МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет Химии и высоких технологий



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе, качеству образования – первый проректор
_____Хагуров Т.А.
«28» мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.04 СПЕКТРОСКОПИЯ В АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Направление подготовки/специальность 04.03.01 Химия

Направленность (профиль) / специализация Аналитическая химия

Форма обучения очная

Квалификация Бакалавр

Краснодар 2021

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат:
4E23D21DF7CC6DF6D9D04D6AEAE74F342DA725D9
Владелец: Хагуров Темыр Айтечевич
Действителен: с 13.05.2021 до 13.08.2022

Рабочая программа дисциплины «Спектроскопия в аналитической химии» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 04.03.01 Химия

Программу составили:
Бурылин М.Ю., профессор кафедры аналитической химии, д.х.н., профессор



Дж.Н. Коншина , доцент кафедры аналитической химии, канд. хим. наук

Рабочая программа дисциплины «Спектроскопия в аналитической химии» утверждена на заседании кафедры Аналитической химии

протокол № 5 « 18 » мая 2021г.

Заведующий кафедрой (кафедры-разработчика и выпускающей кафедры)

Темердашев З.А.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета Химии и высоких технологий

протокол № 7 « 24» мая2021г.

Председатель УМК факультета Беспалов А.В.



Рецензенты:

Диденко Д.А. генеральный директор
ООО «Эир-Лаб»

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Формирование и развитие у студентов компетенций, позволяющих им в дальнейшем осуществлять профессиональную деятельность, посредством освоения теоретических и экспериментальных основ наиболее распространенных методов атомной и молекулярной спектроскопии.

1.2 Задачи дисциплины

В соответствии с требованиями ФГОС ВОпо формированию компетенций, которыми должны обладать студенты, задачами освоения дисциплины являются:

- изучение основ атомно-абсорбционной спектроскопии и спектрофотометрического анализа;
- приобретение навыков химического эксперимента, навыков работы на современной учебно-научной аппаратуре и на серийной аппаратуре, применяемой в аналитических и физико-химических исследованиях;
- изучение особенностей анализа различных объектов.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Спектроскопия в аналитической химии» относится к вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 3 курсе по очной форме обучения. Вид промежуточной аттестации: зачет.

Предшествующие дисциплины, необходимые для ее обучения:

- Аналитическая химия;
- Физические методы анализа (основы спектроскопических методов анализа);
- Неорганическая химия (свойства неорганических веществ и химических элементов);
- Физика (оптика, атомная спектроскопия);
- Математика (методы математической статистики);
- Физическая химия.

Дисциплина является предшествующей для изучения следующих дисциплин:

- Методы экоаналитического контроля суперэкотоксикантов;
- Анализ реальных объектов.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующихкомпетенций:

Код и наименование индикатора*достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2.Владение базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований, обработки полученных результатов	
ИПК-2.1.Владение знаниями теории спектрофотометрии и практических навыков использования оборудования при проведении научных исследований, обработки полученных результатов.	Знает назначение и принцип работы приборов, применяющихся в спектрофотометрии.
	Умеет сопоставлять возможности и области применения приборов разного типа в спектрофотометрических измерениях.
	Владеет опытом работы на серийной аппаратуре, применяемой в аналитических исследованиях с использованием спектрофотометрических измерений.
ИПК-2.2.Владение знаниями теории атомно-абсорбционной спектрометрии и практических навыков использования оборудования при проведении научных исследований, обработки полученных результатов.	Знает назначение и принцип работы приборов, применяющихся в атомно-абсорбционной спектрометрии.
	Умеет сопоставлять возможности и области применения приборов разного типа в атомно-абсорбционных

Код и наименование индикатора*достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	измерениях.
	Владеет опытом работы на серийной аппаратуре, применяемой в аналитических исследованиях с использованием измерений атомно абсорбции.
ПК-5Способностью применять основные законы и закономерности развития аналитической химии при анализе полученных результатов.	
ИПК-5.1. Способностью интерпретировать полученные результаты измерений методом спектрофотометрии на базе основных законов и закономерностей развития аналитической химии.	Знает формулировки химических законов и их применение для обоснования результатов измерений спектрофотометрическими методами анализа; основные базы данных в области химии и химического анализа.
	Умеет сопоставлять теоретические сведения об объектах и методе спектрофотометрического анализа с содержанием решаемых задач; пользоваться справочной литературой и базами данных в области химии; обсуждать результаты анализа с привлечением справочных данных.
	Владеет методологией проверки результатов химического анализа с привлечением справочных данных.
ИПК-5.2. Способностью интерпретировать полученные результаты измерений методом атомно-абсорбционной спектрометрии на базе основных законов и закономерностей развития аналитической химии.	Знает формулировки химических законов и их применение для обоснования результатов измерений методом атомно-абсорбционной спектрометрии с пламенной и электротермической атомизации; основные базы данных в области химии и химического анализа.
	Умеет сопоставлять теоретические сведения об объектах и методе атомно-абсорбционного анализа с содержанием решаемых задач; пользоваться справочной литературой и базами данных в области химии; обсуждать результаты анализа с привлечением справочных данных.
	Владеет методологией проверки результатов химического анализа с привлечением справочных данных.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 8 зачетныхединиц(288 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ	Всего часов	Форма обучения			
		очная		очно-заочная	заочная
		5 семестр (часы)	6 семестр (часы)	X семестр (часы)	X курс (часы)
Контактная работа, в том числе:					
Аудиторные занятия (всего):	**136**	**68**	**68**		
занятия лекционного типа	50		34		
лабораторные занятия	86		34		
практические занятия	-	-	-		

семинарские занятия		-		-		
Указываются виды работ в соответствии с учебным планом						
Иная контактная работа:						
Контроль самостоятельной работы (КСР)		24	4	20		
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,5	0,2	0,3		
Самостоятельная работа, в том числе:		**100,8**	**71,8**	**29**		
Курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)						
Контрольная работа						
Расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)						
Реферат/эссе (подготовка)						
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)						
Подготовка к текущему контролю						
Контроль:				**26,7**		
Подготовка к экзамену						
Общая трудоемкость	**час.**	**288**	**144**	**144**		
	в том числе контактная работа	**160,5**	**72,2**	**88,3**		
	зач. ед	**8**	**4**	**4**		

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в ___ семестре (*курсе*)(_____*форма обучения)*

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1.	Теоретические основы спектрофотометрии. Измерительная аппаратура	9,8	4	-	4	1,8
2.	Метрология спектрофотометрического метода анализа	10	4	-	4	2
3.	Различные приемы улучшения метрологических характеристик методик спектрофотометрии	12	2	-	8	2
4.	Определение состава и прочности комплексных соединений	14	4	-	8	2
5.	Определение констант кислотности (основности) реагентов	10	2	-	6	2
6.	Органические реагенты в спектрофотометрии. Устранение мешающего влияния посторонних веществ	9	2	-	6	1
	ИТОГО по разделам дисциплины					
	Контроль самостоятельной работы (КСР)					
	Промежуточная аттестация (ИКР)					
	Подготовка к текущему контролю					
	Общая трудоемкость по дисциплине					

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары,ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	Теоретические основы метода ААС	16	8	-	-	8
2	Оборудование для ААС анализа и работа с ним	6	4	-	-	2
3	Физико-химические процессы в пламенах с участием аналита	22	4	-	12	6
4	Физико-химические процессы в электротермических атомизаторах	28	8	-	12	8
5	Другие способы атомно-абсорбционного анализа	6	4	-	-	2
6	Техника и методология работы	16	4	-	10	2
7	Аналитические характеристики метода	3	2	-	-	1
	ИТОГО по разделам дисциплины	**97**	**34**	-	**34**	**29**
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	20				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3				
	Подготовка к текущему контролю	26,7				
	Общая трудоемкость по дисциплине	144				

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

6 семестр

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1.	Теоретические основы метода атомно-абсорбционной спектрометрии.	Поглощение и излучение света, абсорбционные измерения. Метод Уолша; принцип метода; допущения метода; экспериментальное оформление. Достоинства атомно-абсорбционный измерений (в целом и в сравнении с атомно-эмиссионными измерениями).	*Т*
2.	Оборудование для атомно-абсорбционных измерений	Основные компоненты атомно-абсорбционного спектрометра и их действие; спектральные источники излучения; пламенный атомизатор. Электротермическая атомизация: принципы работы, устройство, применяемые материалы для изготовления электротермических атомизаторов.Конструкции электротермических атомизаторов – графитовые печи, металлические атомизаторы. Атомизация в тлеющей разряде. Коррекция фонового поглощения.	*Т*
3.	Физико-химические процессы в пламенах.	Физико-химические процессы в пламенах. Атомизация элементов впламенах. Помехи приопределении элементов с пламенной атомизацией.	*Т*
4.	Физико-химические процессы в электротермических атомизаторах.	Процессы, протекающие в хоте выполнения температурно-временной программы электротермической атомизации. Влияния и помехи.Химическая модификация	*Т*
5.	Другие методы атомно-абсорбционного анализа.	Определениертути методом «холодного пара». Генерация газообразных гидридов при атомно-абсорбционном определении элементов.	*Т*
6.	Техника и методология работы с использованием атомно-	Техника безопасности. Комплектация лаборатории атомно-абсорбционных измерений. Стадии анализа с применением атомно-абсорбционной спектрометрии: пробоподготовка, подготовка оборудования, обработка	*Т*

	абсорбционных методом анализа веществ и материалов.	результатов, способы проверки результатов измерений. Дозирование в графитовую печь растворов, дозирование суспензий, введений в графитовый атомизатор навесок твердых проб.	
7.	Аналитические характеристики методов атомно-абсорбционной спектрометрии.	Анализ водных объектов. Анализ почв, донных осадков отложений и т.п. Анализ продукции черной и цветной металлургии. Анализ пищевых продуктов и напитков. Анализ растворов, анализ твердых проб (суспензий и навесок).	*Т*

2.3.2 Лабораторные работы

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий/работ	Форма текущего контроля
1.	Оборудование. Техника работы.	Оборудование для атомно-абсорбционных измерений; подготовка к измерениям и эксплуатация спектрометра.Построение градуировочных зависимостей при атомно абсорбционных определениях.	Защита лабораторной работы
2.	Определение элементов с пламенной атомизацией	Атомно-абсорбционное определение железа в природной воде.Атомно-абсорбционное определение кобальта и меди в растительных материалах (зола).	Защита лабораторной работы
3.	Определение элементов с электротермической атомизацией	Определение свинца и кадмия в природной воде. Электротермическое атомно-абсорбционное определение свинца в пищевых продуктах с дозированием суспензий карбонизованных проб.	Защита лабораторной работы

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

При изучениидисциплины могут применятся электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Определение карнозина в мясосодержащей продукции

Выбор вещества-стандарта для определения аминокислот в яблочном соке

Установление возможности оценки количественного значения показателя антиоксидантная активность черного чая «Краснодарский»

Установление возможности оценки количественного значения показателя Фолина–Чиокальтео (суммарное содержание полифенольных соединений) черного чая «Краснодарский»

Выбор условий определения антиоксидантной активности пищевых продуктов (на примере чая) в индикаторной системе с генерированием радикалов

Оценка возможности использования показателя АОА при составлении лекарственных сборов

Косвенная оценка антиоксидантной активности чая по величине Eh настоев

Изучение возможности косвенного определения общего белка методом сорбционной спектроскопии на желатиновой матрице

Определение кофеина в некоторых напитках и биожидкостях человека методами хромато-масс-спектрометрии

Разработка способа подготовки проб сточных вод, загрязненных нефтепродуктами, для целей ИВ-определения тяжелых металлов

Исследование формирования аналитического сигнала при сорбционно-рентгенофлуоресцентном определении элементов на фоне сложной аналитической матрицы

Исследование сорбции органических реагентов на оксиде алюминия

Исследование сорбционного концентрирования ионов меди на иммобилизованном оксиде алюминия

Оценка эффективности модификаторов-окислителей при атомно-абсорбционном определении элементов в пробах с высоким содержанием органической матрицы

Изучение мультиэлементного состава вин юга России

Определение ртути в водах методом АЭС-ИСП с генерацией гидридов

Определение стимуляторов и канабимметиков в биологических жидкостях человека методами хромато-масс-спектрометрии

Сорбционно-спектроскопическое определение тяжелых металлов в природных и сточных водах с использованием силикагелей с иммобилизованной гуаназильной группой

Сорбционные материалы на основе 1,3-бис[(гетарил)метиленамино]гуанидина для рентгенофлуоресцентного определения тяжелых металлов в природных и техногенных водах

Изучение условий сорбционного концентрирования ионов алюминия для определения в питьевой воде

Оптимизация условий в схеме электротермического атомно-абсорбционного определения ртути в суспензиях донных отложений

Определение гистамина в пищевых продуктах флуориметрическим методом Возможность оценки качества меда по показателю антиоксидантная активность

Установление зависимости между величинами антиоксидантной активности пива и некоторыми показателями его качества

Буферная емкость молочных продуктов как показатель их натуральности (на примере молока и сыра)

Выбор физико-химических показателей молока для установлениягео натуральности

Статистический анализ данных элементного состава образцов винограда, отобранных на территории Темрюкского района

Статистический анализ данных элементного состава образцов почв Темрюкского района, используемых под возделывание винограда

Исследование закономерностей взаимодействия красителей группы 3,4,5-тригидроксифлуоронов с молекулами белков

Исследование свойств химических модификаторов на основе церия для электротермического атомно-абсорбционного определения элементов

Влияние микроволнового излучения на экстракцию биологически активных веществ из зверобоя продырявленного

Определение антоцианов в красных сухих винах

Исследование поведения индивидуальных антиоксидантов в системе, содержащей комплекс Fe(III)-органический реагент

Сочетание рентгенофлуоресцентного детектирования и микроэкстракционного концентрирования для определения низких содержаний тяжелых металлов в природных водах

Электротермическое атомно-абсорбционное определение никеля в донных отложениях с использованием техники фотохимической генерации

ИСП-МС определение серебра в биологических образцах животного происхождения

Сорбционное извлечение пищевого красителя индигокармина из водных растворов оксидом алюминия

Получение азоокисей – потенциальных рострегуляторов для зерновых культур

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Проработка учебного (теоретического) материала	1. Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания/ сост. Т.П. Стороженко, Т.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза. – Краснодар: Кубанский гос.ун-т, 2018. 89 с. 2. Т.Б. Починок, З.А. Темердашев. Аналитическая химия. Спектроскопические методы анализа. Учебное пособие. Краснодар, КубГУ, 2013. 3. Т.Б. Починок, З.А. Темердашев. Молекулярная абсорбционная спектроскопия. Краснодар, КубГУ, 2016. 4. М.Ю. Бурылин. Атомно-абсорбционный спектральный анализ с атомизацией в пламени: теоретические основы и оборудование. Краснодар: Кубанский государственный университет. 2010. 95 с. 5. М.Ю. Бурылин. Атомно-абсорбционный спектральный анализ с атомизацией в пламени: схема анализа и условия определения элементов. Краснодар: кубанский государственный университет. 2010. 93 с.
	Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	1. Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания/ сост. Т.П. Стороженко, Т.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза. – Краснодар: Кубанский гос.ун-т, 2018. 89 с. 2. Т.Б. Починок, З.А. Темердашев. Аналитическая химия. Спектроскопические методы анализа. Учебное пособие. Краснодар, КубГУ, 2013. 3. Т.Б. Починок, З.А. Темердашев. Молекулярная абсорбционная спектроскопия. Краснодар, КубГУ, 2016.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

–в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа,
– в форме аудиофайла,
– в печатной форме на языке Брайля.
Для лиц с нарушениями слуха:
– в печатной форме,
– в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в печатной форме,
– в форме электронного документа,
– в форме аудиофайла.
Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

В ходе изучения дисциплины предусмотрено использование следующих образовательных технологий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов(проектных методик, мозгового штурма, разбора конкретных ситуаций, анализа педагогических задач, педагогического эксперимента, иных форм) в сочетании с внеаудиторной работой.

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «*название дисциплины*».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме и **промежуточной аттестации** в форме вопросов и заданий к экзамену (дифференцированному зачету, зачету).

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора (в соответствии с п. 1.4)	Результаты обучения (в соответствии с п. 1.4)	Наименованиеоценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ИПК-2.1. Владение знаниями теории спектрофотометрии и практических навыков использования оборудования при проведении научных исследований, обработки полученных результатов.	Знает назначение и принцип работы приборов, применяющихся в спектрофотометрии.	Лабораторная работа	Вопрос на зачете
		Умеет сопоставлять возможности и области применения приборов разного типа в спектрофотометрических измерениях.	Вопросы для устного опроса по теме, разделу	Вопрос на зачете

		Владеет опытом работы на серийной аппаратуре, применяемой в аналитических исследованиях с использованием спектрофотометрических измерений.	Лабораторная работа	Вопрос на зачете
2	ИПК-2.2. Владение знаниями теории атомно-абсорбционной спектрометрии и практических навыков использования оборудования при проведении научных исследований, обработки полученных результатов.	Знает назначение и принцип работы приборов, применяющихся в атомно-абсорбционной спектрометрии.	Лабораторная работа	Вопрос на зачете
		Умеет сопоставлять возможности и области применения приборов разного типа в атомно-абсорбционных измерениях.	Вопросы для устного опроса по теме, разделу	Вопрос на зачете
		Владеет опытом работы на серийной аппаратуре, применяемой в аналитических исследованиях с использованием измерений атомно абсорбции.	Лабораторная работа	Вопрос на зачете
3	ИПК-5.1. Способностью интерпретировать полученные результаты измерений методом спектрофотометрии на базе основных законов и закономерностей развития аналитической химии.	Знает формулировки химических законов и их применение для обоснования результатов измерений спектрофотометрическими методами анализа; основные базы данных в области химии и химического анализа.	Вопросы для устного опроса по теме, разделу	Вопрос на зачете
		Умеет сопоставлять теоретические сведения об объектах и методе спектрофотометрического анализа с содержанием решаемых задач; пользоваться справочной литературой и базами данных в области химии; обсуждать результаты анализа с привлечением справочных данных.	Вопросы для устного опроса по теме, разделу. Лабораторная работа.	Вопрос на зачете
		Владеет методологией проверки результатов химического анализа с привлечением справочных данных.	Вопросы для устного опроса по теме, разделу. Лабораторная работа	Вопрос на зачете
4	ИПК-5.2. Способностью интерпретировать полученные результаты измерений методом атомно-абсорбционной спектрометрии на базе основных законов и закономерностей развития аналитической химии.	Знает формулировки химических законов и их применение для обоснования результатов измерений методом атомно-абсорбционной спектрометрии с пламенной и электро-термической атомизации; основные базы данных в области химии и химического анализа.	Вопросы для устного опроса по теме, разделу. Лабораторная работа	Вопрос на зачете
		Умеет сопоставлять теоретические сведения об объектах и методе атомно-абсорбционного анализа с	Вопросы для устного опроса по теме, разделу. Лабораторная работа	Вопрос на зачете

		содержанием решаемых задач; пользоваться справочной литературой и базами данных в области химии; обсуждать результаты анализа с привлечением справочных данных.		
		Владеет методологией проверки результатов химического анализа с привлечением справочных данных.	Вопросы для устного опроса по теме, разделу. Лабораторная работа	Вопрос на зачете

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерный перечень вопросов и заданий

Контрольная работа.

Вариант 1

……

Вариант 2

…….

Реферат

Тематика рефератов

1……..

Тест

1. Принцип атомно-абсорбционной спектрометрии.
2. Почему метод атомно-абсорбционной спектрометрией обладает очень высокой селективностью измерений?
3. Какие процессы приводят к возбуждению атомов?
4. Что такое контур спектральной линии?
5. Какие основные процессы определяют ширину контура спектральной линии?
6. Сформулируйте два условия А. Уолша.
7. Математическая и графическая зависимость сигнала атомного поглощения от концентрации определяемого элемента?
8. Почему метод атомно-абсорбционной спектрометрии используют для определения щелочных элементов реже, чем эмиссионную пламенную фотометрию?
9. Какие элементы можно определять методом атомно-абсорбционной спектрометрии?
10. Можно ли с использованием атомно-абсорбционной спектрометрии определять S, N, Cl, C?

11. Является ли метод атомно-абсорбционной спектрометрии удобным для качественного элементного анализа и почему?

Темы выступлений к круглому стол

……

Зачетно-экзаменационные материалыдля промежуточной аттестации (зачет)

1. Общая схема анализа с использованием атомно-абсорбционной спектрометрии.
2. Спектральные источники излучения (лампы с полым катодом).

3. Пламенная атомизация, характеристики пламен, применение для аналитической практики.
4. Процессы, протекающие при горении пламени.
5. Линия поглощения, контур линии поглощения, уширения, сверхтонкая структура линии.
6. Излучение и поглощение света.
7. Эмиссия, абсорбция, флуоресценция.
8. Закон поглощения света.
9. Преимущества абсорбционных измерений по сравнению с эмиссионными.
10. Контур линии поглощения, виды уширения, сверхтонкая структура линии.
11. Спектральные источники излучения (безэлектродные лампы).
12. Основные компоненты атомно-абсорбционного спектрометра, их функции.
13. Общие требования к пламенам и особенности работы с ними.
14. Пламенный атомизатор и его составные части.
15. Конструкция электротермического атомизатора в целом.
16. Покрытия графитовых трубок, методы их изготовления.
17. Формы графитовых печей, эволюция их конструкций.
18. Химические модификаторы матрицы.
19. Помехи и влияния при пламенной атомизации.
20. Помехи и влиянии при электротермической атомизации.
21. Сопоставление аналитических характеристик электротермической атомизации и пламенной.

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	*Критерии оценивания по экзамену*
Высокий уровень «5» (отлично)	*оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.*
Средний уровень «4» (хорошо)	*оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.*
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	*оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.*
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	*оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.*

Критерии оценивания по зачету:

Оценка знаний по дисциплине на зачете предполагает дифференцированный подход к студенту, учет его индивидуальных способностей, степени усвоения и систематизации основного понятийного аппарата, знаний учебного курса, умения делать доказательные выводы и обобщения. Оценивается не только глубина понимания основных проблем учебной дисциплины, но и умение использовать в ответе практический материал.

.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1. Учебная литература

1 Основы аналитической химии: учебник для студентов вузов. Т.1,2 / под ред. Ю. А. Золотова. - М.: Академия, 2014.

2 Беккер Ю. Спектроскопия/ пер. снем. Л.Н. Казанцевой под ред. А.А.Пупышева, М.В.Поляковой. М.: Техносфера, 2009.

3 КристианГ.Аналитическая химия: в 2 т. / Т.1, 2 / Кристиан Г.; пер. с англ. А. В. Гармаша и др. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.

4 А.А. Пупышев. Атомно-абсорбционный спектральный анализ. М.: «Техносфера».2009.

5 Починок Т.Б., Темердашев З.А. Молекулярная абсорбционная спектроскопия. Краснодар, КубГУ, 2016

6 Ганеев, А.А. Атомно-абсорбционный анализ [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Ганеев, С.Е. Шолупов, А.А. Пупышев, А.А. Большаков. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2011. — 304 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4028

7 Основы аналитической химии: задачи и вопросы: учебное пособие для студентов ун-тов / / [В. И. Фадеева и др.]; под ред. Ю. А. Золотова. - Изд. 2-е, испр. - М.: Высшая школа, 2004.

8 Отто М. Современные методы аналитической химии (в 2-х томах). Т.1,2 / пер. с нем. под ред. А.В.Гармаша. М.: Техносфера, 2003.

9 Марченко З., Бальцежак М. Методы спектрофотометрии в УФ и видимой областях в неорганическом анализе. БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. - 714 с.

10. Аналитическая химия. Проблемы и подходы: в 2 т. / Т. 1,2 / пер. с англ. А. Г. Борзенко и др.; под ред. Ю. А. Золотова; ред. Р. Кельнер и др. - М.: Мир: АСТ , 2004.

11. Барбалат, Ю.А. Основы аналитической химии: практическое руководство [Электронный ресурс] : руководство / Ю.А. Барбалат, А.В. Гармаш, О.В. Моногарова, Е.А. Осипова ; под ред. Золотова Ю.А., Шеховцовой Т.Н., ОсколкаК.В.. — Электрон.дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 465 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/97410

5.2. Периодическая литература

1. «Журнал аналитической химии», Россия, Москва.
2. «Заводская лаборатория. Диагностика материалов», Россия, Москва.
3. «Аналитика и контроль», Россия, Екатеринбург.
4. «Spectrochimica Acta. Part B», издательство Elsevier
5. «AnalyticalChemistry», издательство ACS

Указываются печатные периодические издания из «Перечня печатных периодических изданий, хранящихся в фонде Научной библиотеки КубГУ» https://www.kubsu.ru/ru/node/15554, *и/или электронные периодические издания, с указанием адреса сайта электронной версии журнала, из баз данных, доступ к которым имеет КубГУ:*

1. Базы данных компании «Ист Вью»http://dlib.eastview.com
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU https://grebennikon.ru/

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ»https://urait.ru/
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» https://www.book.ru
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» https://e.lanbook.com

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) http://webofscience.com/
2. Scopus http://www.scopus.com/
3. ScienceDirectwww.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wileyhttps://onlinelibrary.wiley.com/
5. Научная электронная библиотека (НЭБ)http://www.elibrary.ru/
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОНhttp://archive.neicon.ru
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) https://rusneb.ru/
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцинаhttps://www.prlib.ru/
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action
10. Springer Journals https://link.springer.com/
11. Nature Journals https://www.nature.com/siteindex/index.html
12. Springer Nature Protocols and Methods https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols
13. Springer Materials http://materials.springer.com/

14. zbMath https://zbmath.org/
15. Nano Database https://nano.nature.com/
16. Springer eBooks: https://link.springer.com/
17. "Лекториум ТВ" http://www.lektorium.tv/
18. Университетская информационная система РОССИЯ http://uisrussia.msu.ru

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

Ресурсы свободного доступа:

1. Американская патентная база данных http://www.uspto.gov/patft/
2. Полные тексты канадских диссертаций http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/
3. КиберЛенинка(http://cyberleninka.ru/);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации https://www.minobrnauki.gov.ru/;
5. Федеральный портал "Российское образование"http://www.edu.ru/;
6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"http://window.edu.ru/;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсовhttp://school-collection.edu.ru/ .
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (http://fcior.edu.ru/);
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском"https://pushkininstitute.ru/;
10. Справочно-информационный портал "Русский язык"http://gramota.ru/;
11. Служба тематических толковых словарейhttp://www.glossary.ru/;
12. Словари и энциклопедииhttp://dic.academic.ru/;
13. Образовательный портал "Учеба"http://www.ucheba.com/;
14. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответыhttp://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обученияhttp://moodle.kubsu.ru
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций http://mschool.kubsu.ru/
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологийhttp://mschool.kubsu.ru;
4. Электронный архив документов КубГУhttp://docspace.kubsu.ru/
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" http://icdau.kubsu.ru/

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал и разъясняются наиболее сложные аспекты изучаемых методов анализа.

На лабораторных занятиях студенты закрепляют полученные теоретические знания, осваивают специфику и принцип работы аналитического оборудования, способы получения аналитического сигнала и перехода к концентрации аналита. При подготовке к

лабораторной работе необходимо внимательно изучить теоретический материал по данной работе, технику выполнения эксперимента, ознакомиться с инструкциями к приборам, которые используются при выполнении работы.

Обработка результатов лабораторных работ. Отчёт о лабораторной работе должен содержать все полученные экспериментальные результаты, необходимые расчёты и выводы. Отчёт должен предоставляться преподавателю для проверки в течение недели после выполнения лабораторной работы. Проверка лабораторной работы сопровождается собеседованием с преподавателем. Выполненными считаются только принятые преподавателем лабораторные работы!

Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа по дисциплине, в рамках которой студенты осуществляют проработку учебного (теоретического) материала, подготовку к текущему и промежуточному контролю, а также выполняют индивидуальные задания (например, готовят короткие сообщения и презентации).

Перед решением задач необходимо внимательно изучить теоретический материал, проработать конспект лекции, разобрать примеры решения задач. Решение задач рекомендуется начинать с наиболее простых, близких к имеющимся в задачнике примерам. Не рекомендуется использовать готовые конечные формулы, которые выводятся в примерах решения задач. Запись в тетради должна содержать формулы и все вычисления с указанием единиц измерения. При вычислениях необходимо обращать внимание на их точность (использование нужного числа значащих цифр) и соблюдение правил округления.

При подготовке краткого доклада с компьютерной презентацией аргументируется актуальность темы, выявляется практическое и теоретическое значение данного исследования. Основная часть доклада раскрывает содержание темы. В заключении в краткой и сжатой форме излагаются полученные результаты, представляющие собой ответ на главный вопрос исследования. Здесь же могут намечаться и дальнейшие перспективы развития темы.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Материально-техническоеобеспечение по дисциплине (модулю)

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций,	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование:	

текущего контроля и промежуточной аттестации		
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Лаборатория № 249, № 252, № 242.	Мебель: лабораторная мебель. Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование:атомно-абсорб-ционный спектрометр АА-6800 Германия); спектрофотометр UV-1800 (Shimadzu); спектрофотометр СФ-2000; фотометры КФК-3.	
Учебные аудитории для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование:	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд._____)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	