

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Арктический государственный агротехнологический университет»

Кафедра Агрономия и химия

Регистрационный номер 10-2/42

Аналитическая химия и физико-химический метод анализа

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Закреплена за кафедрой **Агрономия и химия**
Учебный план b350304_23_1_АБ.plx.plx
35.03.04 Агрономия
Квалификация **бакалавр**
Форма обучения **очная**
Общая трудоемкость/зет **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 72
самостоятельная работа 43
часов на контроль 26,7

Виды контроля в семестрах:
экзамены 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	11 5/6			
Неделя	уп	рп	уп	рп
Лекции	24	24	24	24
Лабораторные	24	24	24	24
Практические	24	24	24	24
Консультации	2	2	2	2
Контактная работа во время экзамена	0,3	0,3	0,3	0,3
Итого ауд.	72	72	72	72
Контактная работа	74,3	74,3	74,3	74,3
Сам. работа	43	43	43	43
Часы на контроль	26,7	26,7	26,7	26,7
Итого	144	144	144	144

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки
35.03.04 Агрономия (приказ Минобрнауки России от 24.07.2017 г. № 699)

Составлена на основании учебного плана:

35.03.04 Агрономия

утвержденного учёным советом вуза от 10.04.2023 протокол № 6.

Разработчик (и) РПД:

к.и.н., доцент Петрова И.И. 

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры
Агрономии и химии

Протокол от 05 июля 2023 г. № 37

Зав. кафедрой разработчика к.с.-х.н., доцент Слепцова Н.А. 

Зав. профилирующей кафедрой

Протокол заседания кафедры от 05 июля 2023 г. № 37

Председатель МК факультета
 

Протокол заседания МК факультета от 09 июля 2023 г. № 40

Декан 

09 июля 2023 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Данный курс дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» преследует цель сформировать определенный минимум знаний по химии, который способствует пониманию и освоению методов анализа и закладывает базис для последующей практической работы.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Формируемые компетенции:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ИД-1.1: Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи, оценивая их преимущества и недостатки.

Знать:

задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи, действия по решению задачи, оценивая их преимущества и недостатки

Уметь:

анализировать задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи, действия по решению задачи, оценивая их преимущества и недостатки

Владеть:

умением анализировать задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи, действия по решению задачи, оценивая их преимущества и недостатки

ИД-1.2: Находит, выбирает и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.

Знать:

методы поиска, выбора и критического анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи

Уметь:

находить, выбирать и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи

Владеть:

умением находить, выбирать и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи

ИД-1.3: Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок в рассуждениях других участников деятельности.

Знать:

способы грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки. Отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок в рассуждениях других участников деятельности

Уметь:

грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки. Отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок в рассуждениях других участников деятельности

Владеть:

умением способы грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки. Отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок в рассуждениях других участников деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

2.1	Знать:
2.1.1	Свои личностные возможности самоорганизации и самообразования для формирования знаний по аналитической химии и ФХМА, которые способствуют усвоению профилирующих дисциплин, закладывают базис для последующей практической работы; необходимые по учебной программе принципы, основы, выполнения аналитических опытов, при проведении химического анализа неорганических и органических соединений, а также правила обработки результатов эксперимента;
2.1.2	способы осуществлять поиск необходимой и дополнительной информации по дисциплине из различных источников и баз данных; основные понятия метрологии, методы и правила статистической обработки результатов эксперимента.
2.2	Уметь:

2.2.1	Осуществлять самоконтроль в изучении учебной дисциплины; проводить химические анализы, делать выводы и обобщать наблюдаемые факты; представлять результаты опытов и конечный результат обработки в требуемом формате (при необходимости с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий); подготавливать и обрабатывать полученные данные результатов анализа для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.
2.3	Владеть:
2.3.1	Иметь навыки самоорганизации, планирования, анализа, рефлексии, самооценки своей учебно-познавательной деятельности; способности осуществлять поиск, обработку и анализ основной и дополнительной информации из различных источников и баз данных по аналитическим и ФХМА, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий. способностью измерять и составлять описание проводимых экспериментов; статистическими методами и средствами обработки проведенных исследований.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.02
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь необходимые знания, умения и компетенции по химии, физике, математике и информатике в объеме, предусмотренном государственным образовательным стандартом среднего(полного) общего образования (базовый
3.1.2	Физика
3.1.3	Химия
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Агрохимия

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	Неделя			
Видзанятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	24	24	24
Лабораторные	24	24	24	24
Практические	24	24	24	24
Консультации	2	2	2	2
Контактная работа во время экзамена	0,3	0,3	0,3	0,3
Итого ауд.	72	72	72	72
Контактная работа	74,3	74,3	74,3	74,3
Сам. работа	43	43	43	43
Часынаконтроль	26,7	26,7	26,7	26,7
Итого	144	144	144	144

Общая трудоемкость дисциплины (з.е.)

4 ЗЕТ

**5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С
УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ
УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	в том числе часы по практической подготовке (при наличии в
	Раздел 1. Аналитическая химия					
1.1	Качественный химический анализ. /Лек/	6	2	ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
1.2	Предмет аналитической химии. Теоретические основы. Метрология в химическом анализе.	6	2	ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
1.3	Качественный химический анализ. /Ср/	6	3	ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
1.4	Предмет аналитической химии. Теоретические основы. Метрология в химическом анализе.	6	2	ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
1.5	ТБ в лаборатории. Лабораторная работа № 1. Качественный анализ катионов и анионов полумикрометодом /Лаб/	6	4	ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
1.6	Количественный химический анализ. Гравиметрический (весовой) анализ /Лек/	6	2	ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
1.7	Методы качественного и количественного анализа Метрология химического анализа	6	4	ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
1.8	Гравиметрический (весовой) анализ /Ср/	6	5	ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
1.9	Определение содержания металлов в исследуемом растворе гравиметрическим методом (весовым) /Лаб/	6	4	ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
1.10	Расчеты в гравиметрическом методе анализа (весовом). /Пр/	6	4	ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
1.11	Количественный химический анализ. Титриметрический (объемный) метод анализа.	6	4	ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
1.12	Титриметрический (объемный) метод анализа. /Ср/	6	5	ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
1.13	Расчеты в титриметрическом методе анализа (объемном). /Пр/	6	4	ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
1.14	Титриметрические методы анализа. Кислотно-основное титрование /Лаб/	6	4	ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
1.15	Окислительно-восстановительное титрование. Определение меди. /Лаб/	6	2	ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
1.16	Комплексонометрическое титрование. Определение кальция и магния в растворе /Пр/	6	2	ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	

	Раздел 2. Физико- химические методы анализа					
2.1	Классификация физико-химических методов анализа. /Лек/	6	2	ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
2.2	Классификация физико-химических методов анализа. /Ср/	6	3	ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
2.3	Анализ окружающей среды физическими и физико-химическими методами /Пр/	6	2	ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
2.4	Оптические методы анализа. /Лек/	6	2	ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
2.5	Решение типовых задач по теме "Оптические методы анализа" /Пр/	6	4	ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
2.6	Оптические методы анализа. /Ср/	6	6	ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
2.7	Абсорбционная молекулярная спектроскопия. Определение железа сульфосалициловой кислотой /Лаб/	6	2	ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
2.8	Методы разделения и концентрирования. Хроматографические методы анализа. /Лек/	6	4	ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
2.9	Решение типовых задач с использованием методов хроматографического анализа /Пр/	6	2	ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
2.10	Методы разделения и концентрирования. Хроматографические методы анализа. /Ср/	6	6	ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
2.11	Разделение смеси катионов металлов методом экстракции /Лаб/	6	2	ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
2.12	Разделение и обнаружение катионов и фенолов методом одномерной бумажной хроматографии /Лаб/	6	2	ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
2.13	Электрохимические методы анализа. /Лек/	6	2	ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
2.14	Электрохимические методы анализа. /Ср/	6	6	ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
2.15	Потенциметрическое титрование. Кислотно-основное титрование. Определение соляной и борной кислот в растворе при их совместном присутствии /Лаб/	6	2	ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
2.16	Радиометрические методы анализа. Термические и масс-спектрометрические методы анализа. /Лек/	6	4	ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
2.17	Радиометрические методы анализа. Термические и масс-спектрометрические методы анализа. /Ср/	6	5	ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
2.18	Кинетические методы анализа. Определение меди в растворе /Лаб/	6	2	ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	

2.19	Прикладное использование физико- химических методов при оценке качества сырья и готовой продукции.	6	2	ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
2.20	Прикладное использование физико- химических методов при оценке качества сырья и готовой продукции.	6	2	ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
2.21	/Конс/	6	2	ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
2.22	/КЭ/	6	0,3	ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации прилагается к рабочей программе дисциплины

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Цитович И.К.	Курсаналитической химии: учебник	Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2007
Л1.2.	Никитина Н.Г. и др	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа	Москва. Юрайт, 2023

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Золотов Ю.А.	Основы аналитической химии. Задачи и вопросы: Учеб. пособие для вузов	М.: Высш. шк., 2002
Л2.2	Кусакина Н.А., Бокова Т.И.,	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа	НГУ., 2010

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э 1	Аналитическая химия: расчеты в количественном анализе [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.П. Гуськова [и др.]. — Электрон. дан. — Кемерово :КемГИПП, 2010. — 124 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4593 .
Э 2	Полтева А. В., Кравченко А. Л. Аналитическая химия как основа химического анализа: учебное пособие

7.3. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

7.3.1	LIBREOFFICE
7.3.2	Adobe Reader
7.3.3	ПО «Визуальная студия тестирования». Комплекс для создания тестов и тестирования

7.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ

(перечень учебных помещений, оснащенных оборудованием и техническими средствами обучения)

№ 2.310 Аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации:

Кабинет № 38, площадь 101,1 м²

№ 2.304 Лаборатория неорганической и аналитической химии

(учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы)

Кабинет № 4, площадь 68,3 м²

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

1. Методические указания по выполнению лабораторных (практических) работ
2. Методические рекомендации по выполнению самостоятельных работ студентов
3. Методические указания по выполнению практических работ студентов

10. ПРИЛОЖЕНИЕ

10.1. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Федеральное
государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Арктический государственный агротехнологический университет»
(ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ)
Факультет лесного комплекса и землеустройства
Кафедра «Агрономия и химия»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Дисциплина (модуль) Б 1.В.02 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа

Направление подготовки _____ Агрономия _____

Направленность (профиль) образовательной программы _____ Агробизнес _____

Квалификация выпускника _____ Бакалавр _____

Форма обучения _____ Очная _____

Общая трудоемкость / ЗЕТ 4 / 144

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ИНДИКАТОРОВ ДОСТИЖЕНИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Категория компетенций	Код и содержание компетенции	Код и содержание индикатора достижения компетенции
1	2	3
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 УК-1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи, оценивая их преимущества и недостатки.	Знать: задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи, действия по решению задачи, оценивая их преимущества и недостатки Уметь: анализировать задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи, действия по решению задачи, оценивая их преимущества и недостатки Владеть: умением анализировать задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи, действия по решению задачи, оценивая их преимущества и недостатки
	ИД-2 УК-1 Находит, выбирает и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Знать: методы поиска, выбора и критического анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи Уметь: находить, выбирать и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи Владеть: умением находить, выбирать и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи
	ИД-3 УК-1 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок в рассуждениях других участников деятельности.	Знать: способы грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки. Отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок в рассуждениях других участников деятельности Уметь: грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки. Отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок в рассуждениях других участников деятельности Владеть: умением способы грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки. Отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок в рассуждениях других участников деятельности

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) И ПРОЦЕДУРА ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)	Процедура оценивания компетенций (формы контроля)
2	3		
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 УК-1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи, оценивая их преимущества и недостатки.	Знать задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи, действия по решению задачи, оценивая их преимущества и недостатки; методы поиска, выбора и критического анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи; способы грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки, отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок в рассуждениях других участников деятельности.	Текущий контроль: <i>Тестирование, Реферат Устный</i> Промежуточная аттестация: <i>Зачет Экзамен</i>
	ИД-2 УК-1 Находит, выбирает и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Уметь: анализировать задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи, действия по решению задачи, оценивая их преимущества и недостатки; находить, выбирать и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки. Отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок в рассуждениях других участников деятельности.	
	ИД-3 УК-1 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок в рассуждениях других участников деятельности.	Владеть: умением анализировать задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи, действия по решению задачи, оценивая их преимущества и недостатки; умением находить, выбирать и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи, умением способы грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки. Отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок в рассуждениях других участников деятельности	

3. ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Уровни освоения	Критерии оценивания	Шкала оценивания результатов (баллы, оценки)
Не освоены	<p>Студент имеет разрозненные и несистематизированные знания учебного материала, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении основных понятий, искажает их смысл, не может самостоятельно излагать материал.</p> <p>Студент демонстрирует выполнение практических навыков и умений с грубыми ошибками.</p>	<p>0 – 60 балл. 2 (неудовлетворительно) Не зачтено</p>
Пороговый	<p>Студент освоил основные положения темы учебного занятия, однако при изложении учебного материала допускает неточности, излагает его неполно и непоследовательно, для изложения нуждается в наводящих вопросах со стороны преподавателя, испытывает сложности с обоснованием высказанных суждений. Студент владеет лишь некоторыми практическими навыками умениями.</p>	<p>61 – 75 балл. 3 (удовлетворительно) Зачтено</p>
Базовый	<p>Студент освоил учебный материал в полном объеме, хорошо ориентируется в учебном материале, излагает материал в логической последовательности, однако при ответе допускает неточности.</p> <p>Студент освоил полностью практические навыки и умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины, однако допускает некоторые неточности.</p>	<p>76 – 85 балл. 4 (хорошо) Зачтено</p>
Высокий	<p>Студент показывает глубокие и полные знания учебного материала, при изложении не допускает неточностей и искажения фактов, излагает материал в логической последовательности, хорошо ориентируется в излагаемом материале, может дать обоснование высказываемым суждениям.</p> <p>Студент освоил полностью практические навыки и умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины.</p>	<p>86 – 100 балл. 5 (отлично) Зачтено</p>

4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И (ИЛИ) ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень оцениваемых компетенций - УК-1 (ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3)

4.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

ТЕСТЫ

Для оценки компетенции УК-1 (ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3)

Раздел 1. Аналитическая химия

Тема 1.1. Предмет аналитической химии. Теоретические основы. Метрология в химическом анализе (УК-1 (ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3))

Типовые вопросы:

1. Укажите основные задачи аналитической химии.
2. Что понимают под качественным и количественным анализом?
3. Цель и задачи аналитической химии.
4. Краткая история развития аналитической химии.
5. Технический анализ (общий и специальный).
6. Метрологические основы химического анализа.

Тема 1.2. Качественный химический анализ (УК-1 (ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3))

Типовые вопросы:

1. В чем заключается сущность систематического хода анализа? Какие реактивы называются групповыми?
2. В чем заключается сущность дробного метода анализа?
3. Что такое открываемый минимум, минимальное разбавление и предельное разбавление?
4. Что такое специфичные реакции, селективные реакции?
5. Какие классификации катионов существуют и в чем их различие?

Текущий контроль знаний

Текущий контроль – проводится систематически с целью установления уровня овладения студентами учебного материала. Текущий контроль проводится в течение всего семестра в виде тематического тестирования.

Тематическое тестирование проводится с целью осуществления мониторинга результатов учебного процесса, диагностики усвоения основных понятий пройденной темы по дисциплине.

Форма тестовых заданий:

Тест текущего контроля охватывают основные вопросы темы учебной дисциплины. Данные материалы включают в себя тестовые задания с выбором одного правильного ответа из пяти предложенных.

Уровень сложности заданий и их содержание соответствует требованиям ФГОС ВО по данной дисциплине.

Инструкция к выполнению теста текущего контроля:

При выполнении теста необходимо выбрать один или несколько правильных ответов из 4-5 предложенных и ввести в таблицу ответов. В каждом задании может быть один или несколько верных ответов.

Ответы указываются на специальном бланке с таблицей номеров заданий.

Критерии оценивания теста:

$K = \frac{A}{P}K$ – коэффициент усвоения за один тест,

A – Количество правильных ответов, P – общее число вопросов в тесте.

5 = 0,91-1

4 = 0,76 -0,90

3 = 0,61 -0,75

2 = 0,60 и менее.

Типовые вопросы к тесту

Качественный анализ катионов

1. Чем характеризуется I аналитическая группа катионов?

1. образованием малорастворимых хлоридов с хлористоводородной кислотой;
2. образованием малорастворимых сульфатов с серной кислотой;
3. отсутствием группового реагента;
4. образованием малорастворимых гидроксидов со щелочами;
5. образованием малорастворимых гидроксидов с избытком аммиака.

2. Каким аналитическим эффектом сопровождается реакция обнаружения катиона калия с гексанитрокупратом (II) натрия-свинца?

1. выпадает желтый кристаллический осадок;
2. выпадает белый кристаллический осадок;
3. образуются черные кубические кристаллы;
4. образуются бесцветные кристаллы в форме октаэдров и тетраэдров;
5. раствор окрашивается в желтый цвет.

3. Какой осадок выпадает первым, если к раствору, который содержит ионы Ba^{2+} , Sr^{2+} , Ca^{2+} в равных концентрациях, прибавлять раствор серной кислоты?

1. $BaSO_4$;
2. $SrSO_4$;
3. $CaSO_4$;
4. осадок не образуется;
5. одновременно все соли.

Качественный анализ анионов

1. Сколько существует аналитических групп анионов?

1. 2;
2. 3;
3. 4;
4. 5;
5. 6.

2. Какие анионы относятся ко II аналитической группе анионов?

1. NO_3^- , NO_2^- ; CH_3COO^- ;
2. Cl^- , Br^- , I^- , S^{2-} ;
3. SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , $S_2O_3^{2-}$;
4. CO_3^{2-} , NO_3^- , S^{2-} ;
5. SO_4^{2-} , S^{2-} , $S_2O_3^{2-}$.

3. Какая реакция позволяет открыть SO_3^{2-} ?

1. с хлоридом бария в кислой среде;
2. с нитратом серебра в разбавленной азотной кислоте;
3. с $Ca(OH)_2$;

4. с KMnO_4 в кислой среде;
 5. с хлоридом магния в аммиачном буфере.

**Тема 1.3. Количественный химический анализ. Гравиметрический (весовой) анализ
 Типовые тестовые задания (ОК-7; ОПК-1)**

№	Вопросы	Варианты ответа			
		а	б	в	г
1	Гравиметрия основана на...	точном измерении объёмов растворов известной и неизвестной концентрации	точном измерении массы определяемого компонента	точном измерении объёма раствора, пошедшего на реакцию с анализируемым объектом	точном измерении массы анализируемого объекта
2	Осаждаемая форма...	вещество, содержащее анализируемый компонент	осадок, состоящий из анализируемого объекта	осадок точно известного состава	вещество, которое осаждается

1	2
б	г

**Тема 1.4. Количественный химический анализ.
 Титриметрический (объёмный) метод анализа (УК-1 (ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3))
 Типовые тестовые задания**

№	Вопросы	Варианты ответа			
		а	б	в	г
1	Титриметрия - ... метод анализа.	Химический	Физико-химический	Физический	Химико-физический
2	Титриметрия основана на точном измерении...	Массы анализируемого объекта и стандартного образца	Массы анализируемого объекта	Объёмов растворов известной и неизвестной концентрации	Объёма раствора неизвестной концентрации
3	Титрант...	Вещество известного состава	Раствор с точно известной концентрацией	Анализируемый раствор	Вещество неизвестного состава

1	2	3
---	---	---

а	в	б
---	---	---

Раздел 2. Физико- химические методы анализа

Тема 2.1. Классификация физико- химических методов анализа (УК-1 (ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3))

Типовые тестовые задания (1 вариант 25 вопросов)

- Кондуктометрия основана на...
 - измерении потенциала индикаторного электрода;
 - измерении электропроводности раствора;
 - измерении количества электричества;
 - измерении сопротивления раствора.
- Потенциометрия основана на...
 - измерении удельной электропроводности раствора;
 - измерении ЭДС гальванического элемента, состоящего из индикаторного и стандартного электродов;
 - использовании формулы Нернста;
 - измерении потенциала индикаторного электрода.
- Хроматография...
 - метод анализа веществ по показателю преломления;
 - метод разделения и анализа смесей веществ по их сорбционной способности;
 - метод анализа веществ по их способности отклонять поляризованный луч;
 - метод анализа, основанный на поглощении веществами электромагнитного излучения.

1	2	3
б, г	б, в	б

Тема 2.2 Оптические методы анализа (УК-1 (ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3))

Типовые вопросы:

- Что понимается под «пропусканием раствора»?
- Что такое оптическая плотность раствора?
- Закон Бугера-Ламберта, его математическое выражение.
- Как проводится подбор светофильтров в фотокolorиметрии?
- Что такое рефракция?
- Практическое применение рефрактометрического анализа, его особенности по сравнению с другими методами инструментального анализа.
- На чем основан поляриметрический метод анализа?
- Применение поляриметрического метода анализа, его особенности и недостатки.

Типовые задачи

Оптические методы анализа

Задача. При определении никеля методом дифференциальной спектрофотометрии из навески исследуемого образца ($a_{ст}$) 0,2542 г после соответствующей обработки получили 100,0 мл окрашенного раствора. Относительная оптическая плотность этого раствора оказалась равной 0,55. Для построения градуировочного графика взяли пять стандартных растворов с содержанием никеля 6,0; 8,0; 10,0; 12,0; 14,0 мг в 100 мл. Оптическая плотность полученных растворов равна соответственно 0,16; 0,32; 0,48; 0,62; 0,78. Раствор сравнения содержал 4,0 мг никеля в 100 мл. Определить процентное содержание никеля в исследуемом образце.

РЕШЕНИЕ: Строят градуировочный график в координатах оптическая плотность – концентрация в мг/мл. Откладывают на графике значение $A_x=0,55$ и находят соответствующую ему величину $C_x=10,7$ мг (a_{Ni}). Отсюда находят процентное содержание никеля в исследуемом образце:

$$\frac{a_{Ni} \cdot 100\%}{a_{ст}} = \frac{10,7 \cdot 10^{-3} \cdot 100\%}{0,2542} = 4,20\% .$$

Ответ: 4,20%

Рефрактометрический метод анализа

Задача. Вычислить молярную экстракцию четыреххлористого углерода, если показатель преломления $n_D^{20} = 1,4603$, а плотность $d_4^{20} = 1,6040$. Сравнить найденную рефракцию с вычисленной по таблицам атомных рефракций и рефракций связей.

РЕШЕНИЕ: Вычисляем мольную рефракцию:

$$R = \frac{n^2 - 1}{n^2 + 2} \cdot \frac{M}{d} .$$

Подставляем приведенные в задаче величины:

$$R = \frac{1,4603^2 - 1}{1,4603^2 + 2} \cdot \frac{154}{1,6040} = 26,28 .$$

Ответ: 26,28%

Поляриметрический метод анализа

Задача. Определить удельное вращение плоскости поляризации раффинозы $C_{18}H_{32}O_{16} \cdot 5H_2O$, если раствор, содержащий 5 г раффинозы в 1000 мл, при длине трубки 25 см, вращает плоскость поляризации вправо на $1,3^\circ$.

РЕШЕНИЕ: Подставляя приведенные данные в уравнение

$$\beta = \frac{\alpha \cdot l \cdot C}{1000} ,$$

получаем

$$1,3 = \frac{\alpha \cdot 2,5 \cdot 5}{1000} ; \alpha = \frac{1,3 \cdot 1000 \cdot 10}{2,5 \cdot 5} = 104^\circ = 1,8 \text{ рад} .$$

Ответ: 1,8 рад

Тема 2.3 Методы разделения и концентрирования. Хроматографические методы анализа (УК-1 (ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3))

Типовые вопросы:

1. Что является характерной особенностью хроматографического процесса и обуславливает эффективность хроматографического разделения?
2. В чем заключается общий принцип всех видов хроматографии?
3. Назовите основные сорбционные процессы?

Типовая задача

Задача. Определить процентный состав компонентов газовой смеси по следующим данным:

Компоненты смеси	$S, \text{ мм}^2$	k
Пропан	175	0,68

Бутан	203	0,68
Пентан	182	0,69
Циклогексан	35	0,85

РЕШЕНИЕ: Расчеты проводят по методу внутренней нормализации, согласно которому

$$P_i = \frac{S_i \cdot k_i}{\sum_{j=1}^n S_j \cdot k_j} \cdot 100,$$

где P_i – весовой % i -того компонента в смеси,

S_i – площадь пика i -того компонента;

k_i – поправочный коэффициент, определяемый чувствительностью детектора хроматографа к i -тому компоненту.

Найдем приведенную суммарную площадь пиков:

$$\sum_{j=1}^4 S_j \cdot k_j = 175 \cdot 0,68 + 203 \cdot 0,68 + 182 \cdot 0,69 + 35 \cdot 0,85 = 412,9.$$

Отсюда процентное содержание пропана:

$$P_{\text{пропана}} = \frac{175 \cdot 0,68}{412,9} \cdot 100 = 28,8 \%$$

Аналогично находят содержание остальных компонентов.

Ответ: 28,8 %

Тема 2.4. Электрохимические методы анализа

(УК-1 (ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3))

Типовые задачи:

Потенциометрический метод анализа

Задача. Вычислить ЭДС гальванического элемента

$\text{Ni} \mid \text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \text{ 0,2M, NH}_3 \text{ 2M} \parallel \text{Hg}_2\text{Cl}_2 \text{ (к), KCl 0,1M} \mid \text{Hg}$

РЕШЕНИЕ: В гальваническом элементе на электродах протекают следующие реакции:



Окислительно-восстановительные потенциалы этих электродов вычисляем по уравнениям:

$$E_{\text{Ni}^{2+}|\text{Ni}} = E_{\text{Ni}^{2+}|\text{Ni}}^0 + \frac{0,059}{2} \lg[\text{Ni}^{2+}];$$

$$E_{\text{Hg}^{2+}|\text{Hg}} = E_{\text{Hg}^{2+}|2\text{Hg}}^0 + \frac{0,059}{2} \lg[\text{Hg}^{2+}].$$

Для расчета необходимо знать равновесные концентрации ионов Ni^{2+} и Hg^{2+} . Равновесная концентрация ионов никеля определяется процессом комплексообразования, протекающим в избытке NH_3 /

$$[\text{Ni}^{2+}] = \frac{C_{\text{Ni}}^0}{\beta_{\text{Ni}(\text{NH}_3)_4} \cdot (C_{\text{NH}_3}^0 - 4C_{\text{Ni}}^0)^4} = \frac{0,2}{2,95 \cdot 10^7 \cdot (2 - 4 \cdot 0,2)^4} = 3,27 \cdot 10^{-9} \text{ моль/л};$$

Следовательно,

$$E_{\text{Ni}^{2+}|\text{Ni}} = -0,230 + \frac{0,059}{2} \lg(3,27 \cdot 10^{-7}) = -0,480 \text{ В.}$$

Равновесная концентрация ионов ртути (II) определяется как растворимость Hg_2Cl_2 в 0,1М КСl

$$[\text{Hg}_2^{2+}] = \frac{\text{ПР}_{\text{Hg}_2\text{Cl}_2}}{[\text{Cl}^-]^2} = \frac{1,3 \cdot 10^{-18}}{0,1^2} = 1,3 \cdot 10^{-16} \text{ моль/л.}$$

Отсюда

$$E_{\text{Hg}_2^{2+}|\text{Hg}} = 0,792 + \frac{0,059}{2} \lg(1,3 \cdot 10^{-16}) = 0,323 \text{ В.}$$

Кондуктометрический метод анализа

Задача. При кондуктометрическом титровании 25,0 мл соляной кислоты 5,0 н раствором КОН были получены следующие результаты:

объем 5,0 н КОН, мл	0,32	0,60	0,92	1,56	2,00	2,35
удельная электропроводность χ , Ом·м ⁻¹	3,20	2,56	1,86	1,64	2,38	2,96

Определить нормальность соляной кислоты.

РЕШЕНИЕ: Строим градуировочный график в координатах: удельная электропроводность χ – объем раствора КОН. Проектируем точку излома (минимум электропроводности) на ось объемов и находим объем КОН, израсходованный на нейтрализацию соляной кислоты, содержащейся в 0,25 мл раствора.

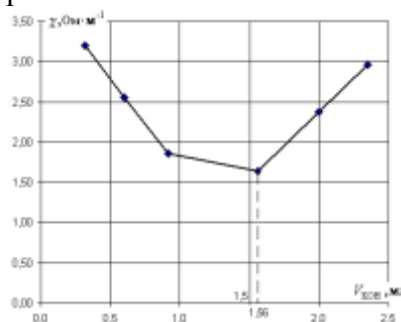


Рис.1. Градуировочная характеристика к задаче

По графику (рис. 1) $V_{\text{KOH}} = 1,56$ мл. Вычисляем нормальность соляной кислоты N_{KOH} :

$$N_{\text{HCl}} = \frac{V_{\text{KOH}} \cdot N_{\text{KOH}}}{V_{\text{HCl}}} = \frac{1,56 \cdot 5,0}{25,0} = 0,312 \text{ н.}$$

Ответ: 0,312н

Полярографический метод анализа

Задача. Определить величину предельного диффузионного тока цинка, если

$$C = 3 \cdot 10^{-3} \text{ моль/л, } D = 0,72 \cdot 10^{-5} \text{ см}^2 \cdot \text{с}^{-1}, m = 3 \text{ мг/с, } \tau = 4 \text{ с.}$$

РЕШЕНИЕ: Согласно уравнению Ильковича

$$i_d = a \cdot n \cdot F \cdot D^{1/2} \cdot m^{2/3} \cdot \tau^{1/6} \cdot C,$$

где a – некоторый численный коэффициент;

n – число электронов, участвующих в процессе;

F – число Фарадея, А·с/кг-экв;

D – коэффициент диффузии, см²·с⁻¹;

m – скорость вытекания ртути, кг/с;

τ – время жизни капли, с;
 C – концентрация вещества, кмоль/м³,
 получаем

$$i_d = 605 \cdot 2 \cdot (3 \cdot 10^{-6})^{2/3} \cdot 4^{1/6} \cdot 3 \cdot 10^{-6} \cdot (0,72 \cdot 10^{-5})^{1/2} = 25,4 \text{ мкА}.$$

Ответ: 25,4 мкА

Типовые вопросы к тесту

1. В чём заключается сущность кондуктометрического метода анализа?

1. в измерении оптической плотности исследуемого раствора;
2. в измерении ЭДС исследуемого раствора;
3. в изменении электропроводности исследуемого раствора;
4. в измерении светопропускаемости исследуемого раствора.

2. Уравнение Нернста для реакции $aA + bB = dD + eE$, протекающей на электродах гальванического элемента, будет иметь вид:

1. $R = (S/l) \cdot K$;
2. $m = Q/(N \cdot m \cdot F)$.
3. $E = E^0 - \frac{RT}{nF} \ln \frac{a(D)^d \cdot a(E)^e}{a(A)^a \cdot a(B)^b}$
4. $E = -0,059pH$.

3. Полярографический фон – это:

1. взвешенный в растворе осадок;
2. двухфазные микрогетерогенные дисперсные системы, характеризующиеся предельно высокой дисперсностью;
3. индифферентная соль, добавляемая для устранения движения ионов анализируемого вещества под действием электрического тока;
4. кристаллические зародыши, образующиеся при медленном охлаждении раствора анализируемого электролита.

4. Электрод, по потенциалу которого судят о концентрации определяемых ионов в растворе, называется:

1. электродом сравнения (стандартный электрод);
2. индикаторным электродом;
3. полярографическим;
4. капельным электродом.

1	2	3	4
3	3	2	1

Итоговый контроль знаний

Тестирование проводится с целью осуществления мониторинга знаний по всему курсу учебной дисциплины. Является альтернативой проведения традиционного устного экзамена по дисциплине.

Назначение теста:

Итоговый контроль
знаний

Время выполнения:

60 минут

Количество заданий:

10

Тип заданий:

закрытый

Форма тестовых заданий: Каждый вариант состоит из 10 вопросов. В тест включены все разделы дисциплины. Уровень сложности заданий и их содержание соответствует требованиям ФГОС ВО по данной дисциплине.

Инструкция к выполнению теста текущего контроля:

При выполнении теста необходимо выбрать один или несколько правильных ответов из предлагаемых 4 и ввести в таблицу ответов. Выбор ответа необходимо пояснить развернутым ответом.

Критерии оценивания теста:

$K = \frac{A}{P}K$ – коэффициент усвоения за один тест,

A – Количество правильных ответов, P – общее число вопросов в тесте.

5 = 0,91-1

4 = 0,76 -0,90

3 = 0,61 -0,75

2 = 0,60 и менее.

Типовой тест итогового контроля знаний УК-1 (ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3)

1. К классификации методов качественного анализа не относится метод анализа:

- а) катионов;
- б) анионов;
- в) растворение осадка;
- г) выделения газов.

2. Способы выражения концентрации титрованных растворов:

- а) массовая доля;
- б) молярная концентрация эквивалента;
- в) процентная концентрация;
- г) моляльная.

3. Сульфиды катионов III аналитической группы:

- а) растворимы в воде;
- б) не растворимы в воде;
- в) не растворимы в воде, но растворимы в кислотах;
- г) вообще не растворяются.

4. Электромагнитное излучение с длиной волны 360-800 нм называется:

- а) ультрафиолетовым;
- б) инфракрасным;
- в) видимым;
- г) такого не бывает.

5. Закон Бугера-Ламберта-Бера устанавливает зависимость:

- а) поглощения электромагнитного излучения от природы поглощающего вещества;
- б) поглощения электромагнитного излучения от толщины исследуемого вещества;
- в) поглощения электромагнитного излучения от концентрации раствора исследуемого вещества;
- г) поглощения электромагнитного излучения от температуры исследуемого вещества.

6. К аналитическим реакциям, проводимым «мокрым» путем нельзя отнести реакцию:

- а) осаждения;
- б) окрашивания пламени;

- в) изменения окраски индикатора;
- г) изменения рН раствора.

7. Гидроксиды катионов V аналитической группы As^{3+} , As^{5+} и Sn^{2+} , Sn^{4+} обладают свойствами:

- а) основными;
- б) кислотными;
- в) амфотерными.
- г) буферными.

8. Химический анализ включает:

- а) качественный анализ;
- б) элементный анализ;
- в) функциональный анализ;
- г) электромагнитный.

9. В жидкостной хроматографии подвижной фазой является:

- а) жидкость;
- б) газ;
- г) пар;
- в) смесь газа и пара;
- г) твердое вещество.

10. Пропусканием называется:

- а) тангенс угла наклона градуировочной функции;
- б) часть прошедшего через исследуемое вещество излучения;
- в) график зависимости величины прошедшего через исследуемое вещество излучения от длины волны;
- г) нарушение светоизоляции спектрофотометра, вызывающие паразитную засветку фотоэлемента и ложные результаты анализ.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
в	б	в	в	в	б	в	а	а	б

Примерный перечень вопросов, выносимых на зачет

по дисциплине «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»

УК-1 (ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3)

1. Методы качественного и количественного анализа.
2. Чувствительность и специфичность реакций. Требования к аналитическим реакциям. Аналитический сигнал.
3. Основные характеристики качественного анализа. Специфические химические реакции.
4. Групповые, специфические и селективные реактивы в химическом анализе.
5. Титриметрический метод анализа. Сущность, классификация.
6. Общая характеристика методов редоксиметрии.
7. Сущность перманганатометрии. К каким методам он относится? Какой индикатор используют в этом методе?
8. Применение иодометрии при анализе пищевых продуктов.
9. Сущность комплексонометрического титрования. Комплексоны.
10. Применение титриметрических методов в анализе пищевых продуктов.
11. Перечислите метрологические характеристики методов анализа.

12. В чем сущность колориметрического, фотометрического и спектрофотометрического методов анализа?
13. Что такое флуоресценция?
14. Каковы области применения, достоинства и недостатки методов адсорбционной хроматографии?
15. Типы сорбентов. Требования, предъявляемые к их химическим и физическим характеристикам.

УК-1 (ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3)

1. Правила работы на аналитических весах.
 2. Общие правила работы в лаборатории количественного анализа.
 3. Расчеты в гравиметрии: масса навески, объем осадителя, аналитический фактор, потери при промывании, пересчет на абсолютно сухое вещество.
 4. Вычисления в титровании. Расчет массы навески, массы определяемого вещества, вещества в методах отдельных навесок и пипетировании.
 5. Способы выражения концентраций растворов в титриметрическом анализе.
 6. Опишите процесс определения титра перманганата калия по щавелевой кислоте.
 7. Определение ионов хлора в водопроводной воде.
 8. Расчет констант равновесия в окислительно-восстановительном титровании.
- Приведите схему установки для потенциометрических измерений.

Студент допускается к промежуточному контролю (зачет), если минимальное значение рейтинговой оценки, набранной студентом по результатам всех видов деятельности в семестре составляет 60 баллов.

Если к моменту проведения зачета студент набирает более 85 баллов, то зачет выставляется в ведомость и в зачетную книжку без процедуры сдачи/принятия. Выставление оценок (зачета) проводится в период зачетной недели.

В случае неуспеваемости или большого числа пропусков, студент работает с преподавателем индивидуально.

Контроль знаний (на зачете) оценивается отдельно.

Зачет проводится в традиционной форме или в виде итогового тестирования.

Традиционный зачет предполагает выдачу списка вопросов, выносимых на зачет, заранее (в конце обучения перед сессией). Зачет включает, как правило, две части: теоретическую (вопросы) и практическую (задачи, практические задания, кейсы и т.д.). Для подготовки к ответу на вопросы и задания билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 60 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, как правило, ему преподаватель задает дополнительные вопросы.

Распределение вопросов и заданий по билетам проводится в ФОС и находится в закрытом для студентов доступе.

В условиях балльно-рейтинговой системы балльный вес зачета составляет только часть в общей сумме баллов (по данному модулю составляет 5 баллов).

Зачетный билет содержит 3 задания.

1. Оценка выполнения практического задания (1 задача)	Max 2 балла
2. Оценка собеседования по теоретической части (2 вопроса)	Max 3 балла

Основные критерии оценки устного зачета

Критерии	Шкала оценивания
----------	------------------

	4,5 – 5,0	3,5 - 4	2,5 - 3
1. Владение специальной терминологией	Свободно владеет терминологией из различных разделов курса,	Владеет терминологией, делая ошибки; при неверном употреблении сам может их исправить	Редко использует при ответе термины, подменяет одни понятия другими, не всегда понимая разницы
2. Глубина и полнота знания теоретических основ курса	Демонстрирует прекрасное знание предмета, соединяя при ответе знания из разных разделов, добавляя комментарии, пояснения, обоснования.	Хорошо владеет всем содержанием, видит взаимосвязи, может провести анализ и т.д., но не всегда делает это самостоятельно без помощи экзаменатора	Отвечает только на конкретный вопрос, соединяет знания из разных разделов курса только при наводящих вопросах экзаменатора
3. Умение проиллюстрировать теоретический материал примерами	Отвечая на вопрос, может быстро и безошибочно проиллюстрировать ответ собственными примерами	Может подобрать соответствующие примеры, чаще из имеющихся в учебных материалах	С трудом может соотнести теорию и практические примеры из учебных материалов; примеры не всегда правильные
4. Полнота выполнения заданий	Задания выполнены полностью, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.	Задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое, имеются несущественные ошибки.	Задания выполнены частично, в них имеются существенные ошибки.

Баллы итогового контроля знаний (зачет) суммируются к баллам, полученным за работу в семестре. Итоговая оценка (зачтено/не зачтено) выставляется согласно шкале итоговых оценок.

Шкала итоговых оценок успеваемости по дисциплине

Набранная сумма баллов	0-51	52....60	61..100
Недифференцированная оценка	Студент не допускается к зачету	Не зачтено	Зачтено
Пояснение	Теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические компетенции не	Теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические компетенции не	Теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические

	сформированы.	сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному. Студенту предоставляется возможность повысить свой рейтинг на зачете.	компетенции сформированы По желанию студента зачет может быть выставлен в ведомость и в зачетную книжку без процедуры сдачи/принятия зачета.
--	---------------	--	---

Примерные темы рефератов

УК-1 (ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3)

1. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева – основа изучения химико-аналитических свойств элементов и их соединений.
2. Методы разделения и концентрирования вещества.
3. Кислотно- основные индикаторы.
4. Ионоселективные электроды металлов.
5. Исторические аспекты спектроскопических методов исследования.
7. Качественный и количественный анализ сахаров хроматографическими методами (газо-жидкостной, ионообменной, жидкостной).
8. Способы определения пектина и гемицеллюлозы в сырье и продуктах питания.
9. Метод Бертрана для определения сахаров.
10. Роль физико-химических методов анализа потребительских товаров при установлении их безопасности и качества.
11. Значение минеральных веществ в оценке качества продуктов и их определение оптическими методами анализа (фотометрия, эмиссионный спектральный анализ, атомно-абсорбционный анализ).
12. Инфракрасная спектроскопия и её использование для обнаружения фальсификации потребительских товаров
13. Применение хроматографии (ТСХ) для определения микотоксинов в сырье и продуктах питания.
14. Необходимость обнаружения тяжелых металлов в сырье и продовольственных товарах. Определение этих металлов фотометрическим, колориметрическим и атомно-абсорбционным методами анализа.
15. Необходимость обнаружения диоксида серы в сырье и продовольственных товарах. Определение диоксида серы йодометрическим методом.

УК-1 (ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3)

1. Применение инструментальных методов для анализа неорганических и органических веществ.
2. Определение следовых примесей в различных продуктах питания
3. Определение сухого вещества и влажности в сырье и продуктах питания колориметрическим методом.
4. Определение сухого вещества и влажности в сырье и продуктах питания термическим методом (по теплоемкости).

5. Определение сухого вещества и влажности в сырье и продуктах питания методом ядерно-магнитного резонанса (ЯМР).
6. Определение активности воды в пищевых продуктах гравиметрическим методом анализа.
7. Определение белка в сырье и продуктах питания методом хроматографии.
8. Определение белка в сырье и продуктах питания методом полярографии.
9. Определение белка в сырье и продуктах питания методом рефрактометрии.
10. Определение белка в сырье и продуктах питания с помощью электрофореза.
11. Определение белка в сырье и продуктах питания нефелометрическим методом.
12. Определение белка в сырье и продуктах питания количественным методом (метод Къельдаля).
13. Определение липидов в сырье и продуктах питания рефрактометрическим методом.
14. Определение моно- и олигосахаридов в сырье и продуктах питания методом йодометрии.
15. Определение крахмала в сырье и продуктах питания методом поляриметрии.
16. Определение витамина С методом потенциометрического титрования.
17. Определение каротина в сырье и продуктах питания хроматографическими методами анализа (метод И.К. Мурри, метод хроматографии на бумаге, метод тонкослойной хроматографии).
18. Определение витамина В₁ и В₂ в сырье и продуктах питания методом флуорисценции и люминисценции.
19. Определение минеральных веществ в сырье и продуктах питания электрохимическими методами (ионометрия, полярография).

Критерии оценивания:

Изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет критерии его оценки:

- новизна текста;
- обоснованность выбора источника;
- степень раскрытия сущности вопроса;
- соблюдения требований к оформлению.

№ п/п	Критерии	Показатели
1.	Новизна текста (максимальный –1 балл)	а) актуальность темы исследования; б) новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутрипредметных, интеграционных); в) умение работать с научной литературой, систематизировать и структурировать материал; г) самостоятельность оценок и суждений; д) стилевое единство текста
	Степень раскрытия сущности вопроса	а) соответствие плана теме реферата; б) соответствиесодержания теме и плану реферата;

2.	(максимальный – 1 балл)	<p>в) полнота и глубина знаний по теме;</p> <p>г) обоснованность способов и методов работы с материалом;</p> <p>е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).</p>
3.	<p>Обоснованность выбора источников</p> <p>(максимальный – 0,5 балла)</p>	оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).
4.	<p>Соблюдение требований к оформлению</p> <p>(максимальный – 0,5 балла)</p>	<p>а) насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы;</p> <p>б) оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией;</p> <p>в) соблюдение требований к объёму реферата.</p>
5.	<p>Защита реферата</p> <p>(максимальный – 2 балла)</p>	<p>а) выступление перед аудиторией с докладом и презентацией;</p> <p>б) предоставление слайдов;</p> <p>в) выдержан регламент времени.</p>
Максимальный балл -5		

Для устного выступления достаточно 10-20 минут (примерно столько времени отвечает по билетам на экзамене).

Шкала итоговых оценок

Определение оценки	Количество баллов	Пояснение оценок
Отлично	5	выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы; представлена

		презентация реферата.
Хорошо	4	основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты; имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы; не представлена презентация
Удовлетворительно	3	имеются существенные отступления от требований к реферированию: неполное раскрытие содержания материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы знания по теме; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии; при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная использование литературных источников по теме; реферат представлен без презентации.
Неудовлетворительно	2	несоответствие содержания теме и плану реферата; не раскрытие основных понятий; за незнание большей части учебного материала; за ошибки в определении понятий, при использовании терминологии; за отсутствие логики в изложении материала, за отсутствие необходимых обобщений и выводов; за отсутствие ссылок на литературу; реферат представлен без доклада и презентации.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Текущий контроль проводится в течении семестра. В конце семестра проводится зачет в устной форме или (как альтернатива) в форме контрольного тестирования. Возможен вариант, когда промежуточная аттестация проводится по результатам текущего контроля.

Промежуточная аттестация заочной формы обучения включает выполнение контрольной работы.

Время выполнения заданий 0,5 месяца. Проведение промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости студентов проводится с использованием ИС VisualTestingStudio и Moodle (ЭОС moodle.yxaa.ru).

В соответствии с действующим Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования: бакалавриата, специалитета, магистратуры в ФГБОУ ВО Якутская ГСХА оценка знаний, умений и навыков осуществляется в рамках накопительной балльно-рейтинговой системы по 100-балльной шкале.

Для оценки результата сдачи студентом курсового экзамена и дифференцированного зачета используются отметки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно». Для оценки результата сдачи студентом курсового зачета используются отметки «зачтено» и «не зачтено».

Рейтинговый регламент устанавливает следующее соотношение между оценками в баллах и их числовыми эквивалентами. Перевод балльных оценок в академические отметки по экзаменационным дисциплинам производится по следующей шкале:

- От 91 до 100 баллов общего рейтинга - «отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

- От 76 до 90 балла - «хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое;

- От 61 до 76 балла - «удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические компетенции в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных задач выполнено, в них имеются ошибки;

- Менее 61 баллов - «неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

5.1. Процедура оценивания – порядок действий при подготовке и проведении аттестационных испытаний и формировании оценки

**Справочная таблица процедур оценивания
(с необходимым комплектом материалов и критериями оценивания)**

№ п/п	Процедуры оценивания	Краткая характеристика	Необходимое наличие материалов по оценочному средству в фонде	Критерии оценивания	Возможность формирования компетенции на каждом этапе		
					Знания	Навыки	Умения
	Конспект лекций (КЛек)	Посещение лекций и конспект позволяет формировать и оценивать умения студентов по переработке информации	Конспект лекций	<p>Критерии оценивания: Посещение и ведение конспекта лекций: Записывать кратко, схематично, последовательно с фиксированием только основных положений, выводов, формулировок, обобщений. Помечать в конспекте важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначать вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или практическом занятии. <i>тах – 10 баллов (за семестр)</i> <i>Отлично:</i> 91% - 100% (9.5 – 10 баллов); <i>Хорошо:</i> 76% - 90% (8.0 – 9.0 баллов); <i>Удовлетворительно:</i> 61% - 75% (6,5 – 7,5 баллов); <i>Неудовлетворительно:</i> 60 % менее 60% (0 – 6,0 баллов)</p>	+	+	+
	Лабораторная работа (Лаб)	Лабораторные работы по химии - основные виды учебных занятий, направленные на получение навыков выполнения	Методические указания по выполнению лабораторных работ	<p>Критерии оценивания: <i>тах - 50 баллов(за семестр)</i> <i>тах – за одну выполненную лабораторную работу – 5 баллов</i> <i>Отлично</i> (5,0 баллов) ставится, если: а) работа выполнена полно, правильно, без существенных ошибок, сделаны выводы; б) эксперимент осуществлен по плану методического указания с</p>		+	+

	химических опытов, при проведении химического анализа, обработки результатов эксперимента, а также умением пользоваться лабораторным оборудованием, химической посудой, измерительными приборами.		<p>учетом техники безопасности и правил работы с веществами и приборами;</p> <p>в) имеются организационные навыки (поддерживается чистота рабочего места и порядок на столе, экономно используются реактивы);</p> <p>г) при устной защите лабораторной работы отмечается хорошее знание теоретического материала.</p> <p>Хорошо(4,0 баллов) ставится, если:</p> <p>а) работа выполнена правильно, без существенных ошибок, сделаны выводы;</p> <p>б) допустимы: неполнота проведения или оформления эксперимента, одна-две несущественные ошибки в проведении или оформлении эксперимента, в правилах работы с веществами и приборами.</p> <p>в) при устной защите лабораторной работы отмечается незначительные пробелы теоретического материала.</p> <p>Удовлетворительно(3,0 баллов) ставится, если допущены одна-две существенные ошибки в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, по технике безопасности, в работе с веществами и приборами, которые легко исправляются при замечании преподавателя; при устной защите лабораторной работы отмечается значительные пробелы теоретического материала.</p> <p>Неудовлетворительно (0 – 2,0 балла) ставится, если допущены существенные ошибки в ходе эксперимента, в оформлении работы, по технике безопасности, в работе с веществами и приборами, которые не исправляются даже по указанию преподавателя; знание теоретического материала низкое.</p>			
Тест (Т)	Система заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровней знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий	<p>Критерии оценивания:</p> <p>так - 10 баллов (за семестр)</p> <p>Отлично: 91% - 100% (9.5 – 10 баллов);</p> <p>Хорошо: 76% - 90% (8.0 – 9.0 баллов);</p> <p>Удовлетворительно: 61% - 75% (6,5 – 7,5 баллов);</p> <p>Неудовлетворительно: 60 % менее 60% (0 – 6,0 баллов)</p> <p>$K = \frac{A}{P}K$ – коэффициент усвоения за один тест,</p> <p>А – Количество правильных ответов, Р – общее число вопросов в тесте.</p>	+		

				<p>5 = 0,91-1 4 = 0,76 -0,90 3 = 0,61 -0,75 2 = 0,60 и менее.</p>			
	Реферат (Р)	<p>Самостоятельная письменная аналитическая работа, выполняемая на основе преобразования документальной информации, раскрывающая суть изучаемой темы; представляет собой краткое изложение содержания книги, научной работы, результатов изучения научной проблемы важного социально-культурного, народнохозяйственного или политического значения. Реферат отражает различные точки зрения на исследуемый вопрос, в том числе точку зрения самого автора.</p>	Темы рефератов	<p>Критерии оценивания: изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет критерии его оценки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - новизна текста; - обоснованность выбора источника; - степень раскрытия сущности вопроса; - соблюдения требований к оформлению; - защита реферата. <p><i>Новизна</i> (максимальный – 1 балл):</p> <ul style="list-style-type: none"> а) актуальность темы исследования; б) новизна и самостоятельность в выборе темы; в) умение работать с научной литературой, систематизировать и структурировать материал; г) самостоятельность оценок и суждений; д) стилевое единство текста <p><i>Степень раскрытия сущности вопроса</i>(максимальный – 1 балл):</p> <ul style="list-style-type: none"> а) соответствие плана теме реферата; б) соответствие содержания теме и плану реферата; в) полнота и глубина знаний по теме; г) обоснованность способов и методов работы с материалом; е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме). <p><i>Обоснованность выбора источников</i>(максимальный – 0,5 балла):</p> <p>оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т. ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).</p> <p><i>Соблюдение требований к оформлению</i>(максимальный – 0,5 балла):</p> <ul style="list-style-type: none"> а) насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы; б) оценка грамотности и культуры изложения (в т. ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией; 		+	+

			<p>в) соблюдение требований к объёму реферата. <i>Защита реферата</i> (максимальный – 2 балла): а) выступление перед аудиторией с докладом и презентацией; б) предоставление слайдов; в) выдержан регламент времени. max - 5 баллов Отлично (5,0 баллов) - выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы; представлена презентация. Хорошо (4,0 балла) – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты; имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы; не представлена презентация Удовлетворительно (3,0 балла) – имеются существенные отступления от требований к реферированию: неполное раскрытие содержания материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы знания по теме; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии; при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная использование литературных источников по теме; реферат представлен без презентации. Неудовлетворительно (0 – 2,0 балла) – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.</p>			
Устный Зачет(УЗ)	Зачет по всему курсу дисциплины преследуют цель объективно оценить полученные теоретические	Вопросы для подготовки. Комплект зачетных билетов.	<p>На зачете учитываются следующие качественные показатели ответов: - глубина (соответствие изученным теоретическим обобщениям); - осознанность (соответствие требуемым в программе умениям применять полученную информацию); - полнота (соответствие объему программы и информации из</p>	+	+	+

		<p>знания, прочность их, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их к решению практических задач.</p>	<p>учебной литературы и других информационных источников); - число и характер ошибок (существенные или несущественные). <i>Существенные ошибки</i> связаны с недостаточной глубиной и осознанностью ответа (например, студент неправильно указал основные признаки понятий, явлений, характерные свойства веществ, неправильно сформулировал закон, правило и т.д. или студент не смог применить теоретические знания для решения задач). <i>Несущественные ошибки</i> определяются неполнотой ответа (например, упущение из вида какого-либо нехарактерного факта при описании вещества, процесса). К ним можно отнести оговорки, ошибки при решении задач, допущенные по невнимательности. <i>Традиционный зачет</i> предполагает выдачу списка вопросов, выносимых на зачет, заранее (в конце обучения перед сессией). Зачет включает, как правило, две части: теоретическую (вопросы) и практическую (задачи, практические задания, кейсы и т.д.). Для подготовки к ответу на вопросы и задания билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 60 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, как правило, ему преподаватель задает дополнительные вопросы. Распределение вопросов и заданий по билетам приводится в ФОС и находится в закрытом для студентов доступе. В условиях балльно-рейтинговой системы балльный вес зачета составляет только часть в общей сумме баллов (по данному модулю составляет 5 баллов).</p>			
--	--	--	---	--	--	--

5.2. Критерии сформированности компетенций по разделам

Код занятия	Наименование разделов и тем/вид занятия/	Компетенции	Процедура оценивания	Всего баллов	Не освоены	Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3
	Раздел 1. Раздел 1. Аналитическая химия							
1.1	Качественный химический анализ. /Лек/	УК-1 (ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3)	К	2	0 - 1,2	1,3 - 1,5	1,6 - 1,8	1,9 - 2,0
1.2	Предмет аналитической химии. Теоретические основы. Метрология в химическом анализе. /Ср/	УК-1 (ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3)	К	7	0-4	4,5-5	5,5-6	6,5-7
1.3	Качественный химический анализ. /Ср/	УК-1 (ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3)	К	7	0-4	4,5-5	5,5-6	6,5-7
1.4	Предмет аналитической химии. Теоретические основы. Метрология в химическом анализе. /Лек/	УК-1 (ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3)	К	17	0-10	11-12	13-15	16-17
1.5	ТБ в лаборатории. Лабораторная работа № 1. Качественный анализ катионов и анионов полумикрометодом /Лаб/	УК-1 (ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3)	У	2	0 - 1,2	1,3 - 1,5	1,6 - 1,8	1,9 - 2,0
1.6	Количественный химический анализ. Гравиметрический (весовой) анализ /Лек/	УК-1 (ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3)	К	7	0-4	4,5-5	5,5-6	6,5-7
1.7	Методы качественного и количественного анализа Метрология химического анализа /Пр/	УК-1 (ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3)	З	12	0-7	7,5-8	9 -10	11-12
1.8	Гравиметрический (весовой) анализ /Ср/	УК-1 (ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3)	К	7	0-4	4,5-5	5,5-6	6,5-7
1.9	Определение содержания металлов в исследуемом растворе гравиметрическим методом (весовым) Лаб/	УК-1 (ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3)	У	7	0-4	4,5-5	5,5-6	6,5-7
1.10	Расчеты в гравиметрическом методе анализа (весовом). /Пр/	УК-1 (ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3)	З	2	0 - 1,2	1,3 - 1,5	1,6 - 1,8	1,9 - 2,0
1.11	Количественный химический анализ. Титриметрический (объемный) метод анализа. /Лек/	УК-1 (ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3)	К	7	0 - 4	4,5 - 5	5,5 - 6	6,5 - 7
1.12	Титриметрический (объемный) метод анализа. /Ср/	УК-1 (ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3)	К	7	0 - 4	4,5 - 5	5,5 - 6	6,5 - 7
1.13	Расчеты в титриметрическом методе анализа (объемном). /Пр/	УК-1 (ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3)	К	7	0 - 4	4,5 - 5	5,5 - 6	6,5 - 7

1.14	Титриметрические методы анализа. Кислотно-основное титрование /Лаб/	УК-1 (ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3)	У	10	0-6	6,5-7 ,5	8-9	9,5-1 0
1.15	Окислительно-восстановительное титрование. Определение меди. /Лаб/	УК-1 (ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3)	У	10	0-6	6,5-7 ,5	8-9	9,5-1 0
1.16	Комплексонометрическое титрование. Определение кальция и магния в растворе /Пр/	УК-1 (ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3)	3	10	0-6	6,5-7 ,5	8-9	9,5-1 0
Раздел 2. Физико- химические методы анализа								
2.1	Классификация физико-химических методов анализа. /Лек/	УК-1 (ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3)	К	7	0 - 4	4,5 - 5	5,5 - 6	6,5 - 7
2.2	Классификация физико-химических методов анализа. /Ср/	УК-1 (ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3)	К	7	0 - 4	4,5 - 5	5,5 - 6	6,5 - 7
2.3	Анализ окружающей среды физическими и физико-химическими методами /Пр/	УК-1 (ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3)	3	10	0-6	6,5-7 ,5	8-9	9,5-1 0
2.4	Оптические методы анализа./Лек/	УК-1 (ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3)	К	7	0 - 4	4,5 - 5	5,5 - 6	6,5 - 7
2.5	Решение типовых задач по теме "Оптические методы анализа" /Пр/	УК-1 (ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3)	3	10	0-6	6,5-7 ,5	8-9	9,5-1 0
2.6	Оптические методы анализа./Ср/	УК-1 (ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3)	К	7	0 - 4	4,5 - 5	5,5 - 6	6,5 - 7
2.7	Абсорбционная молекулярная спектроскопия. Определение железа сульфосалициловой кислотой /Лаб/	УК-1 (ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3)	У	10	0-6	6,5-7 ,5	8-9	9,5-1 0
2.8	Методы разделения и концентрирования. Хроматографические методы анализа./Лек/	УК-1 (ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3)	К	7	0 - 4	4,5 - 5	5,5 - 6	6,5 - 7
2.9	Решение типовых задач с использование методов хроматографического анализа /Пр/	УК-1 (ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3)	3	10	0-6	6,5-7 ,5	8-9	9,5-1 0
2.10	Методы разделения и концентрирования. Хроматографические методы анализа./Ср/	УК-1 (ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3)	К	7	0 - 4	4,5 - 5	5,5 - 6	6,5 - 7
2.11	Разделение смеси катионов металлов методом экстракции /Лаб/	УК-1 (ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3)	У	10	0-6	6,5-7 ,5	8-9	9,5-1 0
2.12	Разделение и обнаружение катионов и фенолов методом одномерной бумажной хроматографии/Лаб/	УК-1 (ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3)	У	10	0-6	6,5-7 ,5	8-9	9,5-1 0
2.13	Электрохимические методы анализа./Лек/	УК-1 (ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3)	К	7	0 - 4	4,5 - 5	5,5 - 6	6,5 - 7

2.14	Электрохимические методы анализа./Ср/	УК-1 (ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3)	К	7	0 - 4	4,5 - 5	5,5 - 6	6,5 - 7
2.15	Потенциометрическое титрование. Кислотно-основное титрование. Определение соляной и борной кислот в растворе при их совместном присутствии /Лаб/	УК-1 (ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3)	У	10	0-6	6,5-7,5	8-9	9,5-10
2.16	Радиометрические методы анализа. Термические и масс- спектрометрические методы анализа./Лек/	УК-1 (ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3)	К	7	0 - 4	4,5 - 5	5,5 - 6	6,5 - 7
2.17	Радиометрические методы анализа. Термические и масс- спектрометрические методы анализа./Ср/	УК-1 (ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3)	К	7	0 - 4	4,5 - 5	5,5 - 6	6,5 - 7
2.18	Кинетические методы анализа. Определение меди в растворе /Лаб/	УК-1 (ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3)	У	10	0-6	6,5-7,5	8-9	9,5-10
2.19	Прикладное использование физико- химических методов при оценке качества сырья и готовой продукции./Пр/	УК-1 (ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3)	Т	10	0-6	6,5-7,5	8-9	9,5-10
2.20	Прикладное использование физико- химических методов при оценке качества сырья и готовой продукции./Ср/	УК-1 (ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3)	К	7	0 - 4	4,5 - 5	5,5 - 6	6,5 - 7
2.9	Устный экзамен (УЭ)	УК-1 (ИД-1.1 ИД-1.2 ИД-1.3)	(УЭ)	5	0-2	3	4	5
	Итого по дисциплине			100	0-60	61-75	76-90	90-100

К – конспект, Т – тест, У – устный ответ, Э – экзамен