

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«Оптимизация производства изделий из полимерных
композиций и управление качеством»**

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

Москва, 2025

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат:
00D05D015A41D43C257354CF2FDDDD93F88
Владелец: РОСБИОТЕХ
Действителен: с 11.11.2024 по 04.02.2026

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: методы испытаний тары и упаковки; международные и российские стандарты, определяющие требование к упаковке; виды и классификацию тары и упаковки; регламенты сертификации упаковки. Уметь: разрабатывать нормативные документы по сертификации тары и упаковки; проводить испытания в соответствии с сертификационными требованиями; разрабатывать исходные требования на новые виды тары и	Реферат, тестовые задания
	ПК-3.2 Осуществляет стратегическое управление инновационными процессами		Реферат, тестовые задания
	ПК-3.3 Осуществляет управление финансированием инновационных проектов		Реферат, тестовые задания

		упаковки. Владеть: практическими навыками; специальной терминологией; оценки испытаний и оценки соответствия нормативным документам производства тары и упаковки	
--	--	--	--

2. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

2.1. Тематика устных вопросов

1. Деформационных свойств полимеров в условиях объёмного напряженно- деформированного состояния
2. Техничко-экономические показатели твердофазной технологии переработки полимеров и композитов
3. Определение оптимальных технологических параметров переработки термопластов
4. Релаксационных процессы ориентационной усадки полимерных сплавов после обработки
5. Заготовительные операции при раскрое полимерных и композиционных материалов
6. Разрезание приводными ножницами
7. Разрезание струями жидкости высокого давления алмазным инструментом
8. Изучение деформационных свойств полимеров в условиях объёмного напряженно- деформированного состояния
9. Физико-химические аспекты и технико-экономические показатели технологии переработки полимеров и композитов
10. Механическая обработка полимеров однолезвийным инструментом
11. Механическая обработка полимеров многолезвийным инструментом
12. Точение стеклопластиков и реактопластов алмазным инструментом Фрезерование пластмасс
13. Изучение процессов деформации полимеров в условиях твердофазной (плунжерной) экструзии
14. Физико-химические методы определения оптимальных

технологических параметров переработки термопластов

15. Обработка полимерных материалов давлением
16. Фасонная обработка полимеров и композитов
17. Термопластичная обработка.
18. Нарезание резб абразивом, плашками, метчиком
19. Изучение процессов деформации полимеров в условиях твердофазной винтовой экструзии
20. Дилатометрический метод исследования полимеров
21. Финишная обработка пластмасс
22. Меры безопасности при обработке полимерных материалов
23. Шлифование, полирование, отделка
24. Объёмная штамповка с изотермическим отверждением полимера за счёт высокого давления
25. Изучение релаксационных процессов ориентационной усадки полимерных сплавов после обработки давлением
26. Назовите основные отличительные признаки твердофазной объёмной штамповки термопластов с изотермическим отверждением материала в форме за счёт высокого давления.
27. Какие качественные показатели готового изделия достигаются в результате реализации данной технологии переработки полимеров?
28. Как рассчитывается средняя технологическая усадка при объёмной штамповке полимера?
29. Назовите основные причины повышения физико-механических показателей и теплостойкости изделий из термопластов, полученных по данной технологии.
30. Объясните понятие «отрицательная технологическая усадка» при объёмной штамповке полимера и основные способы её устранения.
31. Какое свойство полимера положено в основу технологии объёмной штамповки с изотермическим отверждением материала в форме за счёт высокого давления?

2.2. Тестовые задания

1. Известно, что температура плавления полимеров находится в определенном диапазоне. Для создания новых эффективных технологий изготовления машиностроительных изделий, необходимо знать выше какой температуры плавления полиамида 6 может произойти его деструкция?

- $215^{\circ} \pm 5^{\circ}\text{C}$;
- $215^{\circ} \pm 15^{\circ}\text{C}$;
- $215^{\circ} \pm 50^{\circ}\text{C}$;

- $215^{\circ} \pm 25^{\circ}\text{C}$.

2. Известно, что температура плавления полимеров находится в определенном диапазоне. При разработке новых эффективных технологий изготовления, какие параметры необходимо контролировать у реактопластов при их обработке?

- состав;
- температуру плавления;
- стойкость к СОЖ.

3. Любое вещество, искусственно созданное человеком, обладает как положительным, так и отрицательным свойством, например, полиэтилен создает неразлагающиеся отходы в почве. Таким образом, при разработке технологического процесса необходимо стремиться к минимизации отходов, т.к. их недостатком является:

- химическая инертность;
- высокая температура плавления;
- влагопоглощение;
- газовыделение;

4. Создание новых эффективных технологий изготовления машиностроительных изделий, необходимо знать, как называются полимеры разогрев которых будет неизменно сопровождаться их деструкцией

- эпоксидная смола;
- термопласты;
- реактопласты;

5. В зависимости от природы полимера и характера его перехода из вязкотекучего в стеклообразное состояние при формовании изделий пластмассы подразделяют на следующие (установите соответствие):

А	Термопласты (термопластичные пластмассы)	В начальном состоянии имеют линейную структуру макромолекул, а при некоторой температуре отверждения приобретают сетчатую. После отверждения не могут переходить в вязкотекучее состояние
Б	Реактопласты (термореактивные пластмассы)	При нагреве расплавляются, а при охлаждении возвращаются в исходное состояние
В	Газонаполненные пластмассы	Вспененные пластические массы, обладающие малой плотностью

Ответ: $A = B$; $B = A$; $B = B$.

6. Ряд полимеров в результате термического воздействия меняют свои физические свойства. Чтобы это не привело к нестандартным ситуациям в процессе их обработки, важно знать, что Реактопласты это:

- полимерные материалы, способные обратимо переходить при нагревании в высокоэластичное либо вязкотекучее состояние;
- пластмассы, переработка которых в изделия сопровождается необратимой химической реакцией, приводящей к образованию неплавкого и нерастворимого материала.

7. Известно, что ряд полимеров гигроскопичны. Какие параметры необходимо контролировать при разработке способов их хранения, транспортировки и эксплуатации?

- влажность;
- температуру;
- давление.

8. Любое вещество, искусственно созданное человеком, обладает как положительным, так и отрицательным свойством, например, полиэтилен создает незлагающиеся отходы в почве. Таким образом, при разработке технологического процесса необходимо стремиться к минимизации отходов, т.к. их недостатком является:

- химическая инертность;
- высокая температура плавления;
- влагопоглощение;
- газовыделение.

9. Применение ультразвука для резки полимеров позволяет существенно снизить трудоёмкость процесса. особенно эффективна при работе с труднообрабатываемыми материалами Ультразвуковое резание отличается от обычного механического тем, что в процессе резания сообщают ультразвуковые механические колебания? (Введите ответ)

Ответ: Режущей кромке инструмента.

10. Что ухудшает конструкционные и эксплуатационные свойства полимеров? (Введите ответ)

Ответ: Впитывание влаги и гигроскопичность.

11. Установите соответствие поведения полимеров и пластмасс в плавлении при характере горения:

А	Полиэтилен	Загораются с трудом, выделяют копоть, при удалении из пламени гаснут
Б	Поликарбонаты	Горят, сильно плавясь и растекаясь каплями

В	Полиамиды	Горит слабым пламенем без копоти с оплавлением и подтеканием, продолжает гореть после удаления пламени
---	-----------	--

Ответ: А = В; Б = А; В = Б.

12. Установите соответствие поведения полимеров и пластмасс в плавлении при характере горения:

А	Полистирол	Не горят
Б	Аминосмолы, аминопласты	Загорается быстро, пламя яркое, сильно коптящее, выделяется мономер (стирол), при удалении из пламени продолжает гореть
В	Силиконы	Горят только в пламени, обугливаются, с белым налетом краям

Ответ: А = Б; Б = В; В = А.

13. Установите соответствие идентификация способов производства изделий из пластмасс:

А	Литье под давлением	На поверхности изделия следы от двух полуформ
Б	Экструзия	След от литника в виде кружка на нелицевой поверхности
В	Пневмоформование	Изделие имеет большую длину при одинаковом диаметре или ширине (стержни, нити, трубы)

Ответ: А = Б; Б = В; В = А.

14. Установите соответствие идентификация способов производства изделий из пластмасс:

А	Штампование	Мягкие плёнки и пластики
Б	Каландрирование	Тонкие хрупкие стенки, простые формы
В	Горячее прессование	Несложные формы, толстые стенки, острые грани, поверхность блестящая, глянцевая; наличие кружков от уступов формы-матрицы

Ответ: А = Б; Б = А; В = В.

2.3. Темы рефератов

1. Создание новых эффективных технологий изготовления машиностроительных изделий из полимерных и композитных материалов (номенклатура деталей на выбор).
2. Разработка технологий обработки машиностроительных изделий из полимерных и композитных материалов, работающих в агрессивных средах.
3. Разработка технологий обработки машиностроительных полимерами изделий, работающих в агрессивных средах (гуммирование).
4. Проектирование систем технического обслуживания инструментов, оснастки и приспособлений заготовительного цеха (на примере завода ВЧД-6).
5. Проектирование нестандартных технологических инструментальных оснасток и сборок цеха по ремонту полимерных изделий ПС (неразборных кассетных подшипников буксовых узлов ПС).

3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

3.1 Вопросы для экзамена

- 1) Подготовительные операции. Основные задачи и методы.
- 2) Экструзия. Общая характеристика процесса.
- 3) Литье под давлением. Общая характеристика процесса.
- 4) Вальцевание и каландрование. Основы процессов.
- 5) Технология изготовления пустотелых изделий.
- 6) Прессование. Общие представления о процессе.
- 7) Методы и приборы для определения технологических свойств пластмасс.
- 8) Смешение сыпучих материалов. Оценка качества смесей.
- 9) Литье под давлением. Циклограмма процесса. Выбор технологических параметров.
- 10) Экструзия. Выбор оборудования. Закономерности движения полимеров в рабочих зонах экструдера.
- 11) Основные методы изготовления изделий. Организация производственного участка.
- 12) Экструзия. Специальные экструзионные машины.

- 13) Вальцевание и каландрование. Способы определения производительности, распорных усилий и потребляемой мощности
- 14) Литье под давлением. Критерии качества изделий. Основные дефекты литьевых изделий.
- 15) Литье под давлением. Специальные методы.
- 16) Оборудование и процессы смешения. Смешение полимеров в вязкотекучем состоянии.
- 17) Подготовительные операции. Гранулирование. Таблетирование. Нагрев.
- 18) Экструзия. Рабочая точка экструдера. Параметры процесса.
- 19) Экструзия. Принципы конструирования экструзионных головок.
- 20) Экструзия. Технологии производства труб.
- 21) Экструзия. Технологии производства листов и пленок.
- 22) Технологические свойства пластмасс и композитов.
- 23) Технологии изготовления пустотелых изделий.
- 24) Ротационное формование.
- 25) Технологические схемы производства изделий методом каландрования.
- 26) Прессование. Разновидности процесса прессования.
- 27) Формование крупногабаритных изделий из листовых термопластов. Общая характеристика процесса.
- 28) Формование крупногабаритных изделий из листовых термопластов. Методы формования.
- 29) Формование на поточных линиях. Расчет производительности вакуумформовочной машины.
- 30) Методы производства стеклопластиков.
- 31) Сборка изделий из пластмасс. Методы сварки изделий из полимеров.
- 32) Сборка изделий из пластмасс. Особенности склеивания полимеров. Декоративная отделка деталей из пластмасс.
- 33) Утилизация отходов полимеров. Основные методы.

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
Перухин Ю. В., Курносов В. В., Ахтямова С. С., Мочалова Е. Н.	Проектирование производств изделий из пластмасс	Казань: КНИТУ, 2010	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=13319
	Физика и химия синтетических	Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2016	https://e.lanbook.com/book/88448
Магомедов Г. М., Яхьяева Х. Ш.	Релаксационные свойства полимерных композитных и нанокompозитных материалов:	Махачкала: ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2015	https://e.lanbook.com/book/130636
Щепеткин Е. Н.	Управление качеством: учебное	Екатеринбург: УГЛТУ, 2019	https://e.lanbook.com/book/142582

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/>