Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«РОССИЙСКИЙ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (РОСБИОТЕХ)»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Экспериментальные методы исследований полимерных материалов»

Направление подготовки:	18.04.01 Химическая технология
Направленность (профиль) подготовки:	Химические технологии продуктов нефтегазохимии
Уровень программы:	Магистратура
Форма обучения	очная

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат:
00D05D015A41D43C257354CF2FDDD93F88
Владелец: РОСБИОТЕХ
Действителен: с 11.11.2024 по 04.02.2026

Москва, 2025

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций.

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-3 Способен осуществлять управление исследованиями, разработками и внедрением инновационных решений в организации	ПК-3.1 Проводит работу по выстраиванию в компании системы работы с открытыми инновациями	Знать: теоретические аспекты методов исследования при проведении научно-исследовательской работы; как осуществлять исследования полимерных материалов, нанокompозитов по современным методикам испытаний и оценки качества.	Реферат, тестовые задания
	ПК-3.2 Осуществляет стратегическое управление инновационными процессами	Уметь: проводить исследования по ГОСТам и разработанным методикам, анализировать полученные результаты и дать практические рекомендации по совершенствованию технологических процессов производства и/или повышению качества изделий и их применению.	Реферат, тестовые задания
	ПК-3.3 Осуществляет управление финансированием инновационных проектов конструкторской и технологической документации, методы расчетов характеристик проектируемых изделий	Владеть: методами и методиками исследований при проведении научно-исследовательской работы.	Реферат, тестовые задания

2. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

2.1. Тематика устных вопросов

1. Качественный и количественный анализ полимеров
2. Исследование полимеров методом ИК-спектроскопии. Методики эксперимента
3. Исследование полимеров методом УФ-спектроскопии. Методики эксперимента
4. Исследование полимеров методом ЯМР-спектроскопии высокого разрешения. Методики эксперимента
5. Исследование полимеров методом ЯМР-спектроскопии широких линий
6. Исследование полимеров методом ЯМР-релаксометрии
7. Термический анализ полимеров. Методики эксперимента
8. Полярографический метод исследования полимеров. Методики эксперимента
9. Хроматографические методы анализа полимеров. Методики эксперимента
10. Определение молекулярных масс и молекулярно-массового распределения полимеров
11. Флуоресцентный метод исследования полимерных материалов
12. Рентгеноспектральные методы исследования полимерных материалов

2.2. Тестовые задания

1. Формулы соединений, которые могут быть использованы в качестве инициаторов анионной полимеризации, имеют вид ...

- NaNH_2 и $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}$
- Na_2SO_4 и NaOH
- $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и CaSO_4
- $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ и $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$

2. Формулы веществ, при поликонденсации которых образуется полимер, являющийся основой для изготовления синтетического полиэфирного волокна лавсана, имеют вид ...

- $\text{HOOC}_6\text{H}_4\text{COOH}$ и $\text{HOCH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$
- $\text{HOOCCH}_2 - \text{CH}_2\text{COOH}$ и $\text{HOCH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$

- $\text{HOOC-C}_6\text{H}_4\text{-COOH}$ и $\text{HOCH}_2 - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CH}_2\text{OH}$
- $\text{HOOCCH}_2 - \text{CH}_2\text{COOH}$ и $\text{HOCH}_2 - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CH}_2\text{OH}$

3. Схема реакции, в результате которой образуется мономер, используемый для получения стойкого к агрессивным средам хлоропренового каучука, имеет вид ...

- $\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{HCl} \xrightarrow{\text{kat}} \rightarrow$
- $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{kat}} \rightarrow$
- $\text{CH} \equiv \text{C} - \text{C} \equiv \text{CH} + 2\text{HCl} \xrightarrow{\text{kat}} \rightarrow$
- $\text{CH}_2 = \text{CHCl} + \text{Na} \xrightarrow{\text{kat}} \rightarrow$

4. При использовании метода координационно-ионной полимеризации образующиеся полимеры имеют преимущественно _____ строение.

- изотактическое
- атактическое
- синдиотактическое
- неупорядоченное

5. Одним из мономеров, входящим в состав сополимера, формула макромолекулы которого имеет

вид $[-\text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5) -]_n$, является ...

- стирол
- фенол
- бутен-2
- гексен-2

2.3. Темы рефератов

1. Методы изучения термостабильности наполненных полимеров
2. Исследование полимеров методом ИК-спектроскопии

3. Методы контроля основных параметров сырья для получения полимеров
4. Технические средства контроля основных параметров технологических процессов при получении полимерных материалов
5. Особенности идентификации полимеров
6. Современные физико-химические методы исследования полимеров
7. Использование ИК-спектроскопии для исследования полимерных композиций
8. Сертификационные испытания полимерных материалов
9. Спектроскопия ПМР высокого разрешения
10. Методы изучения термостабильности наполненных полимеров. Интерпретация и запись экспериментальных данных.
11. Исследование полимеров методом ИК-спектроскопии. Характеристики спектров.
12. Правила оформления экспериментальных данных при написании научных статей и отчётов
13. Правила написания выводов по научно-исследовательской работе и формулировка практических рекомендаций
14. Разработка методик изучения термостабильности порохов и твёрдых ракетных топлив.
15. Составление программы исследования полимеров спектральными методами
16. Способы разделения полимерных композиционных материалов на компоненты, их составляющие.

3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

3.1 Вопросы для экзамена

- 1) Особенности структуры и свойств полимерных материалов
- 2) Идентификация низкомолекулярных веществ
- 3) Особенности идентификации полимеров
- 4) Качественный и количественный анализ полимеров
- 5) Разделение полимерных композиций на компоненты
- 6) Предварительные испытания полимеров
- 7) Поведение полимеров в пламени и сухая перегонка
- 8) Химическая деструкция полимеров как метод определения их химического строения
- 9) Озонолиз каучуков

- 10) Оптические методы. Шкала электромагнитных волн
- 11) Исследование полимеров методом ИК-спектроскопии
- 12) Природа ИК-спектров
- 13) Приготовление образцов полимерных материалов
- 14) Устройство ИК-спектрометра
- 15) ИК-спектры в поляризованном свете
- 16) Метод полного внутреннего отражения
- 17) Определение структуры полимеров методами ИК-спектроскопии
- 18) УФ-спектроскопия. Области оптического диапазона
- 19) Основной закон светопоглощения
- 20) Природа электронных спектров
- 21) Использование УФ-спектроскопии для исследования полимерных композиций
- 22) ЯМР-спектроскопия. Физические основы метода
- 23) Метод ЯМР высокого разрешения. Химический сдвиг и спин-спиновое расщепление
- 24) Исследование полимеров методом ЯМР высокого разрешения
- 25) ЯМР широких линий при исследовании полимеров
- 26) ЯМР-релаксометрия при исследовании полимерных материалов
- 27) Термический анализ полимеров
- 28) Дифференциально-термический анализ
- 29) Термогравиметрический анализ
- 30) Нахождение кинетических параметров термораспада энергетических конденсированных систем
- 31) Полярографический метод исследования полимеров
- 32) Полярография мономеров, пластификаторов, стабилизаторов и других компонентов полимерных композиций
- 33) Хроматографические методы исследования полимеров
- 34) Газовая хроматография и ее применение
- 35) Обращенная газовая хроматография. Исследование полимеров методом обращенной газовой хроматографии
- 36) Гелевая хроматография и ее применение
- 37) Жидкостная и тонкослойная хроматография полимеров
- 38) Рентгеноспектральные методы анализа полимерных материалов
- 39) Принципы работы электронографа и электронного микроскопа
- 40) Определение молекулярных масс и молекулярно-массового распределения полимеров

- 41) Флуоресцентный метод исследования полимеров
 42) Исследование мономолекулярных слоев полимеров. Методика эксперимента и аппаратура

Критерии оценки:

Оценка «отлично» - студент показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показывает высокий уровень теоретических знаний.

Оценка «хорошо» - студент показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы. В тоже время при ответе допускает несущественные погрешности.

Оценка «удовлетворительно» - студент показывает достаточные, но не глубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» - студент показывает недостаточные знания программного материала, не способен аргументировано и последовательно его излагать, допускаются грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на поставленный вопрос или затрудняется с ответом.

4. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

а) основная литература

Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Кулезнев В. Н., Шершнева В. А.	Химия и физика полимеров	Санкт-Петербург: Лань, 2022	https://e.lanbook.com/book/211685
Кленин В. И., Федусенко И. В.	Высокомолекулярные соединения	Санкт-Петербург: Лань, 2022	https://e.lanbook.com/book/211184

б) электронные библиотечные системы (ЭБС) и электронные образовательные ресурсы

Электронная информационно-образовательная среда РОСБИОТЕХ.
 Режим доступа: <https://i.cloud.mgupp.ru/>

Система e-learning РОСБИОТЕХ. Режим доступа: <http://e-learning.mgupp.ru/>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Режим доступа: <https://elibrary.ru/>

Электронная библиотечная система "Лань". Режим доступа: <https://e.lanbook.ru/>

Электронная библиотечная система "Znanium". Режим доступа: <https://znanium.ru/>

Национальная электронная библиотека. Режим доступа: <https://rusneb.ru/>