

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

**Программа вступительного испытания по технологиям композитов
по направлению подготовки магистратуры
22.04.01.01 Материаловедение и технологии материалов,
Образовательная программа «Технологии композитов»**

Москва, 2025

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Программа вступительных испытаний (ВИ) определяет порядок поступления и требования к базовому уровню компетенции абитуриентов, подавших пакет документов в соответствии с правилами приема ФГАОУ ВО «Московский политехнический университет» (Университета) на образовательную программу магистратуры «Технологии композитов», разработанную по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 24.04.2018 № 306.

1.2. К вступительным испытаниям допускаются лица, имеющие диплом не ниже уровня бакалавриата и желающие освоить магистерскую программу магистратуры «Технологии композитов», получившие доступ к процедуре в соответствии с правилами приема.

1.3. Вступительные испытания осуществляет предметная экзаменационная комиссия (ЭК), организуемая в университете по профилю образовательной программы магистратуры, состав которой утвержден соответствующим локальным актом.

1.4. Вступительные испытания реализуются в формате междисциплинарного экзамена, который проводится в форме тестирования и последующего собеседования для абитуриентов, преодолевших проходной балл тестового испытания.

1.5 Продолжительность вступительного испытания в форме тестирования составляет 30 минут. Результаты данного вида ВИ оцениваются по 100-балльной шкале.

1.6 К участию в собеседовании приглашаются абитуриенты, по результатам тестирования, набравшие более 40 баллов. Собеседование проводят члены экзаменационной комиссии и руководитель образовательной программы дистанционно с использованием видеоконференцсвязи. Продолжительность вступительного испытания в форме собеседования составляет не более 20 минут. Результаты данного вида ВИ оцениваются по 100-балльной шкале.

1.7 Общий итог вступительного испытания рассчитывается как среднее арифметическое по двум видам активности абитуриента.

1.8 Вступительное испытание проводится в системе электронного обучения университета (LMS Moodle, <https://online.mospolytech.ru/>), в т.ч. с применением дистанционных образовательных технологий.

1.9 Порядок проведения апелляций регламентирован Правилами приема.

ПОРЯДОК ПОДГОТОВКИ И ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

2.1 Подготовительный этап ВИ

2.1.1 ВИ с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ) проводится в системе электронного обучения университета (LMS Moodle, <https://online.mospolytech.ru/>) в рамках онлайн-курса «ВИ_Магистратура_ПИ», созданного по профилям образовательных программ Полиграфического института. Взаимодействие между участниками ВИ (предметными экзаменационными комиссиями и абитуриентами) осуществляется в режиме видеоконференцсвязи на базе программного продукта MTS Link.

2.1.2 Онлайн-курс «ВИ_Магистратура_ПИ», предназначенный для проведения ВИ с применением ДОТ, содержит два модуля: модуль организационной информации и модуль предметного контента. Доступ к электронному ресурсу абитуриент получает (ссылка на размещение LMS Moodle, <https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=4175>) после прохождения регистрации и подачи документов в приемную комиссию в соответствии с правилами приема в магистратуру, утвержденными локальным актом ФГАОУ ВО «Московский политехнический университет».

2.1.3 Консультация членов предметной экзаменационной комиссии и руководителя образовательной программы осуществляется в соответствии с расписанием вступительных испытаний.

2.2 Формат проведения вступительных испытаний

2.2.1 Формат вступительных испытаний, предусмотренный данной программой, предполагает ответ на тестовые задания, которые генерируются автоматически соответствующим модулем онлайн-курса «ВИ_Магистратура_ПИ». При прохождении пороговой суммы баллов по результатам решения тестовых заданий, равной 40, абитуриенты допускаются к собеседованию на конкурсной основе, с целью формирования рейтинга абитуриентов, рекомендованных к зачислению на бюджетной основе¹.

2.2.2 Тест состоит из 10 вопросов закрытой формы и содержит два оценочных блока:

- вопросы/задания, ориентированные на диагностику знаний и навыков, необходимых в качестве начального базиса по направлению подготовки 22.04.01;
- вопросы/задания, тестирующие уровень кругозора абитуриента в профиле программы обучения и уровень «стартовых» компетенций для освоения практического контента образовательной программы по профилю «Технологии композитов».

Максимальная оценка 100 баллов, 50 баллов из которых приходится на первый блок вопросов и 50 баллов на второй блок вопросов.

2.2.3 Продолжительность вступительного испытания в форме тестирования составляет 30 минут.

2.2.4 Вступительные испытания (тестирование) проводятся в рамках онлайн-курса с использованием специализированного программного обеспечения Прокторинга, обеспечивающего верификацию личности и подтверждение результатов прохождения экзамена или с использованием специализированного программного обеспечения Safe Exam Browser (SEB), обеспечивающего блокировку открытия окон на компьютере абитуриента, кроме окна с заданием.

2.2.5 Собеседование предусматривает оценку подготовленности и мотивированности абитуриента к освоению образовательной программы и предполагает беседу в формате «вопрос-ответ» с членами экзаменационной комиссии и руководителем образовательной программы. Вопросы ориентированы на диагностику общих компетенций, приоритетов профессионального развития в предметной области и потенциала саморазвития в рамках освоения образовательной программы уровня магистратуры. Для демонстраций компетенций может быть использовано портфолио абитуриента.

2.2.6 Продолжительность собеседования составляет не более 20 минут.

2.2.7 Ссылку-приглашение на прохождение собеседования абитуриент получает при достижении 22 баллов по результатам решения тестовых заданий.

2.2.8 Собеседование реализуется на платформе MTS Link.

2.2.9 В целях обеспечения прозрачности ВИ с применением ДОТ в ходе проведения испытания ведется видеозапись. Факт осуществления видеозаписи доводится до сведения всех участников вступительных испытаний

2.2.10 Полиграфический институт предоставляет возможность очного присутствия абитуриента в специализированных компьютерных классах при невозможности использования дистанционного формата.

2.3 Требования к техническому оснащению

2.3.1 Абитуриенты, участвующие в ВИ с применением ДОТ, должны располагать техническими средствами и программным обеспечением, позволяющими обеспечить целостность процедуры ВИ (минимальный комплект: компьютер с выходом в Интернет со скоростью не менее 2 Мбит/с и системными требованиями – Windows 7 и выше/Mac OS X 10.10 и выше; наушники (либо колонки), web-камера; микрофон).

2.4 Процедура ВИ

2.4.1 За сутки до ВИ в личный кабинет абитуриента поступает приглашение в виде ссылки в вебинарную комнату для идентификации личности. Идентификация осуществляется не менее чем за 20 минут до проведения вступительных испытаний путем визуальной сверки личности абитуриента с данными документа, удостоверяющего личность (для граждан

¹ При участии в конкурсе на условиях возмещения затрат (платной основе) собеседование не проводится

Российской Федерации – паспорт гражданина Российской Федерации или загранпаспорт гражданина Российской Федерации). При идентификации личности абитуриент обязан отчетливо вслух назвать свои фамилию, имя, отчество (при наличии) и продемонстрировать в развернутом виде документ, удостоверяющий личность, рядом с лицом или непосредственно перед видеокамерой для получения отчетливого видеоизображения фотографии и фамилии, имени, отчества (при наличии), имеющих в документе.

2.4.2 В рамках вступительных испытаний абитуриент должен обеспечить возможность бесперебойного технического подключения с поддержкой режима видео. В случае технического сбоя, обусловленного причинами, независящими от абитуриента, абитуриент ставит в известность ЭК, используя средства обратной связи (чат или иные средства коммуникации). В случае невозможности устранения технических проблем в течение 15 минут абитуриенту предлагается возможный резервный день (согласно расписанию), а при отсутствии такой возможности экзамен для абитуриента считается завершенным.

2.4.3 В случае фиксации членами ЭК факта использования дополнительных (несанкционированных) источников информации (списывания, консультаций третьих лиц и т.п.) при выполнении теста абитуриент отстраняется от экзамена. Факт нарушения фиксируется ЭК в протоколе ВИ, результат теста признается ничтожным, абитуриент к участию в конкурсе не допускается.

2.4.4 При проведении ВИ в форме теста, абитуриент использует соответствующий раздел онлайн-курса «ВИ_Магистратура_ПИ», где в автоматическом режиме формируется вариант тестовых заданий, содержащий 10 вопросов, выполнение которого осуществляется в электронном формате.

2.4.5 При проведении собеседования абитуриент может предоставить доступ к портфолио. Портфолио (при наличии) должно быть подготовлено в формате pdf и загружаться на платформе MTS Link для обеспечения доступа к документу всех членов экзаменационной комиссии.

2.4.6 При проведении собеседования абитуриенту могут быть заданы не более 5 (пяти) смысловых вопросов, ориентированных на оценку уровня:

- мотивации профессионального развития по выбранному профилю обучения,
- общих и предметных компетенций, необходимых (базовых) для освоения/развития компетенций, предусмотренных образовательной программой «Технологии композитов».

2.5 *Результаты ВИ*

2.5.1 Результаты прохождения теста оцениваются программными средствами онлайн-курса «ВИ_Магистратура_ПИ».

2.5.2 Результаты собеседования определяются коллегиальным решением экзаменационной комиссии.

2.5.3 Итоговый результат складывается из суммы баллов тестирования и собеседования.

2.5.4 Объявление результатов осуществляется в срок, установленный Правилами приема. Уведомление с результатами направляется в личный кабинет абитуриента. Минимальный балл, дающий право на участие в конкурсе составляет 40 баллов по всем формам обучения (бюджет/возмещение затрат).

2.5.5 Порядок проведения апелляций регламентирован Правилами приема.

ПРЕДМЕТНЫЕ ОБЛАСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ МАГИСТЕРСКОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФИЛЯ

Тематические разделы, для оценивания исходных компетенций абитуриента:

РАЗДЕЛ 1. Сырье как технологический фактор получения и переработки материалов

Материалы различных отраслей науки и техники. Технологические факторы, определяющие условия получения, обработки и переработки материалов. Классификация сырья. Основное и вспомогательное сырьё. Требования, которым должно удовлетворять сырьё. Подготовка и обогащение сырья. Подготовка и обогащение сырья в твердом агрегатном состоянии: дробление, измельчение, грохочение (рассеивание), разделение. Подготовка и обогащение сырья в жидком агрегатном состоянии. Основные методы водоподготовки. Подготовка и обогащение сырья в газообразном агрегатном состоянии. Вид и качество сырья. Оптимальное использование сырья.

РАЗДЕЛ 2. Фундаментально-научные основы технологий материалов

Основные понятия и определения химической термодинамики. Стандартные энтальпии простых веществ и химических соединений. Основные законы термохимии. Следствия из закона Гесса. Условие самопроизвольного протекания процессов. Закон действующих масс. Химическая кинетика. Каталитические процессы. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье и его применение при получении и переработке материалов. Химическая связь

РАЗДЕЛ 3. Общие сведения о полимерных материалах

Химия твёрдого тела и наука о полимерах. Определение, классификация. Специфические свойства полимеров и олигомеров. Аморфные и кристаллические полимеры. Классификация по происхождению, по отношению к нагреванию, по полярности, по пространственному строению макромолекул, по химической природе атомов элементов. Особенности механических свойств полимеров. Релаксационные процессы. Взаимосвязь строения и свойств полимеров. Основные группы полимеров и их свойства. Межмолекулярные взаимодействия в полимерах и олигомерах, понятия адгезии и когезии. Комбинированные суперконцентраты. Добавки к полимерам. Основные свойства пластмасс: прочность, коэффициент трения, теплофизические, оптические свойства. Технологии изготовления изделий из пластмасс. Аспекты получения фотополимеров. Классификация способов производства изделий. Утилизация полимерных отходов и повторная переработка полимеров. Бумаги, нетканые полотна, резины, клеи, пленки, лакокрасочные материалы.

РАЗДЕЛ 4. Композиционные материалы

Классификация композиционных материалов. Свойства современных композиционных материалов. Термореактивные (олигомеры) и термопластичны (полимеры) связующие. Классификация наполнителей и армирующих элементов. Физико-химические свойства основных компонентов композитов. Механизм взаимодействия компонентов композиционных материалов. Критерии конструирования композиционных материалов. Композиционные материалы с металлической и неметаллической матрицей, их свойства, методы получения и области применения. Совместить материалов с различными свойствами. Армирование волокнистыми наполнителями. Стекло-, угле-, боро-, органопластики, текстолиты. Преимущества композиционных материалов.

Газонаполненные, пористые и ячеистые композиты. Системы с жидкой дисперсной фазой. Взаимопроникающие полимерные сетки. Физические свойства газонаполненных композитов и композитов с жидким наполнителем. Устойчивость многофазных гетерогенных систем, стабилизация.

Полимерные волокна, нити, плёнки, покрытия, бумаги. Механические, термомеханические и электротехнические свойства изделий из полимерных материалов. Оптические и цветовые характеристики: интенсивность, прозрачность, глянец, свето- и хемостойкость.

Пигменты, наноматериалы, нанокомпозиты и нанотехнологии. Графит, графен, фуллерены, углеродные нанотрубки, карбонизированные волокна. Нанокластеры и их классификация. Методы получения наноматериалов. Нанолитография и зондовые технологии. Методы исследования и измерений наноструктур. Применения наноматериалов и нанотехнологий.

Классификация красок и лаков. Основные компоненты лакокрасочных материалов. Изготовление масляных, на органических растворителях, водных и фотополимеризуемых красок. Диспергирование красочных композиций и факторы, влияющие на этот процесс; механизмы закрепления на субстратах. Реологические свойства (вязкость) разбавленных дисперсных и структурированных систем. Влияние тиксотропии на вязкость красок. Липкость краски. Особенности технологии применения УФ-красок.

РАЗДЕЛ 5. Методы определения свойств материалов

Общая характеристика и классификация спектроскопических методов, основные этапы развития спектроскопии. Электромагнитное излучение, природа электромагнитного излучения, спектр электромагнитного излучения. Строение атома. Строение молекул, метод молекулярных орбиталей (МО). Взаимодействие излучения с веществом: поглощение, испускание, рассеяние. Основные законы поглощения и испускания света. Светорассеяние. Строение атома и происхождение атомных спектров. Строение молекул и происхождение молекулярных спектров. Наблюдение и регистрация спектроскопических сигналов. Монохроматизация излучения. Приемники излучения. ИК-спектроскопия и спектроскопия комбинационного рассеяния (рамановская). Квантово-механический подход к описанию колебательных спектров. Уровни энергии и их классификация. Правила отбора и интенсивность в ИК поглощении и в спектрах КР. Частоты и формы нормальных колебаний молекул. Симметрия нормальных колебаний, координаты симметрии. Техника и методики ИК-спектроскопии и спектроскопии КР. Аппаратура для ИК спектроскопии, приготовление образцов. Аппаратура для спектроскопии КР. Сравнение методов ИК и КР, их преимущества и недостатки.

Резонансные методы. Метод ЯМР. Физические основы явления ядерного магнитного резонанса. Снятие вырождения спиновых состояний в постоянном магнитном поле. Условие ядерного магнитного резонанса. Химический сдвиг и спин-спиновое расщепление в спектрах ЯМР. Протонный магнитный резонанс. Метод двойного резонанса. Применение спектров ЯМР при исследовании материалов и процессов. Масс-спектрометрия. Методы ионизации: электронный удар, фотоионизация, химическая ионизация и др. Комбинированные методы. Микроскопия. Методы, основанные на использовании рассеяния и преломления электромагнитного излучения. Методы, основанные на использовании радиационных процессов. Электрохимические методы исследования.

Хроматографический процесс, его современное определение. Классификации хроматографических методов: по агрегатному состоянию подвижной и неподвижной фаз, по способу перемещения подвижной фазы, по сорбционным свойствам подвижной фазы и т.д. Основные понятия и определения: время удерживания, удерживаемый объем, селективность колонки и т.п. Газовая и газожидкостная хроматография. Схема газового хроматографа: блок подготовки газов, термостат колонок, испаритель, колонка, детектор, регистрирующий прибор (самописец). Основные сорбенты, носители и неподвижные жидкие фазы для газожидкостной хроматографии. Методы подготовки поверхности носителей. Полярные и неполярные жидкие фазы. Методы подбора материалов для изготовления селективных колонок. Основные хроматографические детекторы: катарометр, ионизационные) детекторы (пламенный, термоионный, фотоионизационный), электронно-захватный детектор. Количественный и качественный хроматографический анализ. Методы абсолютной калибровки и внутреннего стандарта. Анализ смесей по временам удерживания и индексам удерживания веществ.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

а) основные источники

1. Арзамасов, В.Б. Материаловедение: Учебник / В.Б. Арзамасов. - М.: Academia, 2019. - 224 с.

2. Композиционные материалы: учебное пособие для вузов / Д. А. Иванов, А. И. Ситников, С. Д. Шляпин; под редакцией А. А. Ильина. Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 253 с.

3. Технология полимеров. Функциональные группы синтетических и растительных полимеров: учебное пособие / И.И. Осовская, Т. Ю. Кирилэ. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД, 2022. – 52 с.

4. Иржак, В. И. Структура и свойства полимерных материалов: учебное пособие / В. И. Иржак. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 168 с. — ISBN 978-5-8114-3752-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123663>.

5. Седых, Д. А. Методы исследования, контроля и испытания материалов : учебное пособие / Д. А. Седых, А. А. Крутько, А. Р. Путинцева. — Омск : Омский государственный технический университет, 2021. — 116 с. — ISBN 978-5-8149-3219-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124839.html>

6. Сутягин, В. М. Физико-химические методы исследования полимеров : учебное пособие / В. М. Сутягин, А. А. Ляпков. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-2712-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169006>.

7. Адаменко, Н.А. Свойства полимерных материалов: учебное пособие / Н.А. Адаменко, Г.В. Агафонова. — Волгоград: ВолГТУ, 2022. — 96 с. — ISBN 978-5-9948-2951-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157178>.

Груздев, В.С. Материаловедение: Учебник / В.С. Груздев. - М.: Академия, 2018. – 336 с.

8. Шутова А. Л., Сабадаха Е. Н. Основы рецептуростроения лакокрасочных материалов: учеб.-метод. пособие / А. Л. Шутова, Е. Н. Сабадаха. – Минск : БГТУ, 2017 – 126 с. ISBN 978-985-530-635-2.

б) дополнительные источники

1. Дюльдина, М. В. Прессование пластмасс : учебное пособие / М. В. Дюльдина, И. Н. Ягрушкина. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 88 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/105048.html> (дата обращения: 21.11.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/105048>

2. Галяветдинов, Н. Р. Технология обработки материалов: полимеры : учебное пособие / Н. Р. Галяветдинов, Г. А. Талипова, Р. Р. Сафин. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2020. — 136 с. — ISBN 978-5-7882-2824-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/109617.html>

3. Крыжановский М.Л. Производство изделий из полимерных материалов: учеб. пособие. - СПб.: Профессия, 2008.

4. Евсеева, Т. П. Технология материалов и покрытий : учебное пособие / Т. П. Евсеева, М. Р. Файзуллина. — Казань : Издательство КНИТУ, 2021. — 96 с. — ISBN 978-5-7882-3038-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/129169.html>

5. Баженов С.Л. полимерные композиционные материалы: Научное издание. - Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект», 2010.

6. Земсков, Ю.П. Материаловедение: Учебное пособие / Ю.П. Земсков. - СПб.: Лань, 2019. - 188 с.

6. Бондаренко, Г.Г. Материаловедение: Учебник для СПО / Г.Г. Бондаренко, Т.А. Кабанова, В.В. Рыбалко. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 360 с.

8. Белый В.А., Пинчук Л.С. Введение в материаловедение лакокрасочных систем: учебное пособие. Минск : Наука и техника, 2018.

СПИСОК ВОПРОСОВ ДЛЯ УСТНОГО ОТВЕТА АБИТУРИЕНТОВ НАПРАВЛЕНИЯ

22.04.01 «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ»

магистерской образовательной программы «**Технологии композитов**»

Для успешного прохождения вступительного испытания в магистратуру 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» по профилю «Технологии композитов» абитуриент должен знать проблематику, методологии и терминологию таких разделов материаловедения, как «Сырье как технологический фактор получения и переработки материалов», «Фундаментально-научные основы технологий материалов», «Общие сведения о полимерных материалах», «Композиционные материалы», «Методы определения свойств материалов».

Примерный перечень комплексных вопросов, выносимых на вступительные испытания (собеседование) при поступлении в магистратуру 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» по профилю «Технологии композитов»:

1. Парадигма науки о материалах. Определения и способы классификации материалов. Структура, свойства и методы обработки материалов.

2. Определение и классификация свойств материалов. Физико-химические, функциональные и эксплуатационные характеристики материала. Методы направленного регулирования свойств материалов.

3. Определение и классификация структур материалов. Макро-, мезо- и микроструктура материала. Полиморфные превращения структуры при производстве материалов и изготовлении изделий из них.

4. Определение и классификация технологий материалов. Технологии проектирования, изготовления и применения материалов. Основы химической технологии: синтез, модификация, анализ.

5. Керамика и керамические материалы. Классификация керамических материалов. Структура и технология керамики. Применение керамических материалов.

6. Металлы и металлические материалы. Классификация металлических материалов. Структура и технологии металлов. Применение металлических материалов.

7. Полимеры и полимерные материалы. Классификация полимерных материалов. Структура и технологии полимеров. Применение полимерных материалов.

8. Композиционные материалы. Виды и способы классификация композиционных материалов. Элементный состав, химическое и физическое строение композитов. Применение композиционных материалов.

9. Композиты на полимерной матрице: состав, строение, свойства и применение. Классификация матричных материалов. Виды армирующих компонентов. Технологии изготовления.

10. Композиты на металлической матрице: состав, строение, свойства и применение. Классификация матричных материалов. Виды армирующих компонентов. Технологии изготовления.

11. Плавление и кристаллизация: дисперсионные среды. Стёкла, гели и пластики. Температура стеклования. Аморфные диэлектрики, полупроводники и металлы.

12. Плавление и кристаллизация: полимеры. Полимерные монокристаллы: пластинчатые (ламеллярные), фибриллярные, глобулярные, радиальные и кольцевые сферолиты. Возможность управления прочностью кристаллизующихся полимеров.

13. Плавление и кристаллизация: металлы. Металлические монокристаллы: гексагональная, кубическая объёмно- и гранецентрированная решётки. Аморфные металлические сплавы и спиннингование.

14. Наноматериалы. Виды и способы классификации наноматериалов. Элементные состав, химическое и физическое строение наноматериалов. Применение наноматериалов.

15. Метаматериалы. Виды и способы классификации метаматериалов. Ауксетики. Конструирование свойств материала.

16. Молекулярно-массовое распределение и термомеханическая кривая, характерные для полимерных материалов. Температуры стеклования и текучести. Зависимость термомеханических свойств полимера от его структуры, молекулярного веса и фазового состава.

17. Надмолекулярное строение и классификация структурных образований, характерных для полимерных материалов. Механические свойства и диаграммы деформации полимеров с различной структурой и с различной степенью кристалличности.

18. Термопласты. Классификация термопластичных материалов. Структура и технологии термопластов. Технологии получения и переработки термопластов. Влияние технологических факторов на структуру термопластов и свойства изделий из термопластов. Возможность утилизации изделий из термопластов.

19. Эластомеры. Классификация терморезиновых материалов. Структура и технологии эластомеров. Теоретические основы получения резинотехнических изделий (РТИ) с заданными свойствами: маслостойких, теплостойких, морозостойких, химически стойких и др.

20. Химические свойства материалов. Классификация и методы определения.

21. Термомеханические свойства материалов. Классификация и методы определения.

22. Электротехнические свойства материалов. Классификация и методы определения.

23. Оптические свойства материалов. Классификация и методы определения.

24. Углерод. Структура, свойства, получение, применение. Пиролитический углерод. Углеродные волокна. Графен. Фуллерен. Углеродные нанотрубки.

25. Кремний. Структура, свойства, получение, применение. Силан. Оксиды кремния. Карбид кремния. Силициды.

26. Железо. Структура, свойства, получение, применение. Оксиды железа. Карбид железа. Силицид железа.

27. Полиэтилен. Структура, свойства, получение, применение.

28. Полипропилен. Структура, свойства, получение, применение.

29. Полиэтилентерефталат. Структура, свойства, получение, применение.

30. Поливинилхлорид. Структура, свойства, получение, применение.

31. Полимерные плёнки. Структура, свойства, получение, применение. Показатели оптических свойств полимерных плёнок.

32. Бумаги. Структура, свойства, получение, применение. Показатели оптических свойств бумаг.

33. Лаки. Структура, свойства, получение, применение. Показатели оптических свойств лаков.

34. Пигменты. Структура, свойства, получение, применение. Показатели оптических свойств пигментов.

35. Краски. Структура, свойства, получение, применение. Показатели оптических свойств красок.

36. Краски для офсетного способа печати: основные требования, ассортимент.

37. Краски для флексографского способа печати: основные требования, ассортимент.

38. Связующие красок, закрепляющиеся методом окислительной полимеризации: основные компоненты, механизм отверждения, область применения.

39. Связующие красок, высыхающих вследствие впитывания или испарения растворителя: примерный состав, область применения.

40. Реологические свойства красок, их влияние на поведение краски в процессе нанесения.

Примеры оценочных средств по направлению 22.04.01 образовательной программы «Технологии композитов»

Вариант №1.

1. При разработке теорий получения материалов с заданными свойствами используют причинно-следственную связь вида:
 - а) свойства - состав - структура материалов
 - б) состав - структура - свойства материалов
 - в) структура - состав - свойства материалов
 - г) свойства - структура - состав материалов
 - д) зависимость состава материала от его термодинамических параметров
2. Композиционные материалы, содержащие два или более различных наполнителя, называются ...
 - а) полиармированными
 - б) моноармированными
 - в) полиматричными
 - г) мономатричными
3. Непрерывный по всему объему композиционного материала компонент называют:
 - а) упрочнителем
 - б) армирующим
 - в) матрицей
 - г) наполнителем
4. Композиционные материалы на основе полимерных матриц, по сравнению с композитами на металлической основе, имеют:
 - а) меньшую теплостойкость
 - б) большую плотность
 - в) меньшую технологичность
 - г) более высокую пластичность
5. Скользящие добавки вводят в состав полимерных пленочных материалов для
 - а) повышения поверхностной энергии
 - б) понижения коэффициента трения
 - в) понижения удельного поверхностного сопротивления
 - г) понижения поверхностной энергии
6. Величина модуля Юнга упругого материала имеет размерность совпадающую с размерностью
 - а) деформации
 - б) напряжения
 - в) работы разрушения
 - г) скорости растяжения
7. Термопластичные полимеры - это полимеры
 - а) способные размягчаться при высоких температурах
 - б) сохраняющие свои пластические свойства при высоких температурах
 - в) способные многократно при нагревании переходить в вязкотекучее состояние и затвердевать при охлаждении
 - г) способные однократно при нагревании переходить в вязкотекучее состояние с последующим затвердеванием при охлаждении.
8. Укажите интервал по содержанию углерода в сталях
 - а) 0 — 0,8 %
 - б) 0,03 — 2,14 %
 - в) 0,8 — 2,14 %
9. К какому классу по качеству относится сталь 60?
 - а) обычного качества
 - б) качественная
 - в) высококачественная
10. Основной величиной, используемой в качественном хроматографическом анализе, является:
 - а) время удерживания
 - б) расход газа-носителя
 - в) высота пика на хроматограмме
 - г) чувствительность детектора

Примеры оценочных средств по направлению 22.04.01 образовательной программы «Технологии композитов»

Вариант №2.

1. Какой материал называется композиционным...

- а) материал, составленный различными компонентами, разделенными в нем ярко выраженными границами
- б) материал, структура которого представлена матрицей и упрочняющими фазами
- в) материал, состоящий из различных полимеров
- г) материал, в основных молекулярных цепях которого содержатся неорганические элементы, сочетающиеся с органическими радикалами

2. На свойства композиционных материалов большое внимание оказывает:

- а) тип наполнителя
- б) цвет наполнителя
- в) влагопоглощение
- г) абсорбция

3. Материал называется изотропным, если...

- а) свойства образца, выделенного из материала, зависят от его угловой ориентации
- б) он имеет волокнистую структуру
- в) он имеет кристаллическую структуру
- г) свойства образца, выделенного из материала, не зависят от его угловой ориентации

4. Величина электропроводности приведенных материалов максимальна у

- а) керамических материалов
- б) металлов
- в) органических полупроводников
- г) карбидов металлов

5. Тройная точка на фазовой диаграмме однокомпонентной системы – это точка, в которой:

- а) число степеней свободы изменения термодинамических параметров
- б) число фаз, одновременно сосуществующих, равно трем
- в) возможно одновременное сосуществование трех компонентов
- г) три термодинамических параметра имеют критические значения
- д) однокомпонентная система превращается в трехкомпонентную

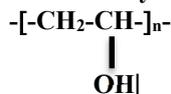
6. Температура плавления материала выше, если в его структуре преобладают

- а) ковалентные связи
- б) Ван-дер-Ваальсовы взаимодействия
- в) ионные связи
- с) водородные связи

7. Что представляет собой аустенит?

- а) твердый раствор углерода в γ -Fe
- б) твердый раствор углерода в α -Fe
- в) химическое соединение

8. Химическая формула повторяющегося звена высокомолекулярного соединения



- а) поливинилхлорид
- б) поливинилоксид
- в) поливиниловый спирт
- г) винипласт

9. Действие катарометра как детектора хроматографа основано:

- а) на различии в теплопроводности анализируемых веществ и газа-носителя
- б) на различии в плотности анализируемых веществ и газа-носителя
- в) на ионизации пламени при поступлении в него горючих веществ
- г) на способности органических веществ, содержащих гетероатомы, захватывать электроны

10. К батохромному сдвигу максимума поглощения в УФ области приводит:

- а) увеличение молекулярной массы молекулы
- б) увеличение количества гетероатомов в молекуле
- в) увеличение количества сопряженных двойных связей
- г) увеличение дипольного момента молекулы