

Перечень вопросов вступительных испытаний

Группа научных специальностей	2.6. Химические технологии, науки о материалах и металлургия
Научная специальность	2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов
Кафедра	наноструктурных, волокнистых и композиционных материалов им. А.И. Меоса

1. Значение наноматериалов и нанополимерных материалов для развития науки и экономики страны.
2. Значение полимерных материалов для экономики страны. Задачи по развитию промышленности полимерных материалов и их влияние на технический прогресс.
3. Классификация полимеров. Кристаллические и аморфные полимеры. Их применение. Методы изучения структуры полимеров.
4. Агрегатные и фазовые состояния полимеров. Их характеристика. Термодинамическое и структурное понятие фазы. Фазовые равновесия в полимерных системах.
5. Аморфные полимеры. Характеристика их физических состояний. Особенности ориентации аморфных полимеров. Стеклообразное, высокоэластическое, вязкотекучее состояние аморфных полимеров. Их физическая сущность.
6. Аморфно-кристаллические полимеры. Их характеристика. Диаграмма нагрузка - удлинение. Термомеханическая кривая. Механическая модель аморфно-кристаллического полимера.
7. Особенности кристаллического состояния полимеров. Признаки кристаллических полимеров. Термодинамика и кинетика кристаллизации. Характеристика их надмолекулярной структуры.
8. Жидкокристаллическое состояние полимеров, свойства, области применения.
9. Особенности получения волокон из полимеров (из растворов, расплавов, гелей и плёнок.).
10. Производство искусственных волокон. Охрана окружающей среды в процессах переработки полимеров.
11. Производство синтетических волокон: гетероцепных и карбоцепных. Охрана окружающей среды в процессах переработки полимеров в волокна.
12. Модификация полимеров и волокон с целью изменения их свойств. Конкретные свойства.
13. Композиционные материалы (КМ), их классификации. Основные термины и определения. Методы оценки эксплуатационных свойств полимерных композиционных материалов. Значение композитов для развития современных технологий, науки и техники.

14. Взаимодействие полимерных связующих с наполнителем. Теория адгезии. Понятие пограничного слоя. Понятие адгезии. Формирование межфазного контакта, смачивание наполнителя.

15. Явления на границе раздела армирующего волокна и полимерной матрицы. Механизм усиления полимерной матрицы при получении армированных полимерных композитов. Взаимосвязь структуры и свойств композитов. Принципы разработки композиционных материалов. Дисперсно-и непрерывнонаполненные композиционные материалы.

16. Сравнительный анализ способов получения и эксплуатационных свойств дисперсно-наполненных и непрерывно-наполненных КМ. Преимущества непрерывно-упрочненных КМ по сравнению с другими конструкционными материалами (дисперсно-наполненными, перед металлами, древесиной). Конкретные примеры.

17. Дисперснонаполненные композиционные материалы: классификация. Механизмы упрочнения дисперснонаполненных композиционных материалов. Методы получения дисперснонаполненных композитов.

18. Трехмерно-армированные композиционные материалы (3-D композиты). Технологии получения, свойства, области применения.

19. Однонаправленные и слоистые композиты. Структура, получение, свойства, области использования. Конкретные примеры.

20. Виды КМ, содержащих в качестве наполнителей углеродные волокнистые материалы. Сравнительный анализ технологий, свойств и областей использования.

21. Прогрессивные технологии получения углеродных волокон и углеродных волокнистых материалов. Ресурсосберегающие технологии. Новые прекурсоры и новые процессы получения углеродных волокон.

22. Углерод-углеродные композиционные материалы. Углеродная матрица. Термические преобразования графитирующегося углерода. Способы получения УУКМ (жидкофазный, газофазный, комбинированный). Уникальные свойства и основные области применения УУКМ. Примеры, схемы, свойства в цифрах.

23. Экстремальные эксплуатационные характеристики углеродных волокон и углепластиков. Сравнительный анализ характеристик углепластиков и углерод-углеродных композиционных материалов. Хемостойкость, термостойкость и механические характеристики.

24. Композиты специального назначения. Принципы создания композитов специального назначения (классификация, области применения. Конкретные примеры). Наполнители и связующие для композитов специального назначения (классификация, основные свойства. Конкретные примеры, свойства в цифрах).

25. Градиентные композиты на основе стеклянных, базальтовых и углеродных волокнистых материалов. Примеры, свойства, области применения.

26. Пористые композиты. Структура пор. Классификация пористых композитов. Получение, свойства и области применения. Нанопористые композиционные материалы. Конкретные примеры.

27. Волокна и композиты медицинского назначения. Биологически-активные материалы. Композиты-сорбенты. Иммобилизация биоактивных препаратов и клеток на поверхности полимерных материалов. Конкретные примеры, области использования.

28. Электропроводность полимерных материалов. Принципы создания электропроводящих волокон и композитов. Области применения. Свойства в цифрах.

29. Многокомпонентные волокна как особый вид композитов. Виды волокон, области применения. Волокна нано- и микрокомпозиты.

30. Наноструктурные композиты (нанокомпозиционные материалы). Причины и принципы разработки. Классификация, области использования, получение. Свойства, конкретные примеры. Современный уровень развития.

31. Полимерные и углеродные пористые композиционные материалы. Сорбенты, свойства, конкретные примеры, области использования.

Список рекомендуемой литературы:

1. Наноструктурные полимерные материалы [Электронный ресурс]: методические указания / Сост. Васильев М.П. Кузнецов А.Ю. — СПб.: СПбГУПТД, 2017. — 32 с.— Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017626, по паролю.

2. Полимерные композиционные материалы со специальными свойствами. Сорбционно-активные композиционные материалы [Электронный ресурс]: методические указания / Сост. Лысенко А.А., Асташкина О.В., Русова Н.В., Кузнецов А.Ю. — СПб.: СПбГУПТД, 2018. — 33 с.— Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018223, по паролю.

3. Нано- и микропористые полимерные материалы [Электронный ресурс]: методические указания / Сост. Лысенко А. А., Асташкина О. В., Цыбук И. О., Федорова Ю. Е. — СПб.: СПбГУПТД, 2017. — 47 с.— Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017598, по паролю.

4. Деффейс К. Удивительные наноструктуры / пер. с англ.; под ред. Л. Н. Патрикеева. — 4-е изд., электрон. / К. Деффейс, С. Деффейс. - Москва: Лаборатория знаний, 2020. - 209 с. - ISBN 978-5-00101-817-9. - URL: <https://www.ibooks.ru/bookshelf/372706/reading> (дата обращения: 13.01.2021). - Текст: электронный.

5. Осовская И.И. Технология полимеров. Применение и переработка. Самовосстанавливающиеся покрытия: учебное пособие / Осовская И.И., Литвинов М.Ю., Васильева А. П.. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2020. — 79 с. — Текст: электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/118420.html> (дата обращения: 20.03.2022).