

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

**Институт химии и биологии
Кафедра органической химии и высокомолекулярных соединений**

СОГЛАСОВАНО
Руководитель образовательной
программы

_____ Х.Б. Кушхов
« ____ » _____ 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИХиБ

_____ Р.Ч. Бажева
« ____ » _____ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.В.ДВ.05.02 «Спектральные методы анализа полимеров»**

04.03.01 – Химия
(код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки

Высокомолекулярные соединения
(наименование профиля подготовки)

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Нальчик 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Спектральные методы анализа полимеров»/составитель М.Б. Бегиева – Нальчик: КБГУ, 2022. – 32 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины цикла Б1.В.ДВ.05.02 студентам очной формы обучения по направлению подготовки 04.03.01 – Химия в 5 семестре.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 04.03.01 – Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 17.07.2017. № 671.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели:

Целью преподавания курса «Спектральные методы анализа полимеров» является подготовка специалистов с углубленными знаниями вещественного состава полимеров. Ознакомление с основными современными методами исследования элементного и вещественного состава полимеров.

Задачи:

В процессе обучения у студентов необходимо сформировать совокупность навыков и умений, позволяющих целенаправленно изменять химическую природу функциональных групп полимерной цепи, использовать методы разрушающего и неразрушающего анализа полимеров, методов качественного и количественного, методы пробоподготовки. Успешное усвоение данного курса предусматривает использование знаний, приобретенных студентами при изучении следующих дисциплин:

1. Строение вещества
2. Физическая химия
3. Органическая химия
4. Химия и физика полимеров.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина (модуль) относится к дисциплине по выбору Б1.В.ДВ.05.01 и изучается в 5 семестре 3 курса.. Дисциплина (модуль) «Спектральные методы анализа полимеров» объединяет избранные разделы органической, физической, коллоидной и химии высокомолекулярных соединений, имеющих существенное значение для формирования естественнонаучного мышления специалистов-химиков.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО **04.03.01 Химия** по направлению направлена на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по направлению подготовки 04.03.01 – Химия (уровень бакалавриат):

ПКС-1 – Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации

ПКС-1.1 – Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР

ПКС-1.2 – Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР

ПКС-1.3 – Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР

ПКС-3 – Способен проектировать и осуществлять направленный синтез неорганических и органических соединений с полезными свойствами под руководством специалиста более высокой квалификации

ПКС-3.2 – Способен изучать реакционную способность неорганических и органических соединений с применением типовых экспериментальных и расчётных методов

ПКС-4 – Способен использовать современные экспериментальные методы для установления структуры и исследования реакционной способности неорганических и органических соединений под руководством специалиста более высокой квалификации

ПКС-4.1 – Способен осуществлять направленный синтез неорганических и органических соединений по заданию специалиста более высокой квалификации.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

общие теоретические вопросы в области исследования вещественного и элементного состава природных и техногенных образований; современные методы исследования и приборную базу;

Уметь:

правильно провести пробоподготовку;

освоить методики и приобрести навыки работы на современном оборудовании, имеющемся в лабораториях кафедры;

научно обосновывать наблюдаемые явления;

устанавливать взаимосвязь свойств полимеров с их химическим строением, что позволяет прогнозировать и целенаправленно создавать полимерные материалы с заданными свойствами;

производить физико-химические измерения, характеризующие те или иные свойства полимеров;

уверенно ориентироваться в информационном потоке (использовать справочные данные и библиографию по той или иной проблеме).

Владеть методами:

1. Самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой; вести поиск и делать обобщающие выводы.

2. Навыками безопасной работы в химической лаборатории.
3. Синтеза и исследования заданных свойств специальных полимеров.
4. Графической обработки результатов анализа.

4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

Таблица 1 Содержание разделов дисциплины *перечень оценочных средств и контролируемых компетенций*

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3		4
1	Введение. Цели и задачи курса. Метрологические основы аналитических работ.	Методы исследования вещества (структура курса). Классификации методов. Разрушающие и неразрушающие методы исследования. Метрологические основы контроля качества аналитических работ. Достоверность. Стандартные образцы состава. Типы погрешностей. Метрологические характеристики аналитических работ	ПКС-1, ПКС-3, ПКС-4	К, Т
2	Подготовка проб для аналитических и минералогических исследований.	Подготовка материала к анализу. Организация аналитического опробования. Понятие представительности. Дробление, истирание, расситовка, квартование. Предупреждения ошибок, вызванных загрязнением пробы. Этапы и основы методики изготовления. Современные приборы для шлифовки и полировки. Изготовление шлифов и аншлифов. Подготовка объектов для растровой электронной микроскопии. Изготовление	ПКС-1, ПКС-3, ПКС-4	К, Т

		иммерсионных препаратов. Подготовка пробы для качественного микрохимического анализа. Основные стадии подготовки проб.		
3	Термический анализ	Основные виды термического анализа: термогравиметрия, термодилатометрия, термомагнитометрия, термоволюметрия, дифференциальная сканирующая калориметрия. Физическая сущность ДТА, ТГА, ДСК полимеров. Задачи, решаемые термическим анализом. Возможности метода	ПКС-1, ПКС-3, ПКС-4	К, Т
4	Рентгеноструктурный анализ	Физическая сущность рентгеноструктурного анализа. Теоретические основы рентгеноструктурного анализа (закон Вульфа-Брегга). Установки рентгеноструктурного анализа УРС, ДРОН. Задачи рентгеноструктурного анализа. Фазовый анализ качественный и количественный. Сущность анализа. Возможности метода. Подготовка проб для анализа. Расшифровка дифрактограмм.	ПКС-1, ПКС-3, ПКС-4	К, Т
5	Спектральный анализ	Основные современные методы определения химического состава: химический анализ, химико-спектральный, эмиссионно-спектральный анализ, атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно связанной плазмой, масс-спектрометрия с индуктивно связанной	ПКС-1, ПКС-3, ПКС-4	К, Т

		плазмой, рентгенофлуоресцентный спектральный анализ (РФСА), атомно- абсорбционный анализ. ИК-спектроскопия. УФ-спектроскопия. Преимущества и недостатки методов анализа. Метрологические параметры. Характеристика методов. Задачи, решаемые каждым методом. Подготовка проб. Размеры навесок для различных видов анализа. Приборы, необходимые для проведения анализов. Контроль за качеством анализа.		
6	Активационные методы	Преимущества и недостатки методов анализа. Метрологические параметры. Характеристика методов. Задачи, решаемые каждым методом. Подготовка проб. Размеры навесок для различных видов анализа. Приборы, необходимые для проведения анализов. Контроль за качеством анализа.	ПКС-1, ПКС-3, ПКС-4	К, Т
7	Радиометрические методы	Виды радиометрических методов. γ -метод. β -метод. α -метод. Современная приборная база. Полевые и стационарные радиометрические методы.	ПКС-1, ПКС-3, ПКС-4	К, Т

В графе 4 приводятся планируемые формы текущего контроля: защита лабораторных работ (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), домашнего задания (ДЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т) и т.д.

**Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет
__ зачетных единиц (__ часов)**

4.2 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов)

Вид работы	Трудоемкость, часов / зачетных единиц	
	VIII семестр	всего
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Контактная работа (в часах):	51	51
<i>Лекционные занятия (Л)</i>	<i>17</i>	<i>17</i>
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	<i>34</i>	<i>34</i>
<i>Семинарские занятия (СЗ)</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>
Самостоятельная работа (в часах), в том числе контактная работа:	48	48
Расчетно-графическое задание		
Реферат (Р)		
Эссе (Э)		
Контрольная работа (КР)		
Самостоятельное изучение разделов		
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)	Не предусмотрена	Не предусмотрена
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	9	9
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет

Таблица 3. Лекции

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ Раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	Аудиторная работа			Вне-ауд. Работа СР
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение. Цели и задачи курса. Метрологические основы аналитических работ		2	2	0	2
2	Подготовка проб для аналитических и минералогических исследований		2	5	0	10
3	Термический анализ		2	5	0	2
4	Спектральные методы. ИК-спектроскопия, ИК-комбинационного рассеяния		4	5	0	4
5	Спектральные методы. УФ-спектроскопия		2	5	0	10
6	Рентгеноструктурный анализ		2	6	0	10
7	Активационные методы		3	6	0	10
зачет						9
	Итого:	108	17	34	0	57

4.3 Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрен.

Таблица 4. Практические занятия (семинарские занятия)

4.4 Практические занятия (семинары)

№ Занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	3	4
1-2		Введение	2
1-2	1	Особенности химических реакций полимеров	5
3-4	2	Полимераналогичные превращения	5
5	3	Внутримолекулярные реакции	5
6-8	4	Реакции сшивания	5
9	5	Реакции разветвления	6
10-13	6	Процессы деструкции макромолекул	6
		Всего:	34

4.5 Курсовой проект (курсовая работа)

Учебным планом не предусмотрен.

4.6 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
1	2	3
1	Хроматографический метод анализа загрязняющих компонентов полимеров	
2	Фотометрический метод анализа	
3	Люминесцентный анализ. Виды люминесценции. Методы люминесценции. Элементы-люминогены. Центры тушения. Классификация элементов, определяющих люминесцентные свойства (по). Источники ультрафиолетового излучения – ОИ-18, ЛСИ-101, ЛСП-103, «Шеелит», «Минилюм», ЛГИ-21. Методика проведения люминесцентного анализа. Люминесцентные свойства минералов. Возможности люминесцентного анализа. Флуоресценция	
4	Методы электронной микроскопии. Общие сведения об электронной микроскопии. Определение электронной микроскопии. Разновидности электронных микроскопов. Классы электронных микроскопов и их разрешающие способности. Просвечивающая электронная микроскопия. Определение просвечивающей электронной микроскопии. Физически основы методики просвечивающей электронной микроскопии. Устройство и принципы работы просвечивающего электронного микроскопа. Растровая электронная микроскопия. Определение растровой электронной микроскопии. Физически основы методики растровой электронной микроскопии. Устройство и принципы работы растрового электронного микроскопа. Электронно-зондовый микроанализ. Задачи, которые позволяет решать электронно-зондовый микроанализ. Оборудование, используемое при электронно-зондовом микроанализе.	

5	Радиографические методы. Сущность радиографических методов. Виды радиографии. Методы обнаружения следов от заряженных частиц и многозарядных ионов. Типы детекторов, применяемых для фиксации треков. Макро- и микро-радиография. Виды детекторов, применяемых в макрорадиографии. Методика макрорадиографических исследований на фотопластинках и на рентгеновской пленке. Задачи, решаемые методами макрорадиографии. Микро-радиография. Виды микро-радиографии и решаемые задачи. Основные виды детекторов, применяемых для микро-радиографии. Методика f-радиографии на лавсановой пленке. Подготовка препаратов для исследования. Подсчет числа треков.	
	Всего:	57

5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются *текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация*.

Оценочные материалы для текущего контроля. Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине

Оценочные материалы для рубежного контроля. Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится *три таких контрольных мероприятия по графику*.

Распределение баллов текущего и рубежного контроля

№п/п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3-я точка
1-	Посещение занятий	до 10 баллов	до 3 б.	до 3б.	до 4б.
2-	Текущий контроль:	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
	Ответ на 5 вопросов	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
	Полный правильный ответ	до 15 баллов	5 б.	5 б.	5 б.
	Неполный правильный ответ	от 3 до 15 б.	от 1 до 5 б.	от 1 до 5 б.	от 1 до 5 б.
	Ответ, содержащий неточности, ошибки	0б.	0б.	0б.	0б.

	Выполнение самостоятельных заданий (решение задач, написание рефератов, доклад, эссе)	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
1.	Рубежный контроль	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
	тестирование	от 0- до 12 б.	от 0- до 4 б.	от 0- до 4 б.	от 0- до 4 б.
	коллоквиум	от 0 до 18 б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.
	Итого сумма текущего и рубежного контроля	до 70 баллов	до 23 б.	до 23 б.	до 24 б.
	Первый этап (базовый) уровень) – оценка «удовлетворительно»	не менее 36 б.	не менее 12 б.	не менее 12 б.	не менее 12 б.
	Второй этап (продвинутый) уровень) – оценка «хорошо»	менее 70 б. (51-69 б.)	менее 23 б.	менее 23 б.	менее 24 б.
	Третий этап (высокий уровень) - оценка «отлично»	не менее 70 б.	не менее 23 б.	не менее 23 б.	не менее 24 б.

В качестве форм рубежного контроля можно использовать тестирование (письменное или компьютерное), проведение коллоквиума или контрольных работ. Выполняемые работы должны храниться на кафедре в течение учебного года и по требованию предоставляться в Управление контроля качества. На рубежные контрольные мероприятия рекомендуется выносить весь программный материал (все разделы) по дисциплине.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины включает: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий (например, решение задач) с отчетом (защитой) в установленный срок, написание докладов, рефератов, эссе, дискуссии.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания

Средства (фонд оценочных средств) оценки текущей успеваемости и промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины представляют собой комплект контролирующих материалов следующих видов:

- программные вопросы самоподготовки. Представляют собой короткие задания в тестовом виде (вопрос-ответ). Проверяются знания текущего материала: уравнения, формулировки законов, основные понятия и определения. Самостоятельные работы проводятся на лабораторных занятиях в течение 5-10 минут.

- вопросы к коллоквиумам. Представляют собой задания по темам курса. Проверяются знания теоретического лекционного материала, тем, вынесенных на самостоятельную проработку, знание и понимание методик проведения экспериментальных исследований, умения применять теоретические знания для конкретных реакций и процессов. Опросы проводятся на лабораторных занятиях.

- вопросы к контрольным работам. Представляют перечень вопросов по основным разделам курса. Проверяется степень усвоения теоретических и практических знаний, приобретенных умений на репродуктивном и продуктивном уровне.

- вопросы к зачету. Разработанные контролирующие материалы позволяют оценить усвоения теоретических и практических знаний, приобретенных умений на продуктивном уровне, и способствуют формированию профессиональных и общекультурных компетенций студентов.

Вопросы по дисциплинам (контролируемые компетенции ПКС-1, ПКС-3 и ПКС-4):

Вопросы к коллоквиуму:

1. В чем сущность термического анализа органических веществ;
2. Перечислить виды термических эффектов, которые можно зафиксировать на кривой ДТА;
3. Чем отличаются физические переходы от химических превращений;
4. Как различить на дериватограмме экзотермические и эндотермические процессы, чем они отличаются;
5. Почему у полимеров определяют не точку, а температурный интервал плавления, и что принимают за начало плавления;
6. Перечислить причины появления на кривой ДТА не одного, а двух пиков в области плавления полимеров;
7. Что такое кристаллизация полимера, каким пиком определяется она на кривой ДТА, всегда ли этот пик гарантирован;
8. Что такое «холодная» кристаллизация, в чем заключается сущность процесса;
9. Что показывает термогравиметрический анализ полимеров (ТГ);
10. Дать определения теплостойкости и термостойкости полимеров, их отличия друг от друга, какой из них более важный и информативный;
11. Сущность метода определения энергии активации термоокислительной деструкции, какой метод чаще всего используется, и что является условием применимости данного метода.
12. В каких областях спектра проявляются переходы между вращательными, колебательными и электронными состояниями молекулы.
13. Как связано волновое число с длиной волны.
14. Переходы между колебательными состояниями молекул проявляются в области примерно от 50 до 4000 см⁻¹. Какова энергия этих переходов, какова спектральная область этих переходов в мкм.
15. Какие колебания линейного уранила проявляются в ИК – спектре.
16. Какую информацию можно получить из ИК – спектров.
17. Что служит источником непрерывного спектра в инфракрасной области спектра.
18. Какой приемник инфракрасного излучения используется в области 2,5 – 50 мкм.
19. Зачем при съемке ИК – спектров поглощения порошкообразных или мелкокристаллических веществ используются иммерсионные среды вазелинового масла или КВг.
20. В какой области спектра работает спектрометр Nicolet 6700.
21. Каково назначение дифракционной решетки в спектральном приборе.
22. Приведите основной закон, используемый для количественного анализа в ИК – спектроскопии.
23. Объясните природу нормальных колебаний и групповых частот, их количество и активность в ИК – спектрах.

Комплект тестовых заданий по дисциплине находится Центре компьютерного тестирования КБГУ. Акт прилагается.

Вопросы к зачету:

Методы исследования вещества (структура курса). Классификации методов. Разрушающие и неразрушающие методы исследования. Метрологические основы контроля качества аналитических работ. Достоверность. Стандартные образцы состава. Типы погрешностей. Метрологические характеристики аналитических работ.

Подготовка материала к анализу. Организация аналитического опробования. Понятие представительности. Дробление, истирание, расситовка, квартование. Предупреждения ошибок, вызванных загрязнением пробы. Этапы и основы методики изготовления. Современные приборы для шлифовки и полировки. Изготовление шлифов и аншлифов. Подготовка объектов для растровой электронной микроскопии. Изготовление иммерсионных препаратов. Подготовка пробы для качественного микрохимического анализа. Основные стадии подготовки проб.

Основные виды термического анализа: термогравиметрия, термодилатометрия, термоманометрия, термоволюметрия, дифференциальная сканирующая калориметрия. Физическая сущность ДТА, ТГА, ДСК полимеров. Задачи, решаемые термическим анализом. Возможности метода.

Основные современные методы определения химического состава: химический анализ, химико-спектральный, эмиссионно-спектральный анализ, атомно-эмиссионная спектроскопия с индуктивно связанной плазмой, масс-спектрометрия с индуктивно связанной плазмой, рентгенофлуоресцентный спектральный анализ (РФСА), атомно-абсорбционный анализ. ИК-спектроскопия. УФ-спектроскопия. ЯМР-спектроскопия. Преимущества и недостатки методов анализа. Метрологические параметры. Характеристика методов. Задачи, решаемые каждым методом. Подготовка проб. Размеры навесок для различных видов анализа. Приборы.

6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине включает две составляющие:

– *первая составляющая* – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.

– *вторая составляющая* – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 30 –баллов).

Общий балл текущего и рубежного контроля складывается из следующих составляющих приложение 2. В течение учебного процесса студент обязан отчитаться по теоретическому материалу и практическим занятиям: опросы, индивидуальные задания.

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Критерии оценки качества освоения дисциплины

Оценка «отлично» – от 91 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердые знания основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала.

Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

В соответствии с рейтинговой системой текущий контроль производится три раза в течение семестра путем балльной оценки качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы) и результатов практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем).

Промежуточная аттестация (зачет) производится в конце семестра также путем балльной оценки. Итоговый рейтинг определяется суммированием баллов текущей оценки в течение семестра и баллов промежуточной аттестации в конце семестра по результатам экзамена. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам (60 – текущая оценка в семестре, 40 – промежуточная аттестация в конце семестра).

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателя.

Самоконтроль зависит от определенных качеств личности, ответственности за результаты своего обучения, заинтересованности в положительной оценке своего труда, материальных и моральных стимулов, от того насколько обучаемый мотивирован в достижении наилучших результатов. Задача преподавателя состоит в том, чтобы создать условия для выполнения самостоятельной работы (учебно-методическое обеспечение), правильно использовать различные стимулы для реализации этой работы (рейтинговая

система), повышать ее значимость и грамотно осуществлять контроль самостоятельной деятельности студента (фонд оценочных средств).

Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации:

«отлично» (____ баллов) – получают обучающиеся, которые свободно ориентируются в материале и отвечают без затруднений. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации. Работа выполнена полностью без ошибок, решено 100% задач;

«хорошо» (____ балла) – получают обучающиеся, которые относительно полно ориентируются в материале, отвечают без затруднений, допускают незначительное количество ошибок. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий. Работа выполнена полностью, но имеются не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Допускаются незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

«удовлетворительно» (____ баллов) – получают обучающиеся, у которых недостаточно высок уровень владения материалом. В процессе ответа на экзамене допускаются ошибки и затруднения при изложении материала. Обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач;

«неудовлетворительно» (____ баллов) – получают обучающиеся, которые допускают значительные ошибки. Обучающийся имеет лишь начальную степень ориентации в материале. В работе число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50% задач.

Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенций представлены в таблице 7

Таблица 7. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала
<p>ПКС-1 – Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации</p> <p>ПКС-1.1 – Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР</p> <p>ПКС-1.2 – Готовит элементы документации,</p>	<p>Владеет:</p> <p>Самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой; вести поиск и делать обобщающие выводы.</p> <p>Навыками безопасной работы в химической лаборатории.</p> <p>Синтеза и исследования заданных свойств специальных полимеров.</p> <p>Графической обработки результатов анализа</p> <p>Умеет:</p> <p>правильно провести пробоподготовку;</p> <p>освоить методики и приобрести навыки работы на современном оборудовании,</p>	<p>Устный опрос на практических занятиях</p> <p>Проверка выполняемых работ</p> <p>Защита выполняемых работ</p> <p>экзамен</p>

<p>проекты планов и программ отдельных этапов НИР</p> <p>ПКС-1.3 – Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР</p> <p>ПКС-3 – Способен проектировать и осуществлять направленный синтез неорганических и органических соединений с полезными свойствами под руководством специалиста более высокой квалификации</p> <p>ПКС-3.2 – Способен изучать реакционную способность неорганических и органических соединений с применением типовых экспериментальных и расчётных методов</p> <p>ПКС-4 – Способен использовать современные экспериментальные методы для установления структуры и исследования реакционной способности неорганических и органических соединений под руководством специалиста более высокой квалификации</p> <p>ПКС-4.1 – Способен осуществлять направленный синтез неорганических и органических соединений по заданию специалиста более высокой квалификации.</p>	<p>имеющемся в лабораториях кафедры;</p> <p>научно обосновывать наблюдаемые явления;</p> <p>устанавливать взаимосвязь свойств полимеров с их химическим строением, что позволяет прогнозировать и целенаправленно создавать полимерные материалы с заданными свойствами;</p> <p>производить физико-химические измерения, характеризующие те или иные свойства полимеров;</p> <p>уверенно ориентироваться в информационном потоке (использовать справочные данные и библиографию по той или иной проблеме).</p> <p>Знает:</p> <p>общие теоретические вопросы в области исследования вещественного и элементного состава природных и техногенных образований; современные методы исследования и приборную базу;</p>	
--	--	--

Методические рекомендации для преподавателя

Лекция – главное звено дидактического цикла обучения. Её цель закладка фундамента для последующего усвоения студентами материала методом самостоятельной работы. Содержание лекций должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- Изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- Логичность, чёткость и ясность в изложении материала;
- Возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- Опора смысловой части лекции на подлинные факты, явления;
- Тесная связь излагаемого материала и выводов с будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель читающий лекционные курсы должен использовать существующие в педагогической науке варианты лекций и находить их место в структуре процесса обучения учитывая дидактические и воспитательные возможности.

При чтении лекций важно помнить, что основная информация передаётся через интонацию. Учитывать, что первый кризис внимания студентов наступает на 15-20 минутах, второй – на 30-35 минутах. Лектор должен исходить из того, что восприятие лекций студентами младших и старших курсов отличаются по готовности и умению.

Поэтому, отличие от лекции (традиционной), осуществляющей обучение на уровне общей ориентировки в предмете и методологии изучаемой науки и обеспечивающей усвоение материала в лучшем случае через его воспроизведение, лабораторный практикум, как и самостоятельная работа, обеспечивают усвоение *на более высоком уровне*.

Другое существенное отличие практических занятий от лекционных заключается в преобладании *собственной активной и познавательной деятельности учащихся*, которая в меньшей степени направляется преподавателем.

Лабораторные занятия в высшей школе предназначены для углубленного изучения теоретических вопросов изучаемой дисциплины и овладения современными экспериментальными методами науки. Эксперимент в высшей школе отличается от лабораторного практикума в высшей школе значительным *сближением методов обучения с методами изучаемой науки*.

Задача лабораторного практикума не ограничивается тем, чтобы разъяснить содержание программного материала, которое должны усвоить студенты, приобретение системы знаний должно сопровождаться умственным развитием обучающихся. Это, как известно, две стороны единого учебного процесса: умственное развитие осуществляется в процессе активной работы мысли над материалом, доставляемым содержанием предмета; успешное приобретение новых знаний во многом зависит от достигнутого уровня развития. Поэтому в задачу преподавателя входит такое изложение, которое вовлекало бы обучающихся в умственную переработку сообщаемого материала, развивало бы у них умение наблюдать явления и делать выводы, сравнивать и обобщать, производить операции анализа и синтеза, осуществлять индуктивные и дедуктивные, умозаключения и т. д.

Лабораторные занятия должны быть оснащены соответствующим оборудованием, приборами, химической посудой и реактивами.

На лабораторных занятиях студентов необходимо научить: правильно использовать химическую посуду, уметь описывать наблюдаемые опыты, составлять таблицы, строить графики, находить графически различные параметры и делать выводы. Краткая структура лабораторных занятий следующая: переключка 2 мин. Устный опрос 10-15 мин. Выполнение эксперимента 40-45 мин. Расчёты графики выводы 20-25 мин. Защита работы 10-15 мин. В зависимости от длительности эксперимента структура занятий может быть иной

Необходимо развивать различные формы самостоятельной работы студентов и постоянно обучать их методам такой работы. Задание на самостоятельную работу студенты должны получать в начале семестра, определив сроки их выполнения и сдачи. Основным методом проведения самостоятельной работы студента заключаются в работе с текстом специальной литературы – учебниками, брошюрами, специализированными журналами. Формами организации контроля над самостоятельной работой студента осуществляется с помощью коллоквиума, тестирования.

В начале семестра студенты должны получить тематические планы лекций, лабораторных занятий и контролируемой самостоятельной работы. В плане лабораторного занятия имеются вопросы, выносимые на каждое лабораторное занятие для выполнения экспериментальной части и проведения опроса с указанием необходимой литературы. В плане контролируемой самостоятельной работы студентов указываются вопросы, выносимые на контроль, необходимая литература для выполнения этой работы и даты проведения КСРС.

Методические указания для студентов.

Студент должен иметь лекционную тетрадь, тетрадь для лабораторных занятий и тетрадь для самостоятельной работы по данной дисциплине.

Студент посещает лекции и записывает основные понятия, законы, формулы, уравнения реакций и другую необходимую информацию.

На лабораторных занятиях студент участвует в проведении опытов, которые предусмотрены планом лабораторных занятий. В лабораторной тетради описываются результаты опытов: делаются подробные расчёты, графики, записываются уравнения реакций и выводы. В конце занятия студент должен показать преподавателю лабораторную тетрадь с результатами эксперимента и защитить работу.

В зависимости от хода экспериментальной работы, студенты вначале или в конце лабораторного занятия опрашиваются (текущий контроль). Текущий контроль осуществляется по вопросам, выносимым на лабораторное занятие (план лабораторных занятий).

Для выполнения самостоятельной работы под руководством преподавателя студенты отвечают на вопросы и получают необходимую консультацию по интересующим их вопросам.

На кафедре достаточное количество методических изданий для подготовки студентов к лабораторным занятиям, тестированию, рубежному контролю и экзамену.

Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции

В процессе лекционных занятий целесообразно конспектировать учебный материал. Для этого используются общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций:

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Целесообразно записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические (семинарские) занятия – составная часть учебного процесса, групповая форма занятий при активном участии студентов. Практические занятия способствуют углубленному изучению наиболее сложных проблем науки и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы обучающихся. Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к семинарскому занятию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем практические задания. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы.

Желательно при подготовке к практическим занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

На практических занятиях обучающиеся учатся грамотно излагать проблемы, свободно высказывать свои мысли и суждения, рассматривают ситуации, способствующие развитию профессиональной компетентности. Следует иметь в виду, что подготовка к практическому занятию зависит от формы, места проведения семинара, конкретных заданий и поручений. Это может быть написание доклада, эссе, реферата (с последующим их обсуждением), коллоквиум.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа (по В.И. Далю «самостоятельный – человек, имеющий свои твердые убеждения») осуществляется при всех формах обучения: очной и заочной.

Самостоятельная работа обучающихся - способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процесса преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы обучающихся при проведении различных видов учебных занятий предполагает:

- оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда преподавателя, активное

использование информационных технологий, позволяющих обучающемуся в удобное для него время осваивать учебный материал;

- широкое внедрение компьютеризированного тестирования;
- совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы обучающихся, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят обучающихся к самостоятельному выполнению профессиональных задач;
- модернизацию системы курсового и дипломного проектирования, которая должна повышать роль студента в подборе материала, поиске путей решения задач.

Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы:

1. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
2. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
3. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;
4. Выполнение итоговой контрольной работы.

Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории.

Необходимо отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала. Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. Задания предложены по каждой изучаемой теме и могут готовиться индивидуально или в группе. По необходимости студент может обращаться за консультацией к преподавателю. Выполнение заданий контролируется и оценивается преподавателем.

Для успешного самостоятельного изучения материала сегодня используются различные средства обучения, среди которых особое место занимают информационные технологии разного уровня и направленности: электронные учебники и курсы лекций, базы тестовых заданий и задач. Электронный учебник представляет собой программное средство, позволяющее представить для изучения теоретический материал, организовать апробирование, тренаж и самостоятельную творческую работу, помогающее студентам и преподавателю оценить уровень знаний в определенной тематике, а также содержащее необходимую справочную информацию. Электронный учебник может интегрировать в

себе возможности различных педагогических программных средств: обучающих программ, справочников, учебных баз данных, тренажеров, контролирующих программ.

Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования по различным областям, виртуальные лекции, лаборатории, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернету для того, чтобы связаться с преподавателем, решать вычислительные задачи и получать знания. Использование сетей усиливает роль самостоятельной работы студента и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания.

Студент может получать все задания и методические указания через сервер, что дает ему возможность привести в соответствие личные возможности с необходимыми для выполнения работ трудозатратами. Студент имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории. Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде студента имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет студенту своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических умений. Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий - это ряд тестов «on-line», которые позволяют в режиме реального времени определить свой уровень владения предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

Методические рекомендации по работе с литературой

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень

этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.
2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:
 - медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
 - выделить ключевые слова в тексте;
 - постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.
3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

Методические рекомендации для подготовки к экзамену:

Экзамен является формой итогового контроля знаний и умений обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой. К экзамену допускаются студенты, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На экзамене студент может набрать от 15 до 30 баллов.

В период подготовки к экзамену обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к экзамену включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;
- подготовка к ответу на экзаменационные вопросы.

При подготовке к экзамену обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На экзамен выносятся материалы в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Экзамен проводится в письменной / устной форме.

При проведении экзамена в письменной (устной) форме, ведущий преподаватель составляет экзаменационные билеты, которые включают в себя: тестовые задания; теоретические задания; задачи или ситуации. Формулировка теоретических задания совпадает с формулировкой перечня экзаменационных вопросов, доведенных до сведения обучающихся накануне экзаменационной сессии. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины.

В аудитории, где проводится устный экзамен, должно одновременно находиться не более шести студентов на одного преподавателя, принимающего экзамен. На подготовку ответа на билет на экзамене отводится 45 минут.

При проведении письменного экзамена на работу отводится 60 минут.

Результат устного (письменного) экзамена выражается оценками:

Оценка «отлично» – от 91 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердые знания основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала.

Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Основная литература

1. Семчиков Ю.Д. Высокмолекулярные соединения. Учебн. для вузов. 2-изд. М. Изд. центр «Академия». 2005. 368с.

2. Фёдорова, Э.И. Инструментальные методы анализа органических соединений[Электронный ресурс] : учебное пособие: самоуст. учеб. электрон. изд. / Э. И. Фёдорова; Сыкт. лесн. ин-т. - Электрон. дан. - Сыктывкар: СЛИ, 2013. - Режим доступа: <http://lib.sfi.komi.com>.

1. <http://lnktd-opz.narod.ru/sa.html> - Спектральный анализ;
2. http://otherreferats.allbest.ru/physics/00057336_0.html-Спектры;
3. [html](#) - Методы спектрального анализа;
4. http://alnam.ru/book_a_chem2.php?id=204 – понятие об эмиссионном спектральном анализе;
5. Львов Б. В., Атомно-абсорбционный спектральный анализ, М, 1966;
6. http://www.nytek.ru/Article_403.html - Теория комбинационного рассеяния света;
7. <http://www.booksshare.net/index.php?id1=4&category=physics&author=shlezinger-ma&book=1961&page=171> – Научная литература. Люминесцентный анализ;
8. <http://allencyclopedia.ru/72541> - Рентгеновский спектральный анализ;
9. <http://www.kazedu.kz/referat/39304> - Применение физики в криминалистических исследованиях;
10. <http://bookzooka.com/book/571-fizicheskie-metody-kontrolya-kachestva-materialovaabataeva/75-95-sxema-provedeniya-spektralnogo-analiza.html> - Схема проведения спектрального анализа;

7.2 Дополнительная литература

1. Смит А. Прикладная ИК-спектроскопия. – М.: Мир, 1982. – 328 с.
2. Накамото К. ИК-спектры и спектры КР неорганических и координационных соединений. – М.: Мир, 1991. – 535 с.
3. Володько Л. В., Комяк А. И., Умрейко Д. С. Ураниловые соединения. Спектры, строение. – Минск: БГУ, 1981. – 432 с.
4. Физические методы исследования в химии. Резонансные и электрооптические методы. – М.: Высшая школа, 1989. – 288 с.
5. Киреев В.В. высокомолекулярные соединения. М. Высшая школа. 1992. 512с.
6. Федтке М. химические реакции полимеров. Пер. с нем. М. Химия. 1990. 152с.
7. Тугов И.И., Кострыкина Г.И. Химия и физика полимеров. М. Химия. 1989. 432с.
8. Платэ Н.А., Литманович А.Д., Ноа О.В. Макромолекулярные реакции. М.: Химия. 1977. 286с.
9. Гладышев Г.П., Ершов Ю.А., Шустова О.А. Стабилизация термостойких полимеров. М. 1979
10. Энциклопедия полимеров. Т. 1-3. М. 1974.

Периодические издания

1. Высокомолекулярные соединения

2. Пластические массы.

7.3 Интернет-ресурсы

Справочная правовая система «Гарант». URL: <http://www.garant.ru>.

Справочная правовая система «КонсультантПлюс». URL: <http://www.consultant.ru>

– *к современным профессиональным базам данных: (для гуманитарных направлений)*

№п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Условия доступа
1.	ЭБД РГБ	Электронные версии 885898 полных текстов диссертаций и авторефератов из фонда Российской государственной библиотеки	http://www.diss.rsl.ru	Авторизованный доступ из библиотеки (к. 112-113)
2.	«Web of Science» (WOS)	Авторитетная политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных, в которой индексируются около 12,5 тыс. журналов	http://www.isiknowledge.com/	Доступ по IP-адресам КБГУ
3.	Sciverse Scopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии»	Реферативная и аналитическая база данных, содержащая 21.000 рецензируемых журналов; 100.000 книг; 370 книжный серий (продолжающихся изданий); 6,8 млн. докладов из трудов конференций	http://www.scopus.com	Доступ по IP-адресам КБГУ
4.	Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)	Электронная библиотека научных публикаций - полнотекстовые версии около 4000 иностранных и	http://elibrary.ru	Полный доступ

		3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тысяч журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций. 2800 российских журналов на безвозмездной основе		
5.	База данных Science Index (РИНЦ)	Национальная информационно-аналитическая система, аккумулирующая более 6 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию об их цитировании из более 4500 российских журналов.	http://elibrary.ru	Авторизованный доступ. Позволяет дополнять и уточнять сведения о публикациях ученых КБГУ, имеющих в РИНЦ
6.	Национальная электронная библиотека РГБ	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний	https://нэб.рф	Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ

Методические указания к лабораторным занятиям

Учебным планом не предусмотрено.

Методические указания к практическим занятиям

1. Федтке М. химические реакции полимеров. Пер. с нем. М. Химия. 1990. 152с.
2. Гладышев Г.П., Ершов Ю.А., Шустова О.А. Стабилизация термостойких полимеров. М. 1979
3. Энциклопедия полимеров. Т. 1-3. М. 1974.

Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено.

Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

Учебным планом не предусмотрено.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Минимально необходимый для реализации ОПОП перечень материально-технического обеспечения включает в себя: лекционные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном и имеющие выход в сеть Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), компьютерные классы и др. **(в соответствии с ФГОС, учебным планом и справки МТО).**

По дисциплине «Спектральные методы анализа полимеров» имеется презентация по отдельным темам курса, позволяющая наиболее эффективно освоить представленный учебный материал.

Материально-техническое обеспечение дисциплины (технические средства, лабораторное оборудование и др.) представлено в табл.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Аудитории
1	Учебные лаборатории	Главный корпус, 210, 214, 215, 217 ауд.
2	Учебная лаборатория, оснащенная компьютерами (12 шт.)	Главный корпус 222
3	Лабораторная посуда и принадлежности для подготовки мономеров и синтеза полимеров (колбы, прямые и обратные холодильники, пробирки, пипетки, мерные цилиндры, насадки, аллонжи, чашки Петри, стаканы, воронки, штативы, фильтры, ерши лабораторные, термометры)	Главный корпус, 212, 214, 215, 217 ауд.
4	Лабораторное оборудование для синтеза и исследования полимеров (термостат жидкостной, мешалки электрические, линейные автотрансформаторы ЛАТР, водяные или песчаные бани, электрические плитки, вискозиметры ВПХ, рефрактометр, весы аналитические, весы технические, шкафы сушильные, рН-метр, установка для определения	Главный корпус, НОЦ «полимеры и композиты», 215 ауд.

	температуры размягчения, установка для турбидиметрического титрования)	
5	Оборудование для исследования полимеров (дифференциальный сканирующий калориметр Setaram DSC131 EVO, ИК-спектрометр, разрывная машина, пресс горячего прессования, приборы для определения теплостойкости, огнестойкости, ударной вязкости, твердости полимеров, кон-калориметр)	Главный корпус, НОЦ «полимеры и композиты»

При проведении занятий лекционного типа, семинарских занятий используются:
лицензионное программное обеспечение:

- Продукты Microsoft (Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription) № V 2123829;
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition № лицензии 17E0-180427-050836-287-197;
- AltLinux (Альт Образование 8) № AAA.0252.00;

свободно распространяемые программы:

- Academic MarthCAD License - математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими;
- WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;
- Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;
- Far Manager - консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows.

Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)
 - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеувеличителей, программ не визуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;
 - задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
 - письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):
 - на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
 - зачет/экзамен проводится в письменной форме;
4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия

обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекту питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)

в рабочую программу по дисциплине «Спектральные методы анализа полимеров» по направлению подготовки 04.03.01 - Химия, профиль – Высокомолекулярные соединения
на 2022/2023 учебный год

№ п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры органической химии
и высокомолекулярных соединений

протокол № ____ « ____ » _____ 2022 г.

Заведующий кафедрой _____ Ю.А. Малкандуев

Шкала оценивания планируемых результатов обучения

Текущий и рубежный контроль

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	56-70 баллов
	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение лабораторных и практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических занятий. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «отлично».

(для зачёта)

Семестр	Шкала оценивания	
	Незачтено (36-60)	Зачтено (61-70)
	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачёте не ответил ни на один вопрос.	Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете представил полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса. Студенту, имеющему 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, выставляется отметка «зачтено» без сдачи зачёта.

Промежуточная аттестация (для экзамена и диф. зачёта)
(в случае, если экзаменационный билет содержит два вопроса)

Семестр	Шкала оценивания			
	Неудовлетворительно (36-60 баллов)	Удовлетворительно (61-80 баллов)	Хорошо (81-90 баллов)	Отлично (91-100 баллов)
	<p>Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене (диф. зачете) не дал полного ответа ни на один вопрос.</p> <p>Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене (диф. зачете) дал полный ответ только на один вопрос</p>	<p>Студент имеет 36-50 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене (диф. зачете) дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.</p> <p>Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене (диф. зачете) дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса.</p> <p>Студент имеет по итогам текущего и рубежного контроля 61-70 баллов на экзамене (диф. зачете) не дал полного ответа ни на один вопрос.</p>	<p>Студент имеет 51-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене (диф. зачете) дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.</p> <p>Студент имеет 61 – 65 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене (диф. зачете) дал полный ответ на один вопрос и частично ответил на второй. Студент имеет 66-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене (диф. зачете) дал полный ответ только на один вопрос.</p>	<p>Студент имеет 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене (диф. зачете) дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.</p>