



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тамбовский государственный технический университет»

ПРИНЯТО  
решением Ученого совета ФГБОУ ВО «ТГТУ»  
25 октября 2021 г. (протокол № 13)

УТВЕРЖДЕНО  
приказом ректора ФГБОУ ВО «ТГТУ»  
28 октября 2021 г. № 204/1-04

## **ПРОГРАММА**

вступительного испытания для поступающих в 2022 году в магистратуру  
на направление подготовки

**29.04.03 Технология полиграфического и упаковочного производства**  
по программе магистратуры

**29.04.03.01 Технология производства и утилизации упаковки**  
**из полимерных материалов**

### **Раздел: «Физикохимия ВМС»**

1. Высокомолекулярные соединения и их классификация.
2. Структура и строение полимерных молекул.
3. Агрегатное и фазовое состояния полимеров.
4. Физические состояния полимеров.
5. Механические свойства полимеров в твердом состоянии.
6. Механические свойства аморфных полимеров.
7. Особенности структуры стеклопластиков.
8. Влагопроницаемость полимеров. Газопроницаемость полимеров. Растворимость и набухание.
9. Молекулярная масса полимеров. Среднемассовая и среднечисловая молекулярные массы.
10. Старение и деструкция полимерных материалов. Основные типы реакций в процессе старения.
11. Понятие о композиционных материалах.
12. Терминология и принципы классификации композиционных материалов.
13. Основные признаки композиционных материалов.
14. Композиционные полимерные материалы.
15. Терминология и принципы классификации композиционных полимерных материалов.
16. Преимущества и недостатки композиционных полимерных материалов.
17. Принципы создания композиционных полимерных материалов.

18. Состав композиционных полимерных материалов.

**Раздел: «Технология переработки полимерных материалов при производстве тары и упаковки»**

19. Ламинирование: мокрое и сухое; прессованием и соэкструзией.

20. Нанесение полимерных материалов на металл. Основные способы. Металлизация полимерных материалов. Основные способы.

21. Получение многослойных и комбинированных композиционных полимерных материалов.

22. Композиционные полимерные материалы, применяемые в упаковочном производстве (в т.ч. для упаковки пищевых продуктов). Методика выбора и требования к ним.

23. Технология производства мягкой упаковки. Технологическая схема вертикальной упаковки в пленочные материалы с формующим воротником.

24. Технология производства мягкой упаковки. Технологическая схема горизонтальной упаковки в пленочные материалы с формующим треугольником.

25. Технология контактно-тепловой сварки проплавлением, технологические параметры сварки, виды сварочных швов.

26. Технологическая схема термоусадочной упаковки и основные типы усадочных пленок.

27. Технологический процесс производства тары из листовых материалов. Виды вакуумного термоформования и пневмоформования. Основные дефекты при производстве термоформованной упаковки из листовых материалов и способы их устранения.

28. Технологический процесс производства тары из листовых материалов. Штампование и двухстороннее пневмоформование листовых материалов. Виды обогрева листовых материалов в процессе термоформования.

29. Технологический процесс производства объемной тары. Технологические расчеты процесса экструзионно-выдувного формования, определение размеров заготовки и времени цикла формования. Разнотолщинность заготовки и рекомендации по ее устранению.

30. Технология производства тары и упаковки методом литья под давлением. Основные технологические параметры процесса и расчет.

31. Технология производства тары и упаковки методом прессования. Основные технологические параметры процесса. Основные технологические параметры процесса и расчет.

32. Технологический процесс изготовления упаковки из пенопластов. Основные технологические параметры процесса и расчет.

**Раздел «Технология упаковочного производства»**

33. Упаковка и ее функции (защитная, рационализации, информативная, рекламная).

34. Классификация тары и упаковки (Потребительская упаковка, Транспортная тара). Унификация тары.

35. Требования к упаковочным материалам и их выбор. Упаковка для пищевой, косметической и фармацевтической продукции. Упаковка для продукции машиностроения и химических веществ.

36. Способы упаковывания. Защитные полимерные покрытия на продуктах питания. Асептическое упаковывание. Разогреваемые и стерилизуемые упаковки.

37. Способы упаковывания. Упаковывание под вакуумом. Упаковывание в газовой атмосфере.

38. Упаковывание пищевых продуктов. Сыпучие продукты.

39. Упаковывание пищевых продуктов. Хлеб и хлебобулочные изделия. Кондитерские изделия

40. Упаковывание пищевых продуктов. Молоко и молочные продукты. (Детское питание, Молоко и жидкие молочные продукты, Творожная продукция и сливочное масло, Мороженное)

41. Упаковывание пищевых продуктов. Мясо и мясные продукты. (Свежее мясо, Мясные продукты, Колбасные оболочки)

42. Упаковывание пищевых продуктов. Рыба и рыбные продукты. (Копченая рыба, Кулинарные изделия из рыбы, Мороженная рыба и филе, Соленая рыба)

43. Проектирование упаковочных производств. Основные понятия, определения процесса упаковывания. Структура технологического процесса упаковывания. Упаковочное оборудование, операции, линии

44. Процессы дозирования

45. Процессы завертывания

46. Процессы формирования тары и фасовки

47. Процессы производства групповой и транспортной упаковки

48. Процессы формирования транспортной единицы

### **Раздел: «Оборудование и оснастка для производства полимерной тары и упаковки»**

49. Сущность процесса экструзии полимерных материалов. Классификация экструдеров. Процессы, протекающие в рабочих органах экструзионных машин по зонам.

50. Методика расчета экструзионных машин.

51. Литье под давлением. Классификация, назначение, конструктивные особенности.

52. Типовой технологический процесс литья под давлением с поршневой и червячной пластикацией материала, расчет основных параметров.

53. Классификация раздувных агрегатов. Расчет экструзионно-раздувного агрегата.

54. Классификация технологической оснастки, используемой в производстве полимерной тары и упаковки.

55. Классификация прессовых форм, используемых в производстве полимерной тары и деталей упаковки. Функциональные системы прессовых форм.

56. Классификация литьевых форм, используемых в производстве полимерной тары и деталей упаковки. Холодноканальные и горячеканальные литниковые системы.

57. Устройство и классификация экструзионных головок, используемых в производстве тары и упаковочных полимерных материалов.

58. Устройство и классификация форм для раздувного формования полимерной тары.

59. Оснастка для вакуумформования. Классификация, функциональные системы.

### **Раздел «Конструирование и дизайн тары»**

60. Основные составляющие части инженерно-функционального формообразования. Теории, лежащие в основе дизайнерского формообразования.

61. Технологичность конструкции упаковки.

62. Основные этапы жизненного цикла продукции и упаковки. Характеристика каждого из этапов.

63. Основные функции упаковки. Краткая характеристика. Требования к конструкции упаковки исходя из функций упаковки.

64. Основные этапы конструирования упаковки. Взаимосвязь конструкции упаковки и упаковываемой продукции. Техническое задание на разработку конструкции и дизайна упаковки.

65. Факторы, влияющие на процесс конструирования упаковки.

66. Выбор материалов при конструировании упаковки.

67. Исходные условия и требования необходимо учитывать при разработке тары и упаковки.

68. Влияние цвета на восприятие упаковки.

69. Выбор цветографического оформления при конструировании упаковки.

70. Характеристика типичных цветов, используемых в упаковке различных товаров.

### **Раздел «Утилизация тары и упаковки»**

71. Проблемы утилизации, которые необходимо учитывать при конструировании упаковки.

72. Требования, предъявляемые к упаковке с позиции эргономики. Приведите примеры эргономичной упаковки.

73. Символика, знаки, пиктограммы и штриховой код, размещаемые на упаковке. Торговая марка.

74. Дизайн упаковки и средства его гармонизации.

75. Товарные знаки. Их виды и особенности. Рекламospособность товарных знаков. Понятия «бренд» и «торговая марка».

76. Понятие ТБО, его состав. Влияние на окружающую среду.

77. Организация сбора и переработки использованной упаковки за рубежом. Дуальная система Германии (DSD)

78. Организация сбора и переработки использованной тары и упаковки в РФ и за рубежом.

79. Анализ состояния вторичной переработки полимерных материалов.

80. Термический метод утилизации тары и упаковки

81. Технологическая схема установки термического обезвреживания твердых отходов

82. Фото-, био- и водоразлагаемые полимерные упаковочные материалы.

83. Переработка металлической тары и упаковки

84. Вторичная переработка бумаги и картона, в т.ч. ламинированного.
85. Вторичная переработка отходов стекла
86. Вторичная переработка отходов термопластов и реактопластов
87. Методы извлечения энергии из пластмассовых отходов
88. Экосистемы и эффективность использования ресурсов
89. Сравнительные технико-экономические и экологические показатели различных технологий обезвреживания и утилизации ТБО
90. Вторичная переработка отходов термопластов валково-шнековым методом.

### **Список рекомендуемой литературы**

1. Зуев, В.В. Физика и химия полимеров: учеб. пособие / В.В. Зуев, М.В. Успенская, А.О. Олехнович – СПб.: СПбГУ ИТМО, 2010. - 45 с. — Загл. с экрана – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
2. Реология полимерных систем: избранные главы: учебное пособие / П. С. Беляев [и др.]; Тамб. гос. техн. ун-т. - М.: Спектр, 2010. - 248 с.
3. Теория организации. Организация производства на предприятиях. [Электронный ресурс]: Интегрированное учебное пособие. Агарков А.П. [и др.] Издательство: "Дашков и К", 978-5-394-00551-0 ISBN: 2010 год, 260 стр. — Загл. с экрана – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>
4. Тара и ее производство [Электронный ресурс]: учебное пособие. / А.А. Букин [и др.], - Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. - Ч. 2. - 80 с. — Загл. с экрана - Режим доступа - <http://window.edu.ru/>
5. Комиссаров, Ю.А.. Процессы и аппараты химической технологии: учебное пособие для вузов. / Ю. А. Комиссаров, Л.С. Гордеев, Д.П. Вент. - М.: Химия, 2011. – 1230 с.
6. Брукс, Д. Производство упаковки из ПЭТ / пер. с англ. Д. Брукс, Д.А. Джайлз издат-во «Профессия», 2006, 368 с.
7. Клинков, А.С. Утилизация полимерной тары и упаковки. Учебное пособие. / А.С. Клинков, П.С. Беляев, И.В. Шашков - Тамбов. ТГТУ, 2008 г. - 64с.
8. Утилизация и вторичная переработка тары и упаковки из полимерных материалов [Электронный ресурс]: Учебное пособие. / А. С. Клинков, [и др.]. - Тамбов: Издательство ТГТУ, 2010. - 100 с. — Загл. с экрана - Режим доступа - <http://window.edu.ru/>
9. Антонова-Антипова, И.П. Химия и физика высокомолекулярных соединений: Учебное пособие / И.П. Антонова-Антипова, И.А. Ильина. – Издательство: Издательство МГОУ, 2008 г. 149 с. Загл. с экрана. – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru>
10. Михайлин, Ю.А. Конструкционные полимерные композиционные материалы / Ю.А. Михайлин. Издательство: "НОТ" 2-е изд., испр. и доп. 2010 г, - 822 с. Загл. с экрана. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
11. Инженерная оптимизация смесительного и валкового оборудования: учебное пособие для студ., обуч. по направ. подготовки магистров 150400 и 151000 / А. С. Клинков, [и др.]. - Тамбов: ТГТУ, 2011. - 80 с..
12. Методология расчета оборудования для производства длинномерных резинотехнических заготовок заданного качества. [Электронный ресурс] Научное издание. / М.В. Соколов, [и др.]. - Москва. Издательство "Машиностроение", 2009. — Загл. с экрана - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

13. Росато Д. Раздувное формование: пер. с англ. / Д. Росато, А. Росато, Д. ДиМаттиа; под ред. О.Ю.Сабся. - СПб.: Профессия, 2008. - 656 с.: ил.

14. Раувендааль К. Выявление и устранение проблем в экструзии / К. Раувендааль, Пилар Норьега Е., Х. Харрис; пер. с англ. под ред. В.П.Володина. - СПб.: Профессия, 2008. - 328 с.: ил. 4 шт.

Утверждено на заседании Методического совета ТГТУ (Протокол от 15.10.2021 № 4)