


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

Ю.А.Малкандуев
«26» мая 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИХиБ

Р.А. Бажева

«26» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.В.01.04 «Физико-химические методы анализа полимеров»

Направление подготовки (специальность)
18.03.01 Химическая технология

Профиль подготовки
«Технология и переработка полимеров»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Нальчик 2023

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Физико-химические методы анализа полимеров»/составитель Ю.А. Малкандуев – Нальчик: КБГУ, 2023. – 43 с.

Рабочая программа дисциплины (модуля) предназначена для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, 7-го семестра, 4-го курса.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (уровень бакалавриата) утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 августа 2020 г. № 59336.

Содержание

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО.....	4
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины (модуля).....	4
Профессиональных компетенций (ПК) по видам профессиональной деятельности:	5
Аналитическая, научно-исследовательская деятельность:	5
4. Содержание и структура дисциплины (модуля)	6
5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации	19
5.1. Оценочные материалы для текущего контроля	19
5.1.1. Вопросы по темам дисциплины «Физико-химические методы анализа полимеров»	19
5.1.2. Оценочные материалы для самостоятельной работы	21
5.1.3. Оценочные материалы для выполнения рефератов	22
5.2. Оценочные материалы для рубежного контроля	24
5.2.1 Оценочные материалы для коллоквиума.	24
5.2.2. Оценочные материалы: Типовые тестовые задания по дисциплине «Физико- химический анализ полимеров»	25
5.3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации.	27
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	28
6.1. Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы.	31
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	39
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	41
8.1. Требования к материально-техническому обеспечению	41
8.2 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	41
ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)	43

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).

Цели освоения дисциплины (модуля): дать систематизированные основы научных представлений по вопросам химического и физико-химического анализа полимерных материалов и их низкомолекулярных компонентов; раскрыть состояние и перспективы развития в области инструментального анализа полимерных материалов; сконцентрировать внимание обучающихся на сложных и узловых вопросах рассматриваемых проблем.

Задачи:

- Изложение основ систематического физико-химического анализа полимерных объектов с учетом их специфики;
- Формирование умений и навыков работы в современной аналитической лаборатории;
- Введение студентов в основы санитарно-токсикологического анализа веществ, выделяющихся в окружающую среду при синтезе, переработке и эксплуатации полимерных материалов.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО.

Учебная дисциплина «Физико-химические методы анализа полимера» в соответствии с Федеральным Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования относится к вариативной части блока 1 – Б1.В.01.05.«Дисциплины (модули)» основной образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология и изучается на 7-м семестре 4-го курса.

В результате изучения дисциплины предполагается получение студентами более углубленных профессиональных знаний, умений и навыков в различных областях профессиональной деятельности. Она объединяет избранные разделы органической и физической химии, высокомолекулярных соединений, имеющих существенное значение для формирования естественнонаучного мышления специалистов-химических технологов.

Плодотворное изучение курса предполагает знание основных положений общих курсов «Аналитическая химия», «Высокомолекулярные соединения», «Физические методы исследования» и «Методы исследования полимеров». Предлагаемый материал можно рекомендовать в качестве компонента курсов повышения квалификации для специалистов, связанных с производством и использованием полимерных материалов.

Дисциплина позволит расширить теоретическую подготовку бакалавра, получить практические навыки по управлению рисками финансовых активов.

Освоение основных положений данной дисциплины необходимо для прохождения преддипломной практики и написания выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы).

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины (модуля).

В совокупности с другими дисциплинами профиля «Технология и переработка

полимера» дисциплина «Физико-химические методы анализа полимеров» направлена на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по направлению подготовки 18.03.01 – Химическая технология (уровень бакалавриата):

Профессиональных компетенций (ПК) по видам профессиональной деятельности:

Аналитическая, научно-исследовательская деятельность:

ПК-2.1 - Способен разрабатывать методики комплексного анализа структуры и свойств полимеров и полимерных композиционных материалов; Владеет методиками комплексного анализа структуры и свойств полимеров и полимерных композиционных материалов.

В результате освоения дисциплины «Физико-химические методы анализа полимера» обучающийся должен:

ЗНАТЬ:

- ☉ принципы классификации и номенклатуру органических соединений и реакций;
- ☉ строение и свойства основных классов органических соединений; основные методы синтеза органических соединений;
- ☉ физико-химические методы исследования мономеров и вспомогательных веществ для полимерных материалов;

УМЕТЬ:

- ☉ выполнять основные химические операции, использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные для решения профессиональных задач;
- ☉ проводить качественный и количественный анализ органического соединения с использованием химических и физико-химических методов анализа;
- ☉ выбирать метод анализа для заданной аналитической задачи и проводить статистическую обработку результатов аналитических определений;
- ☉ научно обосновывать наблюдаемые явления.

ВЛАДЕТЬ:

- ☉ методами безопасной работы в химической лаборатории;
- ☉ экспериментальными методами синтеза, очистки, определения физико-химических свойств и установления структуры органических соединений;
- ☉ методами проведения химического анализа и метрологической оценки его результатов;
- ☉ методами работы с физико-химическими приборами;
- ☉ методами работы с термометрами, барометрами, денсиметрами.

4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

Таблица 1. Содержание дисциплины (модуля) «Физико-химические методы анализа полимера»

№	Наименование раздела/ темы	Содержание раздела /темы	Код контролируемой компетенции	Формы текущего контроля
1	2	3	4	5
1.	Предварительные исследования полимеров	Внешний вид и физические свойства полимеров. Механические испытания Идентификация эластомеров, термопластов, реактопластов по результатам механических испытаний и испытаний образцов на нагрев. Определение плотности. Методы определения плотности жидких и твердых полимеров. Идентификация полимеров по результатам исследования его плотности относительно воды и водного раствора тиосульфата натрия. Поведение полимеров при внесении в пламя. Определение полимера по воздействию пламени и высокой температуры. Процессы, происходящие при сжигании полимера. Подготовка образцов и выполнение анализа. Исследование растворимости полимеров Особенности растворения полимеров по сравнению с низкомолекулярными веществами. Характеристика органических растворителей, применяемых для выделения полимера из материалов. Схема идентификации полимеров по растворимости. Качественные реакции элементов. Способы проведения предварительной минерализации образца: сжигание в колбе с кислородом, пиролиз, восстановительное разложение с металлическим натрием, сплавление с натрием или калием. Недостатки и преимущества. Определение азота по	ПК-2.1	К, Т, Р

		реакции с солями железа. Определение галогенов (хрома, брома, иода). Проведение пробы Бейльштейна. Качественные реакции полимеров. Реакция с раствором фуксина.		
2.	Систематический анализ полимеров по аналитическим группам	<p>Понятие об аналитических группах полимеров. Водорастворимые полимеры. Строение наиболее распространенных полимеров водорастворимых полимеров, получение и свойства. Схема анализа. Качественные реакции полиакриламида, сополимеров метакриламида и метакриловой кислоты (реакция Мано), поливинилового спирта и производных целлюлозы. Галогенсодержащие полимеры. Получение, свойства и строение наиболее распространенных галогенсодержащих полимеров. Схема анализа. Качественные реакции: реакции с хлоруксусными кислотами и морфолином. Аммиачный метод количественного определения галогенов</p> <p>Азотсодержащие полимеры. Общая характеристика азотсодержащих полимеров. Схема анализа. Строение, получение и свойства полиамидов. Определение общего содержания формальдегида. Химический анализ полиакрилонитрила и его сополимеров. Проба Берчфильда. Проба Вебера. Анализ нитроцеллюлозы. Растворимость нитроцеллюлозы в органических растворителях. Полимеры на основе фенолов. Получение, свойства и строение полимеров, в продуктах деструкции которых находится фенол. Схема анализа. Качественные реакции фенолоальдегидных и эпоксидных полимеров. Качественное определение полифениленоксидов, поликарбонатов и полисульфонов. Подготовка</p>	ПК-2.1	Р, К, Т

		<p>образцов полимеров и проведение анализа. Полимеры, содержащие сложноэфирные группы. Общая характеристика полиэфиров. Схема анализа. Строение, получение и свойства полиэфиров. Обнаружение полиэфиров по определению кислот и гликолей. Анализ эфиров целлюлозы по поведению в пламени, пробой Либермана-Шторха-Моравского, реакцией с фуксином. Проведение реакций с иодом и с серной кислотой. Полимеры на основе простых эфиров</p> <p>Общая характеристика простых полиэфиров. Качественные реакции полиформальдегида, сополимеров триоксана или формальдегида, поливинилацеталей, Определение простых эфиров целлюлозы, полиэтиленоксида и пентона. Общая схема анализа. Полимеры на основе углеводов. Общая характеристика полимеров и схема анализа. Получение и свойства полиэтилена, полипропилена, сополимеров этилена с пропиленом и полиизобутилена.</p>		
3.	<p>Анализ полимерных композиционных материалов методом ИК-спектроскопии и</p>	<p>Основы ИК спектроскопии. Роль современных физических и физико-химических методов в анализе полимерных композиционных материалов (ПКМ), их полимерной основы и целевых компонентов. Особенности анализа ПКМ. Роль метода ИК спектроскопии в аналитической химии полимеров. Природа и условия получения колебательных спектров. Ближняя, средняя и дальняя ИК область. Представление спектральных кривых в ИК области. Закон Ламберта-Бера-Бугера. Основные характеристики полос поглощения. Анализ и интерпретация спектров. Групповые или характеристические частоты. Ограничения концепции</p>	ПК-2.1	Р, К, Т, ЛР

		<p>характеристических частот. Классификация колебаний по форме: валентные и деформационные колебания. Идентификация соединений и качественный анализ смесей. Особенности колебательной спектроскопии высокомолекулярных соединений по сравнению с низкомолекулярными соединениями. Приборы и экспериментальная техника. Принципы устройства и действия ИК спектрометров. ИК спектрометры с последовательным сканированием спектра. Оптическая схема и принцип работы; основные части спектрометра и их назначение. Однолучевые и двухлучевые диспергирующие ИК спектрометры. ИК спектрометры с Фурье преобразованием. Типы интерферометров. Оптическая схемы Фурье спектрометра (по принципу Майкельсона). Регистрация интерферограммы и ее преобразование в спектр поглощения. Преимущества и достоинства Фурье спектроскопии. Применение и возможности ИК-Фурье спектроскопии для анализа полимерных композиционных материалов. Методы неразрушающего контроля и анализа полимеров, полимерных композиционных материалов и их целевых ингредиентов Спектроскопия нарушенного полного внутреннего отражения (НПВО); ее физические основы. Приставки НПВО и МНПВО (многократного НПВО); их назначение. Оптические материалы, используемые для изготовления приставок, и требования к ним. Типы оптических элементов НПВО. Количественный анализ в спектроскопии НПВО. Достоинства и возможности метода НПВО при анализе полимерных материалов, их</p>		
--	--	---	--	--

		полимерной основы и компонентов.		
4.	Анализ полимерных материалов по продуктам их разложения	Идентификация полимеров и полимерных композиционных материалов по продуктам их термического разложения и методы анализа. Факторы, влияющие на состав продуктов термической и термоокислительной деструкции полимерных материалов. Возможности метода пиролитической газовой хроматографии для анализа полимеров и полимерных материалов, ее аппаратное оформление. Типы пиролизеров, их достоинства и недостатки. Роль стандартизации условия эксперимента и выбора образца для анализа при пиролизе. Анализ полимерных материалов по продуктам пиролитического разложения методом И К спектроскопии. Методические особенности пробоподготовки продуктов термического разложения полимерных образцов для получения ИК спектров. Интеграция современных методов и методик изучения продуктов деструкции полимеров и полимерных материалов.	ПК-2.1	Р, К, Т, ЛР
5.	Идентификация сополимеров и определение их состава	Задачи и методы анализа статистических, блок-сополимеров и привитых сополимеров. Анализ сополимеров по функциональным группам; определение СООН групп в сополимерах акриловой кислоты и ОСОСН ₃ групп в сополимерах винилацетата. Элементный анализ. Определение состава сополимера этилена с винилацетатом по содержанию кислорода в полимере. Особенности анализа сополимеров методом ИК спектроскопии. Зависимость спектральных параметров полос поглощения сополимера от окружения мономера, возможности образования Н-связей и диполь-	ПК-2.1	Р, К, Т, ЛР

		<p>дипольного взаимодействия функциональных групп сополимеров, от способности к кристаллизации. Выбор аналитических полос поглощения для анализа сополимеров. Методы коэффициента определения поглощения молярного для количественного анализа. Методы и приемы получения стандартных образцов сополимеров. Анализ растворов сополимеров по абсолютной градуировке. Метод отношения оптических плотностей полос поглощения сомономеров. Определение состава сополимеров различных классов. Соплимеры этилена и пропилена. Определение СНЗ групп для оценки разветвленности полиэтилена; оценка по ИК спектрам содержания ненасыщенных С=С связей различного типа. ИК спектроскопическое определение микро тактичности полипропилена.</p>		
6.	Анализ резин	<p>Основные ингредиенты резины. Особенности анализа резин, обусловленные наличием химических связей между макромолекулами. Классификация каучуков: карбоцепные, силоксановые, фторкаучуки, их химическое строение и свойства. Анализ резин на основе каучуков карбоцепного строения. Подготовка образца к анализу. Способы проведения экстракции и растворители, применяемые для экстракции. Схема анализа. Определение типа каучука по результатам реакции продуктов пиролиза резины с индикаторным раствором. Анализ резин на основе фтор- и фторсилоксановых каучуков. Подготовка образца к анализу. Количественное определение углерода, водорода, фтора и 1 хлора в одной</p>	ПК-2.1	Р, К, Т

		навеске. Определение содержания азота в резинах на основе фторкаучуков модифицированным методом Дюма-Прегля. Количественное определение сажи в резинах пиролитическим методом.		
7.	Анализ целевых компонентов и примесей в полимерном композиционном материале	Сложность идентификации полимерных целевых композиционных материалов. компонентов (ингредиентов) и примесей. Необходимость введения в ПКМ различных ингредиентов, их характеристики и роль в технологическом процессе производства и в регулировании эксплуатационных свойств полимерного материала. Пластификаторы, стабилизаторы различного назначения (антиоксиданты, светостабилизаторы, антирады), поверхностно-активные активные вещества (катионные, анионные и неионогенные ПАВ), антипирены органической и неорганической природы, наполнители (активные и неактивные) органической и неорганической природы; их химическая структура и свойства. Ингредиенты резиновой смеси и их назначение. Роль компонентов пластмасс и резин в обеспечении экологической надежности полимерных материалов процессе их производства и эксплуатации. Выделение химических добавок из ПКМ. Методологические подходы к анализу компонентов и примесей в полимерном материале. Прямой анализ полимера и его раствора. Предварительное отделение компонентов от полимерной части образца. Выбор метода и условий выделения низкомолекулярных ингредиентов из ПКМ. Выделение органических добавок и наполнителей	ПК-2.1	К, Т, ЛР

		<p>методом экстракции органическим растворителем. Выделение добавок методом растворения и пересаживания полимерного образца для отделения от оставшихся в растворе компонентов. Особенности анализа полимерных композиционных материалов, содержащих технический углерод. Методы выделения и анализа неорганических наполнителей и добавок. Роль органического и функционального анализа в идентификации выделенных из ПКМ веществ. Идентификация выделенных ингредиентов методами УФ, ИК и ЯМР спектроскопии, масс-спектрометрии, газожидкостной и высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ).</p>		
8.	<p>Анализ летучих токсичных продуктов горения полимеров и полимерных материалов</p>	<p>Характеристика полимерных материалов, как горючих веществ. Понятие о температурах воспламенения и самовоспламенения полимеров. Нижний концентрационный предел распространения пламени (НКПР), как одна из определяющих величин и огнестойкости полимера. Значения НКПР для наиболее распространенных полимеров. Способы снижения горючести полимерных материалов: огнезащита с использованием в устойчивых к пламени материалов, введение наполнителей, введение замедлителей горения или антипиренирующих составов, модификация полимерных материалов. Методы изучения токсичности газов, являющихся продуктами полного и неполного сгорания полимеров.</p> <p>Понятие о коэффициентах токсичности различных полимеров и материалов. Результаты санитарно-химических исследований продуктов</p>	ПК-2.1	К, Т, ЛР

		термического разложения при горении фенолформальдегидных смол и фторопластов.		
--	--	---	--	--

В графе 5 приводятся планируемые формы текущего контроля: защита лабораторной работы (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.

На изучение курса отводится 144 часов (4 з.е.), из них: контактная работа составляет 56 часов, в том числе лекционных – 14 часов, практических занятий – 14 часов; лабораторных занятий – 28 часов, самостоятельная работа студента составляет 61 час, завершается дисциплина экзаменом.

Структура дисциплины (модуля) «Физико-химические методы анализа полимера»

Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часов)

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	Семестр № 7	Всего
Общая трудоемкость (в часах)	144	144
Контактная работа (в часах):	56	56
Лекционные занятия (Л)	14	14
Практические занятия (ПЗ)	14	14
Семинарские занятия (СЗ)	Не предусмотрено	Не предусмотрено
Лабораторные работы (ЛР)	28	28
Самостоятельная работа (в часах), в том числе контактная работа:	61	61
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	Не предусмотрено	Не предусмотрено
Реферат (Р)	14	14
Эссе	Не предусмотрено	Не предусмотрено
Контрольная работа (К)	14	14
Самостоятельное изучение разделов /тем	6	6
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)	Не предусмотрено	Не предусмотрено
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	27	27
Вид промежуточной аттестации	экзамен	1 экзамен

Таблица 3. Лекционные занятия

№ п/п	Тема
-------	------

1	Предварительные исследования полимеров. <i>Цель и задачи изучения темы</i> – изучить внешний вид и физические свойства полимеров, методы определения плотности и другие свойства полимеров.
2	Систематический анализ полимеров по аналитическим группам. <i>Цель и задачи изучения темы</i> – раскрыть сущность строения наиболее распространенных полимеров, галогенсодержащих и азотсодержащих полимеров, а также природных полимеров.
3	Анализ полимерных композиционных материалов методом ИК-спектроскопии. <i>Цель и задачи изучения темы</i> – ознакомиться с приборам ИК-спектроскопии, с методом идентификации любого полимера.
4	Анализ полимерных материалов по продуктам их разложения. <i>Цель и задачи изучения темы</i> – ознакомиться с понятиями термической и термоокислительной деструкции, с методическими особенностями пробоподготовки и методами анализа.
5	Идентификация сополимеров и определение их состава. <i>Цель и задачи изучения темы</i> – исследовать задачи и методы анализа статистических, блок-сополимеров и привитых сополимеров, анализ сополимеров по функциональным группам.
6	Анализ резин. <i>Цель и задачи изучения темы</i> – ознакомиться с основными ингредиентами резины и особенностями их анализа.
7	Анализ целевых компонентов и примесей в полимерном композиционном материале. <i>Цель и задачи изучения темы</i> – раскрыть сложность идентификации композиционных материалов, свойства пластификатора и стабилизатора различного назначения.
8	Анализ летучих токсичных продуктов горения полимеров и полимерных материалов. <i>Цель и задачи изучения темы</i> – раскрыть понятия о температурах воспламенения и самовоспламенения полимеров и способы снижения горючести полимерных материалов.

Таблица 4. Практические занятия (семинарские занятия)

№ п/п	Тема
1.	Способы проведения предварительных исследований полимеров и материалов на их основе.
2.	Анализ полимеров по семи аналитическим группам
3.	Резины, объект для физико-химического анализа. Схемы анализа резине на основе каучуков различного химического строения.
4.	Методы анализа низкомолекулярных веществ, выделяющихся при горении полимеров. Классификация антипиренов, механизм их действия.

Таблица 5 Лабораторные работы

№ п/п	Тема
-------	------

1.	Качественный анализ полимеров по поведению их в пламени, плотности и растворимости.
2.	Количественный анализ производных целлюлозы (расчет содержания ацетатных групп)
3.	Количественный анализ сополимера этилена с винилацетатом.
4.	Определение эпоксидного числа образца эпоксидной смолы.
5.	Анализ ацетонового и спиртового экстрактов образцов резин на основе нитрильных каучуков
6.	Расчет степени сшивки резин по данным о набухании их в различных органических веществах.
7.	Определение химического строения компонентов полимерных композиций методом ИК спектроскопии.
8.	Определение химической природы полимерной основы композиционного полимерного материала методом ИК спектроскопии.
9.	Определение химического строения выделяющихся из полимерных композиций низкомолекулярных веществ методом ИК спектроскопии и расчет коэффициента диффузии мигрантов.

Таблица 6 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ п/п	Вопросы выносимые на самостоятельное изучение
1.	Качественный и количественный химические анализы полимеров.
2.	Предварительные исследования полимеров. Варианты предварительного анализа полимеров и материалов на их основе.
3.	Наличие химических элементов определяющих на предварительном этапе анализа полимеров и их характеристика
4.	Основные качественные реакции полимеров, используемые в систематическом анализе.
5.	Способы проведения минерализации полимерного образца
6.	Классификация полимеров по аналитическим группам.
7.	Концепция групповых или характеристических частот. Факторы влияющие на характеристические частоты в ИК – спектрах.
8.	Метод ИК спектроскопии для идентификации полимером и ПКМ

9.	Основные типы ИК спектрометров, их устройство принцип работы
10.	Принцип работы ИК-Фурье спектрометров. Основные типы интерферометров.
11.	Спектроскопия нарушенного полного внутреннего отражения (НПВО). Количественный анализ в ИК-спектроскопии НПВО.
12.	Возможности метода НПВО при исследовании полимеров и полимерных систем
13.	Методы используемые для анализа продуктов термического разложения полимеров и ПКМ
14.	Методы идентификации сополимеров и определения их состава.
15.	Особенности анализа состава сополимеров методом ИК спектроскопии.
16.	Спектроскопические методы определения состава сополимеров стирола и акрилонитрила, стирола и бутадиена и АВС пластиков.
17.	Анализ по ИК спектрам содержания винилацетата в сополимерах этилена с винилацетатом, винилацетата с винилхлоридом и виниловым спиртом.
18.	Основные ингредиенты резины. Особенности анализа резин.
19.	Схему анализа резин на основе каучуков карбоцепного строения.
20.	Способы проведения экстракции резин. Растворителя для экстракции резин.
21.	Анализ резин на основе фторкаучуков. Отличие схемы от схемы каучуков карбоцепного строения.
22.	Методы идентификации компонентов используются при их прямом анализе в ПКМ.
23.	Методы выделения полимерной основы, органических добавок и наполнителей и методы идентификации выделенных из ПКМ компонентов
24.	Методы определяющие химическую природу индивидуальных веществ, выделяющихся из ПМ
25.	Методы используемые для анализа пластификаторов в ПКМ. Их достоинства и недостатки.
26.	Деструктивные и недеструктивные методы анализа наполнителей полимерных композиционных материалов.
27.	Методы анализа остаточного мономера в полимерном материале.

28.	Полимеры как горючие вещества.
29.	Параметры, характеризующие токсичность продуктов горения полимеров. И как их определяют.
30.	Нижний концентрационный предел распространения пламени.
31.	Оценка огнестойкости полимеров.
32.	Классификация полимеров по горючести.

5. Оценочные материалы для текущего и рубежного 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.

5.1. 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

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Физико-химические методы анализа полимеров» и 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.

Материалы оценки текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины «Физико-химические методы анализа полимеров» представляют собой комплект контролирующих материалов следующих видов:

5.1.1. Вопросы по темам дисциплины «Физико-химические методы анализа полимеров»

Тема 1. Предварительные исследования полимеров

1. Опишите внешний вид и физические свойства полимеров.
2. Какие методы определения плотности жидких и твердых полимеров.
3. Поведение полимеров при внесении в пламя.
4. Какие процессы происходят при сжигании полимера
5. Особенности растворения полимеров по сравнению с низкомолекулярными веществами

Тема 2. Систематический анализ полимеров по аналитическим группам

1. Качественные реакции полиакриламида
2. Качественные реакции сополимеров метакриламида и метакриловой кислоты (реакция Манно).
3. Качественные реакции поливинилового спирта и производных целлюлозы.
4. Схема анализа галогенсодержащих полимеров
5. Аммиачный метод количественного определения галогенов
6. Схема анализа азотсодержащих полимеров

Тема 3. Анализ полимерных композиционных материалов методом ИК-

спектроскопии

1. Принцип ИК – спектроскопии
2. Области ИК – спектра, диапазоны длин волн
3. Калориметрия. Принцип метода
4. Аморфные и кристаллические полимеры

Тема 4. Анализ полимерных материалов по продуктам их разложения

1. Возможности метода пиролитической газовой хроматографии для анализа полимеров и полимерных материалов
2. Типы пиролизеров, их достоинства и недостатки.

Тема 5. Идентификация сополимеров и определение их состава

1. Определение СООН групп в сополимерах акриловой кислоты.
2. Опишите элементный анализ
3. Особенности анализа сополимеров методом ИК спектроскопии
4. Зависимость спектральных параметров полос поглощения сополимера от окружения мономера
5. Оценка по ИК спектрам содержания ненасыщенных $C=C$ связей различного типа

Тема 6. Анализ резин

1. Перечислите основные ингредиенты резины
2. Классификация каучуков и их характеристика.
3. Опишите как подготовить образец к анализу
4. Определение типа каучука по результатам реакции продуктов пиролиза резины с индикаторным раствором.
5. Метод Дюма-Прегля

Тема 7. Анализ целевых компонентов и примесей в полимерном композиционном материале

1. Введения в ПКМ и роль их в производстве и эксплуатационных свойств
2. Наполнители (активные и неактивные) органической и неорганической природы, и их химическая структура и свойства.
3. Выбор метода и условий выделения низкомолекулярных ингредиентов из ПКМ

Тема 8. Анализ летучих токсичных продуктов горения полимеров и полимерных материалов

1. Характеристика полимерных материалов, как горючих веществ
2. Нижний концентрационный предел распространения пламени (НКПР), как одна из определяющих величин и огнестойкости полимера.
3. Способы снижения горючести полимерных материалов
4. Понятие о коэффициентах токсичности различных полимеров и материалов

Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса:

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «физико-химические методы анализа полимеров». Развёрнутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения.

В результате устного опроса знания, обучающегося оцениваются по следующей шкале:

2 балла, ставится, если обучающийся:

1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определенное экономических понятий;

2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;

3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

1 балл, ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для балла «1», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

0 баллов, ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.

Баллы «2», «1», «0» могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных студентом на протяжении занятия

Для оценки составляющих компетенции при текущей аттестации используется балльно-рейтинговая система шкалы оценок.

5.1.2. Оценочные материалы для самостоятельной работы

Перечень типовых вопросов для самостоятельной работы сформирован в соответствии с тематикой практических занятий по дисциплине «Физико-химические методы анализа полимеров».

1. Методика качественного и количественного химического анализа полимеров;
2. Методика количественного химического анализа полимеров;
3. Варианты предварительного анализа полимеров и материалов на их основе;
4. Способы проведения минерализации полимерного образца;
5. Классификация полимеров по аналитическим группам;
6. Виды ИК спектрометров, их устройство принцип работы;
7. Принцип работы ИК-Фурье спектрометров;
8. Возможности метода НПВО при исследовании полимеров и полимерных систем;
9. Основные ингредиенты резины;
10. Классификация полимеров по горючести;
11. ЯМР спектроскопия;
12. Газожидкостная и высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ);
13. Количественное определение сажи в резинах пиролизическим методом;
14. Какие химические элементы можно определить.

Критерии формирования оценок по заданиям для самостоятельной работы студента:

- ☉ результат, содержащий полный правильный ответ, полностью соответствующий требованиям критерия – 85 – 100 %;
- ☉ результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – более 75%) или ответ, содержащий незначительные неточности, т.е. ответ, имеющий незначительные отступления от требований критерия, – 75 – 84% от

- максимального количества баллов;
- ☞ результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – до 75%) или ответ, содержащий незначительные неточности, т.е. ответ, имеющий незначительные отступления от требований критерия – 60 -74 % от максимального количества баллов;
 - ☞ результат, содержащий неполный правильный ответ, содержащий значительные неточности, ошибки (степень полноты ответа – менее 60%) – до 60 % от максимального количества баллов;
 - ☞ неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа, т.е. ответ, не соответствующий полностью требованиям критерия, – 0 % от максимального количества баллов.

5.1.3. Оценочные материалы для выполнения рефератов

Примерные темы рефератов по дисциплине «Физико-химические методы анализа полимеров».

1. Особенности качественного и количественного химического анализа полимеров;
2. Возможности метода ИК спектроскопии;
3. Основные типы ИК спектрометров, их устройство принцип работы;
4. ИК-Фурье спектрометры;
5. Дифференциальная сканирующая калориметрия (ДСК);
6. Термогравиметрический анализ (ТГА);
7. Каковы возможности метода НПВО;
8. Методы идентификации сополимеров и определение их в ПКМ;
9. Экстракция резин;
10. Методы для анализа пластификаторов в ПКМ. Их достоинства и недостатки;
11. Деструктивные и недеструктивные методы анализа наполнителей полимерных композиционных материалов;
12. Огнестойкость полимеров;
13. Получение и свойства полиэтилена, полипропилена, сополимеров этилена с пропиленом и полиизобутилена;
14. Классификация каучуков: карбоцепные, силоксановые, фторкаучуки, их химическое строение и свойства.

Методические рекомендации:

Темы рефератов закрепляются за обучающимися в течение первой недели изучения дисциплины в семестре. Обучающийся вправе выбрать тему реферата из числа предлагаемых или самостоятельно предложить тему реферата в соответствии с содержанием учебно-программной документации, обосновав ее целесообразность.

Структура реферата должна включать: титульный лист (приложение), оглавление, список условных обозначений и сокращений (при необходимости), введение, основную часть, заключение, список использованных источников, приложения (при их наличии).

Оформление реферата осуществляется в соответствии со следующими требованиями:

- работа выполняется с использованием технических средств, шрифтом Times New Roman, размер шрифта - 14 пт.;

- объем работы должен составлять 12-15 страниц печатного текста, не считая приложений;

- печатается на одной стороне листа бумаги формата А4 с применением одинарного межстрочного интервала;

- размеры полей: левое - 30 мм, правое - 10 мм, верхнее и нижнее - по 20 мм;

- размер абзацного отступа - 12 мм;

- нумерация страниц - вверху по центру арабскими цифрами (титальный лист не нумеруется);

- использованные источники следует располагать в порядке упоминания их или использования по тексту реферата; сведения об источниках печатают с абзацного отступа; в списке использованных источников после номера ставят точку; ссылки на электронные ресурсы указываются в виде режима доступа (указывается адресная строка и время доступа).

При выставлении оценки за реферат учитывается:

- умение автора излагать и анализировать материал в постановке освещаемой темы;

- полнота изложения и анализа материала в основной части реферата;

- четкость формулировки заключений и выводов, соответствие их поставленным целям и задачам;

- обоснованность и значимость практических рекомендаций;

- языковая культура работы (написание реферата в научном стиле с использованием общепринятых в гигиенической практике устоявшихся терминов и дефиниций).

Рефераты студентов защищаются на занятии по учебной дисциплине в установленные сроки. В зависимости от полноты изложения материала оценивается от 0 до 3 баллов.

Критерии оценки реферата:

3 балла – если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы. Обучающийся проявил инициативу, творческий подход, способность к выполнению сложных заданий, организационные способности. Отмечается способность к публичной коммуникации. Документация представлена в срок. Полностью оформлена в соответствии с требованиями;

2 балла – выполнены основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы. Обучающийся достаточно полностью, но без инициативы и творческих находок выполнил возложенные на него задачи. Документация представлена достаточно полно и в срок, но с некоторыми недоработками

1 балл – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод. Обучающийся выполнил большую часть возложенной на него работы. Допущены

существенные отступления. Документация сдана со значительным опозданием (более недели). Отсутствуют отдельные фрагменты.

0 баллов – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы. Обучающийся не выполнил свои задачи или выполнил лишь отдельные несущественные поручения. Документация не сдана.

5.2. 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.

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

5.2.1 Оценочные материалы для коллоквиума.

1. Принцип ИК – спектроскопии
2. Области ИК – спектра
3. Калориметрия. Принцип метода
4. Аморфные и кристаллические полимеры
5. Определение плотности
6. Процессы, происходящие при сжигании полимера.
7. Полимеры на основе простых эфиров Общая характеристика простых полиэфиров.
8. Полимеры на основе углеводов.
9. Получение и свойства полиэтилена, полипропилена, сополимеров этилена с пропиленом и полиизобутилена.
10. Задачи и методы анализа статистических, блок-сополимеров и привитых сополимеров.
11. Классификация каучуков: карбоцепные, силоксановые, фторкаучуки, их химическое строение и свойства.
12. Пластификаторы, стабилизаторы различного назначения (антиоксиданты, светостабилизаторы, антирады),
13. Поверхностно-активные вещества (катионные, анионные и неионогенные ПАВ), антипирены органической и неорганической природы, наполнители

В результате устного опроса знания, обучающегося оцениваются по следующей шкале:

- ☉ результат, содержащий полный правильный ответ, полностью соответствующий требованиям критерия – 85 – 100 %;

- ⊖ результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – более 75%) или ответ, содержащий незначительные неточности, т.е. ответ, имеющий незначительные отступления от требований критерия, – 75 – 84% от максимального количества баллов;
- ⊖ результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – до 75%) или ответ, содержащий незначительные неточности, т.е. ответ, имеющий незначительные отступления от требований критерия – 60 -74 % от максимального количества баллов;
- ⊖ результат, содержащий неполный правильный ответ, содержащий значительные неточности, ошибки (степень полноты ответа – менее 60%) – до 60 % от максимального количества баллов;
- ⊖ неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа, т.е. ответ, не соответствующий полностью требованиям критерия, – 0 % от максимального количества баллов.

Таким образом, согласно расписанию балльно - рейтинговой аттестации на коллоквиум отводится 6 баллов, в зависимости от ответа, студент получает от 0 до 6 баллов.

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

5.2.2. Оценочные материалы: Типовые тестовые задания по дисциплине «Физико-химический анализ полимеров»

Образцы тестов.

1. Возможность использования блоков полимера без последующей переработки и отсутствие стадии отделения от растворителя, является преимуществом способа

- поликонденсация
- +полимеризация в блоке
- полимеризация в эмульсии
- полимеризация в растворе;

2. Температура, при которой полимер при охлаждении переходит из высокоэластического или вязкотекучего в стеклообразное состояние это

- $T_{пл.}$;
- T_d ;
- + $T_{ст.}$;
- T_{λ} .

3. Как влияет введение пластификатора в полимер согласно правилам мольных либо объемных долей?

- +понижает $T_{ст.}$;
- повышает $T_{ст.}$;
- не влияет на $T_{ст.}$;
- увеличивает мольные доли.

4. Какие методы не относятся к спектроскопическим методам анализа полимеров?

- УФ-спектроскопия;
- ИК-спектроскопия;
- +Калометрия;
- +Полярография.

5. Химия поверхности ____ наполнителей - один из наиболее существенных факторов, влияющих на характер взаимодействия на границе раздела полимер - наполнитель и, следовательно, на свойства полимера.

- волокистые;
- пленочные;
- +дисперсные;
- объемные.

6. Деструкция полимера это...

- + общее название процессов, протекающих с разрывом хим. связей в макромолекулах и приводящих к уменьшению степени полимеризации или мол. массы полимера;
- общее название процессов перехода из твердого состояния в вязко-текучее состояние с уменьшением степени полимеризации и молекулярной массы;
- это процесс установления термодинамического равновесия системы, происходящий при постоянных внешних условиях (температура, давление, напряжения и т.д.).
- общее название процессов, протекающих с разрывом хим. связей в макромолекулах и приводящих к увеличению степени полимеризации или мол. массы полимера.

7. Показатель текучести расплава рассчитывается формуле:

- ПТР= $600 \cdot t/m$;
- +ПТР= $600 \cdot m/t$;
- ПТР= $600 \cdot m/T$;
- ПТР= $600 \cdot m-t$.

8. Данный метод связан с поглощением образцом, помещенным во внешнее магнитное поле, энергии электромагнитного излучения в области радиочастот.

- Инфракрасная спектроскопия;
- Масс-спектроскопия;
- +Спектроскопия ядерного магнитного резонанса;
- Спектроскопия электронного парамагнитного резонанса.

9. Выберите один или несколько верные ответы:

Основные методы термического анализа полимеров:

- +ДМА;
- ИК-спектроскопия;
- +ДСК;
- +ТГА;
- ЯМР;
- Полярография.

10. Термогравиметрический метод анализа – это

- + метод, в основе которого лежит постоянное взвешивание образца в зависимости от температуры при постоянной скорости нагревания в зависимости от времени;
- метод основан на измерении разницы тепловых потоков, идущих от испытуемого образца и образца сравнения, которые образуются в результате изменения физических или химических свойств исследуемого материала.;
- применяется для исследований зависимости механических и вязкоупругих свойств (сдвиг, растяжение, сжатие, трехточечный и консольный изгиб) полимерных материалов от температуры, времени и частоты при воздействии периодических нагрузок;
- для изучения термодинамики сорбции газов и паров в полимерах и определения их физико-химических параметров.

5.3. *Оценочные материалы для промежуточной аттестации.*

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

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине «Физико-химические методы анализа полимеров» в виде проведения экзамена.

Промежуточная аттестация может проводиться в устной, письменной форме, и в форме тестирования. На промежуточную аттестацию отводится до 30 баллов. Перечень вопросов к экзамену:

Перечень вопросов к экзамену

1. Принцип ИК - спектроскопии.
2. ЭПР – спектроскопия. Общие принципы интерпретации спектров ЭПР.
3. ЯМР – спектроскопия.
4. ИК-спектр. Области ИК - спектра.
5. Калориметрия. Принцип метода.
6. Достоинства ИК Фурье-спектрометра.
7. Качественный и количественный анализ ИК - спектроскопии.

8. Химические методы. Бромид-броматный. Метод меркуметрического титрования. Метод гидролитического оксимирования.
9. Рентгенофазовый анализ. Сущность метода.
10. Аморфные и кристаллические полимеры.
11. Структура аморфных полимеров.
12. Рентгенофазовый анализ. Способы получения рентгенограмм.
13. Рентгенофазовый анализ. Рентгеновские дифрактометры.
14. Структура кристаллических полимеров.
15. Деформационные свойства полимеров.
16. Рентгенофазовый анализ. Типы рентгенограмм.
17. Рентгенофазовый анализ. Измерение порошковых рентгенограмм.
18. Прочностные свойства полимеров.
19. Образцы для ИК - микроскопии.
20. ИК - спектроскопия отражения. Приемы регистрации спектра.
21. Растровая электронная микроскопия (РЭМ).
22. Дифференциальная сканирующая калориметрия (ДСК). Тепловые фазовые переходы. Температура стеклования, кристаллизация и плавления..
23. Метод дифференциальной сканирующей калориметрии (ДСК).
24. Термогравиметрический анализ (ТГА). Сущность метода.
25. Классификация резин.

Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации:

«отлично» (30-20 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» (20-15 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» (10-5 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» (0-5 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.

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).

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины «Физико-химические методы анализа полимера» в VII семестре является экзамен.

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.

Таблица 7. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Результаты (компетенции)	обучения	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала
-----------------------------	----------	---	--------------------------

<p>ПК-2.1 - Способен разрабатывать методики комплексного анализа структуры и свойств полимеров и полимерных композиционных материалов; Владеет методиками комплексного анализа структуры и свойств полимеров и полимерных композиционных материалов.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☞ методы работы с физико-химическими приборами; ☞ физические теории, применяемые для описания процессов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять основные химические операции, использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные для решения профессиональных задач; ☞ проводить качественный и количественный анализ органического соединения с использованием химических и физико-химических методов анализа; ☞ выбирать метод анализа для заданной аналитической задачи и проводить статистическую обработку результатов аналитических определений; ☞ научно обосновывать наблюдаемые явления. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☞ методами безопасной работы в химической лаборатории; ☞ экспериментальными методами синтеза, очистки, определения физико-химических свойств и установления структуры органических соединений; ☞ методами проведения химического анализа и метрологической 	<p> типовые оценочные материалы для устного опроса;</p> <p> типовые тестовые вопросы и задания;</p> <p> примерные темы рефератов;</p> <p> типовые оценочные материалы к зачету.</p>
--	--	---

	оценки его результатов; ☉ методами работы с физико-химическими приборами; ☉ методами работы с термометрами, барометрами, денсиметрами.	
--	--	--

6.1. Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы.

Учебная работа по дисциплине «Физико-химические методы анализа полимеров» состоит из контактной работы (лекции, практические занятия) и самостоятельной работы. Доля контактной учебной работы в общем объеме времени, отведенном для изучения дисциплины, составляет 35,4 % (в том числе лекционных занятий – 23,62%, практических занятий – 11,8%), доля самостоятельной работы – 64,58 %. Соотношение лекционных, лабораторных и практических занятий к общему количеству часов соответствует учебному плану Направления 18.03.01 – Химическая технология.

Для подготовки к практическим занятиям необходимо рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

Методические рекомендации по изучению дисциплины «Физико-химические методы анализа полимеров» для обучающихся

Цель курса «Физико-химические методы анализа полимеров» - подготовка обучающихся, обладающих знаниями в области оценки

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий, занести в свою рабочую тетрадь темы и сроки проведения семинаров, написания учебных и творческих работ. При изучении дисциплины, обучающиеся выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; пишут контрольные работы, готовят рефераты; выполняют самостоятельные творческие работы, участвуют в выполнении практических заданий. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий

Курс изучается на лекциях, семинарах, при самостоятельной и индивидуальной работе обучающихся. Обучающийся для полного освоения материала должен не пропускать занятия и активно участвовать в учебном процессе. Лекции включают все темы и основные вопросы теории и практики страхования. Для максимальной эффективности изучения необходимо постоянно вести конспект лекций, знать рекомендуемую преподавателем литературу, позволяющую дополнить знания и лучше подготовиться к семинарским занятиям.

В соответствии с учебным планом на каждую тему выделено необходимое

количество часов практических занятий, которые проводятся в соответствии с вопросами, рекомендованными к изучению по определенным темам. Обучающиеся должны регулярно готовиться к семинарским занятиям и участвовать в обсуждении вопросов. При подготовке к занятиям следует руководствоваться конспектом лекций и рекомендованной литературой. Тематический план дисциплины, учебно-методические материалы, а также список рекомендованной литературы приведены в рабочей программе.

В ходе изучения дисциплины обучающийся имеет возможность подготовить реферат по выбранной из предложенного в Рабочей программе списка теме. Выступление с докладом по реферату в группе проводится в форме презентации с использованием мультимедийной техники.

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 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 по написанию рефератов

Реферат представляет собой сокращенный пересказ содержания первичного документа (или его части) с основными фактическими сведениями и выводами. Написание реферата используется в учебном процессе вуза в целях приобретения студентом необходимой профессиональной подготовки, развития умения и навыков

самостоятельного научного поиска: изучения литературы по выбранной теме, анализа различных источников и точек зрения, обобщения материала, выделения главного, формулирования выводов и т. п. С помощью рефератов студент глубже постигает наиболее сложные проблемы курса, учится лаконично излагать свои мысли, правильно оформлять работу, докладывать результаты своего труда. Процесс написания реферата включает: выбор темы; подбор нормативных актов, специальной литературы и иных источников, их изучение; составление плана; написание текста работы и ее оформление; устное изложение реферата.

Рефераты пишутся по наиболее актуальным темам. В них на основе тщательного анализа и обобщения научного материала сопоставляются различные взгляды авторов и определяется собственная позиция студента с изложением соответствующих аргументов. Темы рефератов должны охватывать и дискуссионные вопросы курса. Они призваны отражать передовые научные идеи, обобщать тенденции практической деятельности, учитывая при этом изменения в текущем законодательстве. Рекомендованная ниже тематика рефератов примерная. Студент при желании может сам предложить ту или иную тему, предварительно согласовав ее с научным руководителем.

Реферат, как правило, состоит из введения, в котором кратко обосновывается актуальность, научная и практическая значимость избранной темы, основного материала, содержащего суть проблемы и пути ее решения, и заключения, где формируются выводы, оценки, предложения. Общий объем реферата 20 листов.

Технические требования к оформлению реферата следующие. Реферат оформляется на листах формата А4, с обязательной нумерацией страниц, причем номер страницы на первом, титульном, листе не ставится. Поля: верхнее, нижнее, правое, левое – 20 мм. Абзацный отступ – 1,25; Рисунки должны создаваться в циклических редакторах или как рисунок Microsoft Word (сгруппированный). Таблицы выполнять табличными ячейками Microsoft Word. Сканирование рисунков и таблиц не допускается. Выравнивание текста (по ширине страницы) необходимо выполнять только стандартными способами, а не с помощью пробелов. Размер текста в рисунках и таблицах – 12 кегль. На титульном листе реферата нужно указать: название учебного заведения, факультета, номер группы и фамилию, имя и отчество автора, тему, место и год его написания. Рекомендуемый объем работы складывается из следующих составляющих: титульный лист (1 страница), содержание (1 страница), введение (1 – 2 страницы), основная часть, которую можно разделить на главы или разделы (10 – 15 страниц), заключение (1 – 3 страницы), список литературы (1 страница), приложение (не обязательно). Если реферат содержит таблицу, то ее номер и название располагаются сверху таблицы, если рисунок, то внизу рисунка.

Содержательные части реферата – это введение, основная часть и заключение. Введение должно содержать рассуждение по поводу того, что рассматриваемая тема актуальна (то есть современна и к ней есть большой интерес в настоящее время), а также постановку цели исследования, которая непосредственно связана с названием работы. Также во введении могут быть поставлены задачи (но не обязательно, так как работа невелика по объему), которые детализируют цель. В заключении пишутся конкретные, содержательные выводы.

Содержание реферата студент докладывает на семинаре, кружке, научной конференции. Предварительно подготовив тезисы доклада, студент в течение 7 - 10 минут должен кратко изложить основные положения своей работы. После доклада автор

отвечает на вопросы, затем выступают оппоненты, которые заранее познакомились с текстом реферата, и отмечают его сильные и слабые стороны. На основе обсуждения обучающемуся выставляется соответствующая оценка.

Методические рекомендации для подготовки к экзамену:

Экзамен в VII-м семестре 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 выносится материал 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 заданий 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 40 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) Аскадский, А. А., Хохлов А.Р. Введение в физико-химию полимеров. М.: Научный мир. 2009. 384 с.
- 2) Рыжонков, Д. И. Наноматериалы: учебное пособие. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. 365 с.
- 3) Рамбиди Н.Г. Структура полимеров - от молекул до наноансамблей: учебное пособие. Долгопрудный: ИД «Интеллект», 2009.-264 с.
- 4) Замышляева О.Г. Методы исследования современных полимерных материалов: учебно-методическое пособие. - Нижний Новгород: нижегородский госуниверситет, 2012. - 90 с.
- 5) Сутягин В.М., Ляпков А.А. Физико-химические методы исследования полимеров. - Томск. Томский политехнический университет, 2010. - 140 с.

7.2. Дополнительная литература

- 1) Инфракрасные спектры абсорбции некоторых органических соединений: экспериментальное исследование: Яковлев К.П. Издательство: Т-во тип. А. И. Мамонтова, 1913 г. Научное издание начала XX в. по спектральному анализу.
- 2) Основы научных исследований: Учебное пособие: Кожухар В.М. Издательство: Дашков и К, 2010 г.
- 3) Придание негорючих свойств полимерным материалам: Методические указания к курсу "Полимерное материаловедение": сост. Зенитова Л., Цыганова Е.А., Мухарлямов С.Ф., Зенитова Л.А. Издательство: КГТУ, 2001 г. Рассмотрены негорючие свойства полимерных материалов.
- 4) Технологические свойства пластмасс: методические указания к лабораторным работам: Садова А.Н., Бортников В.Г., Абзальдинов Х.С. Издательство: КГТУ, 2006 г. Представлены свойства различных видов пластмасс на основе синтетических полимеров.

7.3 Периодические издания

1. Журнал «Пластические массы»
2. Журнал «Высокомолекулярные соединения»

7.4. Интернет-ресурсы

№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	Реферативная и аналитическая база данных, содержащая	http://www.scopus.com	Доступ по IP-адресам КБГУ

	«Эльзевир. Наука и технологии»	21.000 рецензируемых журналов; 100.000 книг; 370 книжный серий (продолжающихся изданий); 6,8 млн. докладов из трудов конференций		
4.	Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)	Электронная библиотека научных публикаций - полнотекстовые версии около 4000 иностранных и 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	http://elibrary.ru	Полный доступ
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

1.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

8.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия. По дисциплине «Физико-химические методы анализа полимеров» используются проекторы для показа презентаций к лекционным и семинарским занятиям.

При проведении занятий лекционного/ семинарского типа занятий используются:

- Продукты Microsoft (Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription);

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition;

- 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.

Для тестирования используются Учебная лаборатория, оснащенная компьютерами.

8.2 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, видеоувеличителей, 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 зачете зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- на 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, объекты 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 «Физико-химические методы анализа полимеров» по направлению подготовки 18.03.01 – Химическая технология; Профиль Технология и переработка полимеров на 2021-2022 учебный год

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

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры органической химии и ВМС
протокол № ____ от " ____ " _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ С.Ю.Хаширова
подпись, расшифровка подписи, дата

Промежуточная аттестация

Семестр	Шкала оценивания			
	Неудовлетворительн о (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>