

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Саратовский государственный технический
университет имени Гагарина Ю.А.»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке и инновациям

 А.И. Землянухин

«22» декабря 2025 г.



ПРОГРАММА

ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В АСПИРАНТУРУ

ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Научная специальность

2.6.11 «Технология и переработка синтетических и природных полимеров и
композитов»

Саратов, 2025

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В АСПИРАНТУРУ ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ВОПРОСЫ

1. Связующие на основе отверждающихся смол: эпоксидные меламино- и мочевино-фенолоальдегидные, ненасыщенные полиэфирные смолы. Отвердители: собственно отвердители, катализаторы, инициаторы. Требования, предъявляемые к отвердителям. Особенности отверждения по поликонденсационному и полимеризационному механизмам. Состав начальных продуктов, синтез олигомеров. Технологические свойства. Типы отвердителей. Механизмы отверждения. Ассортимент. Свойства отвержденных матриц. Области применения Модификация термореактивных матриц (пластификация, эластификация, наполнение).

2. Связующие на основе термопластичных матриц: полиолефины (полипропилен, полиэтилен, полигексен); полиамиды-сырье и особенности синтеза полиамидов 6; 6.6; 12; производство капролита, полистирол и его сополимеры: полиакрилаты; поликарбонаты: полисульфоны. Сырье, способы и механизмы синтеза Характеристики свойств, области применения.

3. Эластомеры. Виды каучуков. Механизмы вулканизации. Оборудование для изготовления изделий из резин.

4. Наполнители для полимерных композитов. Классификация, требования к наполнителям.

5. Свойства наполнителей. Особенности свойств наполнителей для термо- и реактопластов.

6. Дисперсные наполнители. Цель их введения в полимерные матрицы. Влияние дисперсных наполнителей на технологические и эксплуатационные свойства матриц.

7. Армирующие наполнители. Свойства. Влияние армирующих наполнителей на технологические, физико-химические и деформационно-прочностные свойства матриц.

8. Классификация методов переработки. Разработка рецептуры.

9. Совмещение компонентов. Общая характеристика процесса. Оборудование для смешения сыпучих материалов: барабанные, центробежные, лопастные, бипланетарные, пневмосмесители. Смешение полимеров в вязко-текучем состоянии, механохимия процесса смешения, роторные смесители. Диспергирование и смешение в экструзионном оборудовании: введение в полимеры дисперсных и волокнистых наполнителей. Физическая сущность процесса.

10. Пропитка наполнителей. Выбор параметров пропитки. Машины для непрерывной пропитки. Получение наполненных материалов по совмещенной технологии в непрерывном режиме. Механизированный электростатический процесс получения препрегов на порошковом связующем. Волоконная технология.

11. Полимеризационное и поликонденсационное наполнение.

12. Изготовление изделий из термопластов литьем под давлением. Требования к полимерам при литье под давлением. Технология литья под давлением. Структурообразование в процессе литья под давлением кристаллизующихся и аморфных термопластов. Взаимосвязь структуры и свойств. Выбор и расчет технологических параметров литья под давлением. Особенности литья под давлением реактопластов.

13. Прямое прессование. Классификация: по состоянию материала при температуре переработки, по скорости приложения давления, по направлению создания давления.

14. Твердофазное прессование - таблетирование: закономерности процесса, эпюры распределения сжимающих усилий. Оборудование для таблетирования волокнистых прессматериалов и сыпучих пресс-порошков.

15. Компрессионное прессование. Предварительный нагрев пресс-композиций. Физико-химические основы способа прессования. Основные стадии процесса прессования. Технологические параметры прессования. Литьевого прессование реактопластов.

16. Особенности прессования термопластов.
17. Контактное формование. Технология и оборудование.
18. Формование намоткой. Классификация методов намотки. Основные стадии и параметры технологического процесса Пропитка под давлением.
19. Автоклавное и вакуумное формование. Сборка технологического пакета. Параметры процесса. Оборудование.
20. Термоформование: пневмо- и вакуумное формование. Требования к полимерам. Значение, сущность и физико-химические основы методов. Технология формования: закрепление и нагревание листовой заготовки, предварительная вытяжка листов, формование изделия, охлаждение изделия. Методы формования: формование: свободное выдувание, пневмоформование в матрицу. Вакуумформование: в матрицу, на пуансоне.

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Тагер А. А. Физико-химия полимеров. – Рипол Классик, 1978.
2. Зуев В. В., Успенская М. В., Олехнович А. О. Физика и химия полимеров //СПб.: СПб ГУ и ГМО. – 2010.
3. Гуль В.Е., Кулезнев В.Н. Структура и механические свойства полимеров. 4-е изд. перераб. и доп. М.: Лабиринт, 1994.
4. Крыжановский В.К. Технические свойства пластмасс / В.К.Крыжановский. СПб.: Профессия. 2014. – 248 с.
5. Композиты на основе полиолефинов / Под ред. Д.Нвабунмы, Т.Кю. СПб:Научные основы и технологии, 2014. - 74 с.
7. Процессы и оборудование производства волокнистых и пленочных материалов / И.Н.Жмыхов [и др.]. Минск: «Высшая школа», 2013. – 587с.
8. Михайлин Ю.А. Волокнистые полимерные композиционные материалы в технике. СПб.: Научные основы и технологии, 2013. – 720 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Мийченко И.П. Технология полуфабрикатов полимерных материалов / И.П.Мийченко. СПб.: Научные основы и технологии, 2012. – 374 с.
2. Шайерс Дж. Рециклинг пластмасс: наука, технологии, практика. СПб.: Научные основы и технологии, 2012. – 640 с.
3. Шерышев М.А. Производство изделий из полимерных листов и пленок. СПб: Научные основы и технологии, 2011. - 556 с.
4. Михайлин Ю.А. Тепло-, термо- и огнестойкость полимерных материалов. СПб.: Научные основы и технологии, 2011. – 416 с.
5. Практикум по технологии переработки и испытаниям полимеров и композиционных материалов / А.Н.Садова, В.Г.Бортников, Н.Е.Земкин [и др.] М.:Колос, 2011. – 191 с.
6. Холден Д. Термоэластопласты. СПб.: Профессия, 2011. – 720 с.
7. Грелльманн В. Испытания пластмасс / В.Грелльманн, С.Зайдлер. СПб.:Профессия, 2010. – 715 с.
8. Елисеев А.А. Функциональные наноматериалы / А.А.Елисеев, А.В.Лукашин. М.: Бином, 2010. – 456 с.
9. Михайлин Ю.А. Конструкционные полимерные композиционные материалы / Ю.А.Михайлин // СПб: Профессия. 2010. 822 с.
10. Ксантиос М. Функциональные наполнители для пластмасс. / Под ред. В.Н.Кулезнева. СПб.: Научные основы и технологии, 2010. – 462 с.
11. Клёсов А.А. Древесно-полимерные композиты. СПб.: Научные основы и технологии, 2010. – 736 с.
14. Перепелкин К.Е. Армирующие волокна и волокнистые полимерные композиты / К.Е.Перепелкин. СПб: Научные основы и технологии, 2009. – 380 с.
15. Гусев А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии. М.: ФИЗМАТРИЛ, 2009. – 416 с.

16. Шах В. Справочное руководство по испытаниям пластмасс и анализу причин их разрушения. СПб.: Научные основы и технологии, 2009. – 732 с.

Зав. кафедрой «Химия и химическая
технология материалов»,
д.х.н., профессор



А.В. Гороховский