализа возникает в результате протекания химической реакции и его фиксируют с помощью разнообразной #####

6. Поясните номер правильного ответа:

Потенциометрический метод относится к методам анализа

- ☐ оптические
- ☐ электрохимические
- ☐ радиометрические
- ☐ титриметрические

7. Поясните номер правильного ответа:

Для оценки правильности анализа используют .#####- удваивая размер пробы в кратное число раз.

- ☐ использование стандартных образцов
- ☐ добавок
- ☐ сопоставление с другими методами
- ☐ варьирование величины пробы

8. Поясните номер правильного ответа:

Источником загрязнения воздуха служит

- ☐ оксид углерода (IV)
- ☐ тетраэтилсвинец
- ☐ метанол
- ☐ эфиры

9. Поясните номер правильного ответа:

Ответным сигналом простейших беспозвоночных является

- ☐ летальный исход
- ☐ раздражение
- ☐ состояние покоя
- ☐ не происходит изменений

10. Установите последовательность в процессе подготовки пробы для гравиметрии
- 1: измельчение
- 2: перемешивание
- 3: квартование
- 4: взятие навески

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

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

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

1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Рекомендации по организации работы студентов в ходе лекционных занятий

Работа на лекции – первый важный шаг к уяснению учебного материала, поэтому при изучении дисциплины следует обратить особое внимание на конспектирование лекционного материала. От умения эффективно воспринимать, а затем и усваивать подаваемый лектором материал во многом зависит успех обучения. Умение слушать и адекватно реагировать на получаемую информацию важно и при работе по организации того или иного процесса, при проведении различного рода семинаров, собраний, конференций и т.д.

В качестве методической рекомендации для улучшения процесса усвоения лекции может выступать план лекции. Основные его моменты заключаются в следующем.

1. Выделение основных положений. Нельзя запомнить абсолютно все, что говорит лектор. Однако можно и нужно запомнить его основные мысли. Опытный лектор специально выделяет основные положения своей лекции и разъясняет их, но часто это приходится делать самостоятельно самому слушателю. Для выделения основных положений в лекции необходимо обращать внимание на вводные фразы, используемые лектором для перехода к новым положениям (разделам) лекции.

2. Поэтапный анализ и обобщение. Во время лекции преподавателя необходимо периодически анализировать и обобщать положения, раскрываемые в его лекции. Подходящим моментом для этого является заявление лектора (возможно, стандартной фразой, например, «далее», «итак», «таким образом», «следовательно» и т.д.) о том, что он переходит к другому вопросу.

3. Постоянная готовность слушать лекцию до конца. Когда известно, что предстоит выслушать длинную лекцию, возникает соблазн заранее решить, что ее слушать не стоит. Если так и происходит, то внимание студента сознательно переключается на что-то другое, а сам учащийся старается убедить себя в том, что данная лекция действительно не заслуживает его внимания. В других случаях студент некоторое время внимательно относится к прослушиванию лекционного материала, а затем, решив, что он не представляет для него особого интереса, отвлекается. В связи с этим предлагается следующая рекомендация – нельзя делать преждевременной оценки лекции, надо приучить себя внимательно выслушивать до конца любую лекцию, любое выступление.

1.2 Методика конспектирования учебного материала

Конспект – универсальная форма записи. Главное требование к кон-спекту – запись должна быть систематической, логически связной. Конспекты можно условно подразделить па четыре типа: плановые, текстуальные, сво-бодные и тематические.

1. Плановый конспект составляется с помощью предварительного плана литературного источника. Каждому вопросу плана в такой записи соот-ветствует определенная часть конспекта. Если какой-то пункт плана не требу-ет дополнений и разъяснений, его не следует сопровождать текстом. Это одна из особенностей короткого плана-конспекта, помогающего лучше усвоить ма-териал уже в процессе его изучения.

Составление такого конспекта приучает последовательно и четко изла-гать свои мысли, работать над источником, обобщая его содержание в фор-мулировках плана. Краткий, простой, ясный по своей форме план-конспект – незаменимое подспорье при необходимости быстро подготовить доклад, вы-ступление па семинаре, конференции.

Когда конспект создается на основе плана, то надо иметь в виду, что ха-рактерную для плана определенную схематичность, неполноту предстоит ис-править в новой записи. Именно это – одна из основных задач написания та-кого конспекта. Здесь есть возможность внести в запись недоступные для плана подробности, обстоятельно раскрыть его пункты.

Самый простой плановый конспект составляется в виде ответов на пункты плана, сформулированные в вопросительной форме. В процессе под-готовки, а иногда и при последующей переделке плановый конспект может отразить логическую структуру и взаимосвязь отдельных положений.

2. Текстуальный конспект составляется в основном из цитат. Они свя-зываются друг с другом логическими переходами. Конспект может быть снабжен планом и включать отдельные тезисы в изложении составителя или автора.

Текстуальный конспект – хороший источник дословных высказываний автора. Он помогает выявить спорные моменты. Особенно целесообразно ис-пользовать этот вид конспектирования при изучении материалов для сравни-тельного анализа положений, высказанных рядом авторов.

Существенный недостаток текстуального конспекта заключается в том, что он мало активизирует внимание и память. Это особенно проявляется в случаях, когда конспект составлен без глубокой проработки материала, без его усвоения. Отсюда – необходимость постоянной работы над этими видами записи.

3. Текстуальный конспект при последующей его разработке или даже в процессе составления может превратиться в свободный конспект – сочетание цитат, тезисов, собственных суждений составителя. Такой конспект требует умения самостоятельно четко и кратко формулировать основные положения. Для этого необходимо глубокое осмысление материала, большой и активный запас слов. Само составление такого конспекта успешно развивает эти каче-ства. Свободный конспект, по всей видимости, наиболее полноценный, но он довольно трудоемок, требует определенного опыта и эрудиции.

4. Тематический конспект дает в большей или меньшей мере ответ на поставленный вопрос-тему. Специфика этого типа конспекта заключается в том, что, разрабатывая определенную тему по ряду источников, он не отоб-ражает всего содержания используемых произведений. Составление тематиче-ского конспекта помогает всесторонне осмыслить тему, проанализировать различные точки зрения на один и тот же вопрос, мобилизовать свой интел-лектуальный «багаж».

Разновидностью тематического конспекта является обзорный тематиче-ский конспект. Это тематический обзор на определенную тему с использова-нием нескольких источников. К обзорному тематическому конспекту можно отнести и хронологический конспект. Как видно из названия, основное, чему подчинена запись в данном случае, это хронологическая последовательность событий на фоне отражения самих событий. В отличие от обзорного конспек-та на ту же тему хронологический конспект более краткий и конкретный.

Разумеется, чтобы в полной мере освоить работу над конспектами, необходимо достаточно хорошо овладеть другими формами записи (план, те-зисы, цитаты и др.). Хотя здесь следует обратить внимание на то, что все это имеет сугубо индивидуальные особенности. Порой, студенты уже на первом курсе неплохо составляют конспекты, успешно выступают на научных конфе-ренциях. Постоянная, всесторонняя работа над информацией в той или иной форме – ключ к успеху.

1.3 Рекомендации по подготовке к лабораторным и практическим занятиям

Аудиторные лабораторные и практические занятия играют важную роль в формировании у студентов требуемых компетентностей. Главной целью лабораторных и практических занятий является систематизация, закрепление и углубление знаний теоретического характера, полученных на лекциях. Обучающиеся должны всегда видеть ведущую идею курса и ее связь с практикой. Цель занятий должна быть понятна не только преподавателю, но и студентам. Это придает учебной работе актуальность, утверждает необходимость овладения опытом профессиональной деятельности, связывает ее с практикой жизни.

Лабораторные и практические занятия, включенные в изучение дисциплины «Химия», направлены на формирование у студентов практических навыков работы в химической лаборатории, выполнения основных химических лабораторных операций.

Для удобства работы на лабораторных занятиях студенты используют рабочую тетрадь «Химия».

1.4 Рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

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 изученное в виде кратких ответов и докладов.

Она состоит из непрерывной работы студента по выполнению текущих заданий при выполнении самостоятельной работы в рабочих тетрадях, выполнении учебно-исследовательской работы и освоения новых тем.

2. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

2.1 Общие положения

Основные критерии оценки преподавателем учебной работы студента по дисциплине заключаются в следующем:

1. Знание учебного материала в соответствии с учебной программой дисциплины (степень освоения имеющейся литературы по теме, учебному вопросу; способность дать оценку существующим точкам зрения по раскрываемой проблеме).

2. Степень проявления творчества и самостоятельности при раскрытии обсуждаемого вопроса (умение выделять главные аспекты проблемы, нестандартно, оригинально мыслить; способность отстаивать свою позицию, опираясь на знание теории вопроса).

3. Доказательность и убедительность выступления (положения, приводимые в выступлении, должны содержать определенную систему аргументов, раскрывающую позицию студента по данной проблеме, убеждать в правильности этой позиции).

4. Наличие конспекта лекций и его отработка во время самостоятельной работы.

5. Знание рекомендованной литературы.

6. Активность на лабораторных и практических занятиях (умение работы в химической лаборатории, выполнение основных химических лабораторных операций, умение практически осуществить постановку и выполнение экспериментальной работы).

Оценка знаний на экзамене производится на основании критериев, определенных в соответствующих документах по регламентации учебного процесса в вузе:

- ☐ учет посещаемости студентом занятий;
- ☐ наличие конспекта лекций;
- ☐ степень участия в работе на лабораторных занятиях;
- ☐ знание основных положений теоретического курса и практическое их применение.

Посещение лекционных, практических и лабораторных занятий для студентов очной формы является обязательным.

Уважительными причинами пропуска аудиторных занятий является:

- освобождение от занятий по причине болезни, выданное медицинским учреждением;
- распоряжение по деканату, приказ по вузу об освобождении в связи с участием в внутривузовских, межвузовских, региональных и пр. мероприятиях;
- официально оформленное свободное посещение занятий.

Пропуски отрабатываются независимо от их причины.

Пропущенные темы лекционных занятий должны быть законспектированы в тетради для лекций, конспект представляется преподавателю для ликвидации пропуска. Пропущенные лабораторные или практические занятия отрабатываются в виде устной защиты лабораторного или практического занятия во время консультаций по дисциплине.

2.2 Формы контроля

Текущий контроль знаний студентов имеет следующие виды:

- устный опрос
- контрольные точки
- промежуточная аттестация.

Оперативный контроль

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

Глубина усвоения теоретического материала выявляется на контрольных точках.

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 Endpoint Security 12.11 - Антивирус
2. Microsoft Windows Server STDCORE AllLngLicense/Software AssurancePack Academic OLV 16Licenses LevelE AdditionalProduct CoreLic 1Year - Серверная операционная система

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

1. Kaspersky Endpoint Security 12.11 - Антивирус

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 занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	47/АД М	Оснащение: специализированная мебель на 92 посадочных мест, персональный компьютер Acer – 1 шт., трибуна для лектора – 1 шт., мультимедийный проектор EPSON – 1 шт., экран настенный – 1 шт., классная доска – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета.

2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования		
		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.; pH-метр-ионometr «Эксперт-pH» – 1 шт.; стенд титровальной установки «Экология М 1» – 1 шт.; весы аналитические– 1 шт.; лабораторная посуда; вспомогательное оборудование

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)

_____ доц. , кбн Волосова Е.В.

Рецензенты

_____ доц. , ксхн Романенко Е.В.

Рабочая программа дисциплины «Физико-химические методы исследования» рассмотрена на заседании Кафедры защиты растений, экологии и химии протокол № 30 от 31.03.2026 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 Института агробиологии и природных ресурсов протокол № 6 от 31.03.2026 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Руководитель ОП _____