

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
общей и неорганической химии
наименование кафедры, отвечающей за реализацию дисциплины
Семенов В. Н.
подпись, расшифровка подписи
30.06.2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.06 Спектральные методы анализа неорганических и координационных соединений

Код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

04.04.01 Химия

2. Профиль подготовки/специализация: Экспертная химия

3. Квалификация выпускника: Магистр

4. Форма обучения: Очно-заочная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: общей и неорганической химии

6. Составители программы: к. х. н. Наумов А. В.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

7. Рекомендована:

Научно-методическим советом химического факультета 17.06.2021,
протокол № 5

(наименование рекомендующей структуры, дата, номер протокола,

отметки о продлении вносятся вручную)

8. Учебный год: 2022/2023

Семестр(ы): 3

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

освоение теории и практических приемов спектральных методов исследования неорганических и координационных соединений

Задачи учебной дисциплины:

рассмотрение теоретических основ спектроскопии в ультрафиолетовой, видимой и ИК областях, изучение приемов определения структуры неорганических и координационных соединений спектроскопическими методами, изучение техники спектроскопического эксперимента

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: Б1.В.06

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПКВ-2	Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в области аналитической, физической, неорганической, органической и полимерной химии.		ПКВ-2.1 ПКВ-2.2	<p>Знать: Как планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в области аналитической, физической, неорганической, органической и полимерной химии.</p> <p>Уметь: Планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в области аналитической, физической, неорганической, органической и полимерной химии.</p> <p>Владеть: Планированием работы и выбором адекватных методов решения научно-исследовательских задач в области аналитической, физической, неорганической, органической и полимерной химии.</p>
ПКВ-3	Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в области аналитической, физической, неорганической, органической и полимерной химии.		ПКВ-3.1 ПКВ-3.2	<p>Знать: Как на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в области аналитической, физической, неорганической, органической и полимерной химии.</p> <p>Уметь: На основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в области аналитической, физической, неорганической, органической и полимерной химии.</p> <p>Владеть: На основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оцениванием перспектив их практического применения и продолжения работ в области аналитической, физической, неорганической, органической и полимерной химии.</p>

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час.(в соответствии с учебным планом) — 3/108.

Форма промежуточной аттестации(зачет/экзамен) экзамен

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		№ семестра	№ семестра	...
Аудиторные занятия		3		
в том числе:	лекции	16		
	практические			
	лабораторные	16		
Самостоятельная работа		40		
в том числе: курсовая работа (проект)				
Форма промежуточной аттестации (экзамен – __ час.)		36		
Итого:		108		

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК *
1. Лекции			
1	Основы спектроскопии	Основной закон светопоглощения (закон Бугера–Ламберта). Закон Бэра. Понятие и общий вид абсорбционного спектра	
2	Электронная спектроскопия	Понятие электронного терма. Электронные переходы, природа абсорбционного спектра в УФ и видимой областях. Правила отбора	
3	Колебательная спектроскопия	Понятие электронно-колебательного терма. Колебательные переходы, природа абсорбционного спектра в ИК области. Спектры ИК и КР. Виды и симметрия групповых колебаний, правила отбора	
4	Эмиссионная и люминесцентная спектроскопия	Понятие эмиссионного спектра. Правила отбора для атомных эмиссионных линий, элементный спектральный анализ. Фотолюминесценция, природа люминесцентного спектра	
2. Практические занятия			
3. Лабораторные занятия			
1	Основы спектроскопии	Количественный спектрофотометрический анализ	
2	Электронная спектроскопия	Интерпретация электронных спектров неорганических и координационных соединений	
3	Колебательная спектроскопия	Интерпретация ИК и КР спектров неорганических и координационных соединений	
4	Эмиссионная и люминесцентная спектроскопия	Качественный и количественный элементный спектральный анализ. Интерпретация спектров люминесценции неорганических и координационных соединений	

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
1	Основы спектроскопии	2		2	5	9
2	Электронная спектроскопия	6		6	15	27
3	Колебательная спектроскопия	6		6	15	27
4	Эмиссионная и люминесцентная спектроскопия	2		2	5	9
	Итого:	16		16	40	72

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Максимальный доступ к мировой литературе (свободный доступ к ведущим зарубежным физическим и физико-химическим источникам информации). Использование методических разработок кафедры.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Вилков Л. В. Физические методы исследования в химии. Структурные методы и оптическая спектроскопия / Л. В. Вилков, Ю. А. Пентин. – М. : Высш. шк., 1987.
2	Накамото К. ИК-спектры и спектры КР неорганических и координационных соединений / К. Накамото. – М. : Мир, 1991.
3	Драго Р. Физические методы в химии / Р. Драго. – В 2-х тт. – М.: Мир, 1981.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Берсукер И.Б. Электронное строение и свойства координационных соединений / И.Б. Берсукер. – Л. : Химия, 1986. – 286 с.
2	Бек М. Исследование комплексообразования новейшими методами / М. Бек, И. Надьпал. – М. : Мир, 1989. – 411 с.
3	Костромина Н.А. Химия координационных соединений / Н.А. Костромина [и др.]. – М. : Высш. шк., 1990. – 431 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
1	lib.vsu.ru
2	http://www.elibrary.ru – Научная электронная библиотека
3	http://www.en.edu.ru – Естественнонаучный образовательный портал

* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы, онлайн-курсы, ЭУМК

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных), курсовых работ и др.)

№ п/п	Источник
1	Пункты 1 – 4 а), пункты 1 – 7 б)

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

При реализации дисциплины проводятся лекции (вводная и по разделам дисциплины), семинарские занятия (проблемные, дискуссионные и т.д.), проводится текущая аттестация, самостоятельная работа по дисциплине или отдельным ее разделам и т.д.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины: Мультимедийное оборудование для чтения лекций с использованием электронных презентаций.

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1	Основы спектроскопии	ПКВ-2 ПКВ-3	ПКВ-2.1 ПКВ-2.2 ПКВ-3.1 ПКВ-3.2	устный опрос
2	Электронная спектроскопия	ПКВ-2 ПКВ-3	ПКВ-2.1 ПКВ-2.2 ПКВ-3.1 ПКВ-3.2	устный опрос
3	Колебательная спектроскопия	ПКВ-2 ПКВ-3	ПКВ-2.1 ПКВ-2.2 ПКВ-3.1 ПКВ-3.2	устный опрос
4	Эмиссионная и люминесцентная спектроскопия	ПКВ-2 ПКВ-3	ПКВ-2.1 ПКВ-2.2 ПКВ-3.1 ПКВ-3.2	устный опрос
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет с оценкой				<i>Перечень вопросов</i>

20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Практикоориентированные задания/домашние задания

(наименование оценочного средства текущего контроля успеваемости)

Перечень заданий, тем рефератов, тем презентаций, курсовых, докладов, лабораторных работ требования к представлению портфолио

Формулируются вариативно исходя из разделов дисциплины

Описание технологии проведения

Устный опрос

Требования к выполнению заданий (или шкалы и критерии оценивания)

Знание основных фактов, совокупность которых дает ответ на зачетный вопрос, с доказательством теорем, выводом уравнений и т.п. и умение иллюстрировать эти факты примерами. Ответ соответствует перечисленным показателям

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Собеседование по билетам к экзамену

(наименование оценочного средства текущего контроля успеваемости)

Перечень заданий, тем рефератов, тем презентаций, курсовых, докладов, требования к представлению портфолио, вопросов к экзамену (зачету) и порядок формирования КИМ

1. Основной закон светопоглощения (закон Бугера–Ламберта). Закон Бэра.
2. Количественный спектрофотометрический анализ.
3. Понятие и общий вид абсорбционного спектра.
4. Понятие электронного терма. Электронные переходы, природа абсорбционного спектра в УФ и видимой областях.
5. Правила отбора для электронных спектров.
6. Интерпретация электронных спектров неорганических и координационных соединений
7. Понятие электронно-колебательного терма. Колебательные переходы, природа абсорбционного спектра в ИК области. Спектры ИК и КР.
8. Виды и симметрия групповых колебаний, правила отбора.
9. Интерпретация ИК и КР спектров неорганических и координационных соединений
10. Понятие эмиссионного спектра. Правила отбора для атомных эмиссионных линий, элементный спектральный анализ.
11. Фотолюминесценция, природа люминесцентного спектра
12. Качественный и количественный элементный спектральный анализ.
13. Интерпретация спектров люминесценции неорганических и координационных соединений

Описание технологии проведения

Устный опрос

Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

Знание основных фактов, совокупность которых дает ответ на вопросы контрольно-измерительного материала, с доказательством теорем, выводом уравнений и т. п. и умение иллюстрировать эти факты примерами. Ответ соответствует в полной мере всем перечисленным показателям – отлично

Знание основных фактов, совокупность которых дает ответ на вопросы контрольно-измерительного материала и умение иллюстрировать эти факты примерами при ошибках или затруднении в доказательстве теорем, выводе уравнений и т. п. Ответ соответствует не полному освоению компетенций – хорошо

Знание основных фактов, совокупность которых дает ответ на вопросы контрольно-измерительного материала в объеме не менее 60 %, без доказательства теорем, вывода уравнений и т. п.; неумение иллюстрировать эти факты примерами. Ответ показывает недостаточное владение компетенциями – удовлетворительно