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
_____ Т.А. Хагуров
«__28__» ____мая____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б1.В.ДВ. 02.02 КОЛЕБАТЕЛЬНАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ МЕТАЛЛОПОЛИМЕРОВ

Направление подготовки	04.03.01 Химия
Направленность (профиль) координационных соединений	Неорганическая химия и 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 Колебательная спектроскопия металлополимеров составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 04.03.01 Химия (уровень бакалавриата)

Программу составил:
Буков Н.Н., д-р хим. наук _____

Рабочая программа дисциплины Колебательная спектроскопия металлополимеров утверждена на заседании кафедры ОНХиИВТвХ , протокол № 10 от «17» мая 2021 г.
Заведующий кафедрой _____ Буков Н.Н.

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий
протокол № 7 от «24» мая 2021 г.
Председатель УМК факультета _____ Беспалов А.В.

Рецензенты:
_____ Горохов Р.В., канд. хим. наук, главный специалист ООО «Современные технологии», доцент

_____ Исаев В.А., д-р физ-мат. наук, зав. кафедрой теоретической физики и компьютерных технологий ФГБОУ ВО «КубГУ», доцент

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Колебательная спектроскопия металлополимеров» является научить обучающихся использованию методов колебательной спектроскопии для решения структурных задач координационных соединений металлополимеров.

1.2 Задачи дисциплины

Задачи учебной дисциплины «Колебательная спектроскопия металлополимеров» дать студентам основы теории и эксперимента колебательной спектроскопии, принципы работы серийных спектральных приборов и стратегию применения методов колебательной спектроскопии при идентификации и качественном анализе координационных соединений металлополимеров.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Колебательная спектроскопия металлополимеров» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана. В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 4 курсе. Вид промежуточной аттестации: зачет.

Изучению дисциплины «Колебательная спектроскопия металлополимеров» предшествует изучение дисциплин «Физические методы анализа» и «Электронная спектроскопия неорганических и координационных соединений». Данная дисциплина является предшествующей для дисциплины «Методы исследования неорганических и композитных материалов».

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине Колебательная спектроскопия металлополимеров, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2 – Способен применять современную аппаратуру при проведении научных исследований, а также обрабатывать и анализировать полученные результаты	
ИПК-2.1. Осуществляет исследование химических соединений и материалов с использованием современного химического оборудования	знает базовые и специальные экспериментальные методы колебательной спектроскопии
	умеет выбирать оптимальные методы колебательной спектроскопии для исследования металлополимеров
	владеет методологией колебательной спектроскопии при исследовании металлополимеров
ИПК-2.2. Обрабатывает и анализирует экспериментальные данные, полученные с использованием современной химической аппаратуры	знает теорию и практику колебательной спектроскопии
	умеет обрабатывать и осуществлять анализ экспериментальных данных колебательной спектроскопии применительно к металлополимерам
	владеет методологией колебательной спектроскопии
ПК-3 – Способен использовать современные теоретические представления химической науки для анализа экспериментальных данных.	

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ИПК-3.1. Использует современные теоретические представления химической науки в своей профессиональной деятельности	знает теорию колебательной спектроскопии
	умеет использовать полуэмпирические методы анализа данных колебательной спектроскопии для установления строения металлополимеров
	владеет методологией колебательной спектроскопии
ИПК-3.2. Интерпретирует результаты химического эксперимента на основе современных теоретических представлений	знает базовые и специальные экспериментальные и теоретические методы анализа данных колебательной спектроскопии металлополимеров
	умеет осуществлять расчет основных параметров исследуемых молекул металлополимеров по данным колебательной спектроскопии
	владеет методологией колебательной спектроскопии

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 5 зачетных единиц (180 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ		Всего часов	Форма обучения
			очная
			7 семестр (часы)
Контактная работа, в том числе:			
Аудиторные занятия (всего):		**102**	**102**
занятия лекционного типа		34	34
лабораторные занятия		68	68
практические занятия			
семинарские занятия			
Иная контактная работа:			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		6	6
Промежуточная аттестация (ИКР)		0.2	0.2
Самостоятельная работа, в том числе:		**71,8**	**71,8**
Оформление лабораторных работ		34	34
Самостоятельное изучение теоретического материала		17	17
Самостоятельное решение задач		-	-
Подготовка к текущему контролю		20,8	20,8
Контроль:			
Подготовка к экзамену		-	-
Общая трудоемкость	**час.**	**180**	**180**
	в том числе контактная работа	**108.2**	**108.2**
	зач. ед	**5**	**5**

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 7 семестре (очная форма обучения)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1.	Введение.	3,8	2	-	-	1,8
2.	Спектроскопия колебательных переходов в молекулах.	90	16	-	28	46
3.	Применение колебательной спектроскопии в химии координационных соединений металлополимеров.	80	16	-	40	24
	ИТОГО по разделам дисциплины	-	34	-	68	71,8
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	6	-	-	-	-
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0.2	-	-	-	-
	Подготовка к текущему контролю	-	-	-	-	-
	Общая трудоемкость по дисциплине	180	-	-	-	-

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

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1.	Введение	Физическая теория метода. Возможности, области применения и интеграция методов колебательной спектроскопии.	устный опрос
2.	Спектроскопия колебательных переходов в молекулах	Квантовомеханический подход к описанию колебательных спектров Уровни энергии, их классификация. Фундаментальные, обертонные и составные частоты. Инфракрасные (ИК) спектры поглощения и спектры комбинационного рассеяния (КР). Правила отбора и интенсивность полос колебательных переходов в ИК-спектрах поглощения и в спектрах КР. Классический подход к решению прямой и обратной колебательных задач. Частоты и формы нормальных колебаний молекул. Выбор модели. Естественные и нормальные координаты молекул. Коэффициенты кинематического взаимодействия и силовые постоянные. Учёт симметрии молекул. Типы симметрии нормальных колебаний. Приводимые и неприводимые представления. Таблицы характеров неприводимых представлений точечных групп симметрии и правила пользования ими при определении типов симметрии и активности нормальных колебаний молекул в спектрах ИК и КР. Характеристичность нормальных колебаний.	устный опрос

		Концепция групповых частот и её ограничения. Сопоставление ИК- и КР-спектров и выводы о симметрии молекул.	
3.	Применение колебательной спектроскопии в химии металлополимеров	Идентификация спектральных данных. Качественный и количественный анализ. Приготовление образцов для спектральных измерений. Исследования строения молекул, динамической изомерии, равновесий и кинетики химических реакций. Методы и техника ИК- и КР-спектроскопии. Понятия о методах НПВО и МНПВО. Подготовка образцов для регистрации спектров.	ЛР1

2.3.2 Занятия семинарского типа

Занятия семинарского типа - не предусмотрены

2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1.	Введение	Техника безопасности при работе в химической лаборатории. Работа с электроизмерительными и оптическими приборами.	УО
2.	Спектроскопия колебательных переходов в молекулах	Измерение ИК спектров пленок полимеров. Измерение ИК спектров твердых соединений. Измерение ИК-спектров поглощения жидких соединений.	ЛР
3.	Применение колебательной спектроскопии в химии металлополимеров	Работа с Базами данных по ИК спектрам. Самостоятельная работа №1. Самостоятельная работа №2. Итоговая самостоятельная работа	ЛР

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом.

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

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Введение	Буков Н.Н., Кузнецова С.Л., Костырина Т.В. Физические методы исследования. Молекулярная спектроскопия. Уч. пособие, КубГУ, http://www.kubsu.ru/sites/default/files/department/MOLEKULYRNAYSPEKTROSKOPIY_6.pdf
2	Спектроскопия колебательных переходов в молекулах	1.Буков Н.Н., Колоколов Ф.А., Костырина Т.В., Кузнецова С.Л. Физические методы исследования: Колебательная спектроскопия. Уч. пособие, КубГУ, http://www.kubsu.ru/sites/default/files/department/KOLEBATELNAYSPEKTROSKOPIY_4.pdf

3	Применение колебательной спектроскопии в химии	Буков Н.Н., Костырина Т.В., Абрамов Д.Е., Фурсина А.Б. Физические методы исследования. Часть 2. Колебательная спектроскопия. Уч. пособие, КубГУ, http://www.kubsu.ru/sites/default/files/department/KOLEBATELNIESPEKTRI_3.pdf
4	Подготовка к текущему контролю	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.

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:

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
7	Л	электронные презентации	6
	ПР	-	
	ЛР	решение проблемных ситуаций в составе малых групп.	6
Итого:			12

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (проблемная лекция, работа в малых группах) 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.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Текущий контроль осуществляется в устной и электронной форме в процессе выполнения лабораторных работ. Промежуточный контроль проводится в виде устного опроса и выполнения самостоятельных работ. Итоговый контроль осуществляется приемом зачета в 7 семестре.

Критерии оценки сформированных компетенций определяются уровнем усвоения изучаемого материала

- обучаемый имеет определенное представление об ИК спектральных методах исследования, но не проявляет их должной осмысленности и не справляется с выполнением соответствующих письменных и экспериментальных работ (**незачтено**);
- обучаемый имеет четкие представления об ИК спектральных методах исследования, понимает их сущность, однако обнаруживает затруднение в их воспроизведении и применении на практике, что приводит к необходимости уточняющих и дополнительных вопросов в процессе проверки (**зачтено**, **удовл**);
- обучаемый достаточно полно осмыслил материал об ИК спектральных методах исследования, с пониманием формулирует соответствующие понятия (теоретические положения), хотя при их обосновании и воспроизведении нуждается в некоторых уточнениях, обнаруживает умение применять усвоенные знания на практике, допуская мелкие, несущественные недочеты в письменных работах (**зачтено, хор**);
- высший уровень владения материалом состоит в глубоком осмыслении ИК спектральных методов исследования на понятийном уровне, в умении свободно и логично воспроизводить и обосновывать содержащиеся в них положения примерами и фактами, а также не допускать ошибок при выполнении письменных и практических работ, проявлять самостоятельность и элементы творчества (**зачтено, отл**).

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

ТЕМЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ № 1
по курсу «Колебательная спектроскопия металлополимеров»
по теме «Измерение ИК спектров твердых соединений»

Записать в таблетках с KBr и в суспензии с вазелиновым маслом, провести обработку и отнесение полос поглощения ИК спектров твердых солей следующих соединений:

А) безводных и кристаллогидратов сульфатов натрия и меди;
Б) моно-, ди- и тризамещенных фосфатов натрия;
В) кислых, основных и нормальных карбонатов калия и кальция;
Г) алюмокалиевых и хромокалиевых квасцов;
Д) нитратов калия, натрия и лития;

ТЕМЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ № 2
по курсу «Колебательная спектроскопия металлополимеров»
по теме «Измерение ИК-спектров поглощения газов и жидких соединений

Записать, провести обработку и отнесение полос поглощения ИК спектров газов и растворов следующих соединений:

А) пары воды, аммиака, сероводорода, бензола, хлороформа;
Б) первичных и вторичных аминов;
В) кислых, основных и нормальных карбонатов калия и кальция;
Г) алюмокалиевых и хромокалиевых квасцов;
Д) нитратов калия, натрия и лития;

ТЕМА ИТОГОВОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
по курсу «Колебательная спектроскопия металлополимеров»

Записать спектры, провести отнесение полос поглощения и установить химическую формулу и строение неизвестного соединения.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к зачету

1. Общая характеристика методов колебательной спектроскопии.
2. Полуэмпирические методы в колебательной спектроскопии.
3. Прямая и обратная спектральная колебательная задача.
4. Законы светопоглощения.
5. Вероятности колебательных переходов и правила отбора.
6. Интенсивности в колебательных спектрах.
7. Химические процессы, влияющие на ширину спектральной линии.
8. Обработка результатов спектральных измерений.
9. Естественные пределы спектральных измерений.
10. Концепция групповых частот в колебательной спектроскопии
11. Корреляция силовых постоянных связей.
12. Правила отбора в колебательной спектроскопии
13. Симметрия молекулярных колебаний
14. Методика эксперимента в колебательной спектроскопии.
15. Влияние растворителя на колебательные спектры
16. Различия в ИК- и КР-спектроскопии.
17. Нормальные колебания многоатомных молекул.
18. Анализ нормальных колебаний молекул.
19. Многоатомные молекулы.
20. Металлополимеры с азотсодержащими лигандами.
21. Металлополимеры с кислородсодержащими лигандами.
22. Металлополимеры с серосодержащими лигандами.
23. Металлополимеры с полидентатными лигандами.
24. Металлорганические соединения.
25. Бионеорганические соединения.

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 Основная литература:

1. Пентин, Ю.А. Физические методы исследования в химии [Текст] : Учебник для студентов вузов. - М.: Изд-во "МИР" Изд-во "АСТ", 2003. – 683 с. : ил. - (Методы в химии). - Библиогр. : с. 658-661. - ISBN 5030034706. - ISBN 5170187602 : 358.00.
2. Буков, Н.Н. Физические методы исследования: колебательная спектроскопия [Текст] : учебное пособие / Н. Н. Буков, Ф. А. Колоколов, Т. В. Костырина, С. Л. Кузнецова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. - Краснодар : [Кубанский государственный университет], 2010. - 53 с. : ил. - Библиогр. : с. 46. - 8 р. 45 к.
3. Лебухов В.И. Физико-химические методы исследования [Электронный ресурс]: Учебник / В.И. Лебухов, А.И. Окара, Л.П. Павлюченкова; под ред. А.И. Окара. – СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 480 с. : ил. – (Учебник для вузов. Специальная литература). – ISBN: 978-5-8114-1320-1. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4543#book_name

Дополнительная литература:

1. Васильева, В.И. Спектральные методы анализа. Практическое руководство [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В.И. Васильева, О.Ф. Стоянова, И.В. Шкутина. С.И. Карпов; под. Ред. В.Ф. Семенова. – СПб.: Издательство «Лань», 2014. – 416 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN: 978-5-8114-1638-7. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/50168#book_name
2. Пентин, Ю.А. Основы молекулярной спектроскопии [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / Ю. А. Пентин, Г.М. Курамшина. - М. : Мир : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. - 398 с. : ил. - (Методы в химии). - Библиогр. : с. 392-393. - ISBN 9785947747652. - ISBN 9785030038469 : 379.50.

5.2. Периодическая литература

1. Успехи химии - российский научный журнал, публикующий обзорные статьи по актуальным проблемам химии и смежных наук.

2. Журнал неорганической химии - российский научный журнал, публикующий статьи по теоретическим проблемам неорганической химии, механизмам реакций, соотношениям между физическими свойствами, реакционной способностью и строением.

3. Журнал общей химии – один из крупнейших российских научных журналов, отражающих основные направления развития химии, публикующий работы, посвящённые актуальным общим вопросам химии и проблемам, возникающим на стыке различных разделов химии, а также на границах химии и смежных с ней наук (металлоорганические соединения, элементоорганическая химия, органические и неорганические комплексы, механохимия, нанохимия и т. д.).

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. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley https://onlinelibrary.wiley.com/
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) http://www.elibrary.ru/
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН http://archive.neicon.ru
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) https://rusneb.ru/
8. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action
9. Springer Journals https://link.springer.com/
10. Nature Journals https://www.nature.com/siteindex/index.html
11. Springer Nature Protocols and Methods https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols
12. Springer Materials http://materials.springer.com/
13. Springer eBooks: https://link.springer.com/

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. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" http://window.edu.ru/;
5. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru/ .

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения http://moodle.kubsu.ru
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций http://mschool.kubsu.ru/
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий http://mschool.kubsu.ru;
4. Электронный архив документов КубГУ http://docspace.kubsu.ru/

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

Успешное изучение дисциплины «Колебательная спектроскопия металлополимеров» требует от студентов регулярного посещения лекций, а также выполнения и защиты лабораторных работ, ознакомления с основной и дополнительной рекомендуемой литературой.

При подготовке к лекционному занятию студентам рекомендуется:

1) просмотреть записи предыдущей лекции и восстановить в памяти ранее изученный материал;

2) бегло просмотреть материал предстоящей лекции, с целью лучшего усвоения нового материала;

3) самостоятельно проработать отдельные фрагменты темы прошлой лекции, если это необходимо.

При конспектировании лекционного материала студентам нужно стремиться кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения и формулировки, не пытаясь записать весь преподаваемый материал слово в слово.

При подготовке к лабораторному занятию рекомендуется:

1) внимательно изучить материал предстоящей работы и составить план ее выполнения;

2) уделить повышенное внимание экспериментальным особенностям предстоящей работы (используемым реактивам и оборудованию, а также технике работы с ними);

Выполнять лабораторную работу необходимо аккуратно и последовательно, отражая все ее основные этапы в лабораторном журнале. Для успешной защиты лабораторной работы необходимо тщательно изучить лекционный и, если это необходимо, дополнительный теоретический материал по теме работы, а также правильно заполнить лабораторный журнал, сделав все необходимые расчеты и сформулировав выводы по проделанной работе.

Самостоятельная работа наряду с аудиторной представляет одну из важнейших форм учебного процесса. Самостоятельная работа — это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа предназначена не только для овладения представленной дисциплиной, но и для формирования навыков работы вообще, в учебной, научной, профессиональной деятельности, способности принимать на себя ответственность, самостоятельно решать возникающие проблемы, находить правильные решения и т.д.

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-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Колебательная спектроскопия металлополимеров» используется лабораторное оборудование и учебно-научная аппаратура (интерактивная доска, демонстрационные модели).

При выполнении лабораторных работ для реализации методик используются: инфракрасные Фурье-спектрофотометры, инвентарь изготовления паст и таблеток исследуемых соединений, весы аналитические. При проведении лабораторных работ используются химические реактивы и посуда.

ПЭВМ уровня не ниже Pentium IV с операционной системой Windows XP / Windows 7, Компьютерная программа Hyper Chemistry.

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
	Лекционные занятия	Лекционная аудитория 422С, оснащенная презентационной техникой и соответствующим программным обеспечением.
	Семинарские занятия	-
	Лабораторные занятия	Аудитория 422С, оснащенная презентационной техникой и соответствующим программным обеспечением и лаборатории факультета, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

	Курсовое проектирование	-
	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория 422С, оснащенная презентационной техникой и соответствующим программным обеспечением.
	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория 422С, оснащенная презентационной техникой и соответствующим программным обеспечением.
	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.