



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Бийский технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»
(БТИ АлтГТУ)



УТВЕРЖДАЮ
Председатель приемной комиссии,
директор
М.А. Ленский
« 01 » марта 2025 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В АСПИРАНТУРУ
ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
по научной специальности
2.6.11 Технология и переработка синтетических
и природных полимеров и композитов**

Разработал:
И.о. зав. кафедрой ХТЭМИ, к.т.н.

А.В. Ожогин

Бийск 2025

1 ВВЕДЕНИЕ

Программа вступительных испытаний формируется на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по программам специалитета или магистратуры.

2 ВСТУПИТЕЛЬНОЕ ИСПЫТАНИЕ

Вступительное испытание для поступления на обучение в аспирантуре проводится с сочетанием письменной и устной форм. Оно состоит из двух частей – теоретической части (проводится в форме письменного комплексного экзамена) и собеседования (проводится в устной форме).

Для прохождения вступительного испытания каждому поступающему выдаётся билет, содержащий два вопроса. На подготовку ответа отводится 1,5 часа. После письменного ответа на вопросы билета поступающий проходит собеседование по этим же вопросам.

Процедура проведения экзамена регламентируется Правилами приёма на обучение в АлтГТУ.

3 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Итоговая оценка выставляется по 100-балльной шкале. Она определяется как

$$R = 0,65R_{\Pi} + 0,35R_{\text{С}},$$

где R_{Π} – оценка по 100-балльной шкале, полученная за письменную часть;

$R_{\text{С}}$ – оценка по 100-балльной шкале, полученная за собеседование.

Оценка за письменную часть определяется как

$$R_{\Pi} = \frac{1}{2} \sum_{n=1}^2 R_n ,$$

где R_n – оценка по 100-балльной шкале, полученная за n-ый вопрос билета;

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, – 25 баллов.

4. ТЕМЫ, ВКЛЮЧЁННЫЕ В ПРОГРАММУ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Раздел 1. Общие представления о полимерах

Полимеры синтетические и природные. Основные классы синтетических полимеров: карбоцепные (полимерные углеводороды, полимеры галогенпроизводных непредельных углеводородов, полимеры акриловой и метакриловой кислот и их производных, полимерные спирты, сложные эфиры, ацетали, фенолоальдегидные олигомеры и полимеры); гетероцепные (карбамидо- и меламиноформальдегидные олигомеры и полимеры, сложные олигоэфиры и полиэфиры, полиамиды, полиуретаны, эпоксидные олигомеры и полимеры).

Современные представления о механизмах синтеза полимеров. Цепные процессы (радикальная и ионная полимеризация). Сополимеризация. Стереоспецифическая полимеризация. Ступенчатые процессы (ступенчатая полимеризация и поликонденсация). Процесс полимеризации на примере акриламида, стирола, метилметакрилата, винилацетата, пропилена, этилвинилового эфира, акрилонитрила, бутадиена, стирола, винилхлорида, изопрена, винилиденхлорида, изобутилена (на выбор). Процесс поликонденсации поликонденсации глутаровой кислоты (C_5) и гексаметилендиамина, поликонденсации аминокундекановой кислоты (C_{11}), азелаиновой кислоты (C_9) и гексаметилендиамина, пимелиновой кислоты (C_7) и бутандиола-1,4, п-фенилендиамина и себаиновой кислоты (C_{10}), диэтиленгликольтерефталата, энантолактама (C_7), капролактама, пробковой кислоты (C_8) и пентаметилендиамина, азелаиновой кислоты (C_9) и пентандиола-1,5, адипиновой кислоты (C_6) и пентаметилендиамина (на выбор).

Химические реакции полимеров. Полимераналогичные, внутри- и межмолекулярные реакции. Действие света, излучений высоких энергий, теплоты на полимеры. Окисление полимеров и меры защиты. Механо-химические превращения полимеров. Сетчатые полимеры. Стойкость полимеров к агрессивным средам.

Молекулярная структура и свойства полимеров. Структуры полимеров на молекулярном уровне. Надмолекулярная структура полимеров. Физические, фазовые и агрегатные состояния полимеров.

Основные свойства полимеров, определяющие их переработку в изделия. Взаимосвязь между структурой полимеров и их свойствами. Технологические свойства полимерных материалов. Прогнозирование свойств изделий из полимеров на основе результатов испытаний полимеров.

Влияние способов производства полимеров на их строение и состав. Основные технически важные полимеры и полимерные материалы: эластомеры (каучуки), пластические массы, искусственные и синтетические волокна, пленки, лакокрасочные материалы и покрытия, Их применение в различных отраслях народного хозяйства.

Раздел 2. Общие принципы создания полимерных композиционных материалов.

Понятие о полимерных композитах. Ингредиенты полимерных композиций, их роль в формировании свойств полимерных материалов. Отверждение и вулканизация, как процесс формирования сетчатых полимеров. Влияние структуры вулканизационной сетки на свойства конечного продукта. Отвердители и вулканизирующие вещества. Ускорители и активаторы отверждения и вулканизации, их классификация и влияние на структуру и свойства вулканизатов. Классификация противостарителей. Термо- и светостабилизация. Наполнение и наполнители. Классификация наполнителей. Красящие вещества. Специальные ингредиенты: модификаторы, порообразующие, антифрикционные, абразивы, антипирены и др. и их назначение. Пластификаторы. Влияние пластификаторов на свойства полимеров. Требования к пластификаторам. Классификация пластификаторов. Армирование и армирующие материалы. Текстиль, стекловолокна и ткани, металлокорд, асбест и др. Назначение и требования, предъявляемые к их качеству.

Принципы составления рецептуры пластмасс, резин, пленок, покрытий и др. полимерных материалов. Многообразие требований, предъявляемых полимерным материалам различного назначения. Конструкционные, теплостойкие, паростойкие, ударопрочные, теплоизолирующие, морозостойкие, бензомаслостойкие, огнестойкие, пористые (губчатые), твердые, рентгенозащитные, электропроводящие, магнитные, антифрикционные и др. материалы. Полимеры для изоляционных материалов.

Раздел 3. Основные процессы переработки полимеров и композитов

Особенности переработки эластомеров, пластмасс и стеклопластиков, лакокрасочных материалов, покрытий, пленок. Подготовительные стадии производств. Приготовление полимерных смесей. Реологические свойства смесей и методы их определения. Теории процесса смешения и диспергирования, моделирование, математическое описание процесса.

Классификация методов переработки полимеров. Переработка в твердом, вязкотекучем состоянии, в растворе полимеров, водных дисперсиях, из олигомеров. Прессование порошкообразных, гранулированных, волокнистых и слоистых материалов.

Экструзия. Особенности экструзии на одношнековых, двухшнековых, дисковых экструдерах. Экструзия пленочных изделий, листов, шлангов и труб, профильных изделий. Шприцевание эластомеров в машинах червячного типа.

Формование полимерных композиций. Назначение процесса формования. Виды формования. Причины возникновения анизотропии свойств и усадки заготовок. Аппаратурное оформление, пути интенсификации. Технология изготовления изделий пневмоформованием, вакуумформованием, механопневмоформованием, штамповкой. Технология изготовления изделий литьем под давлением. Процесс каландрования. Режим каландрования. Типы каландров в зависимости от назначения. Поточные высокопроизводительные автоматические линии промазки и накладки полимерной смеси на ткань. Технология получения пленочных материалов поливом из раствора. Технология изготовления изделий из армированных пластмасс (стеклопластиков). Изготовление труб, емкостей намоткой. Окрашивание, печатание, тиснение.

5 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ

1. Тагер А.А. Физико-химия полимеров / А.А. Тагер; Под ред. Аскадского А.А. – 4-е изд.; перераб. и доп. – М.: Научный мир, 2007. – 576с.
2. Киреев, В. В. Высокомолекулярные соединения: учебник : в 2 ч. Ч. 1. / В. В. Киреев. – Москва : Юрайт, 2016. – 365 с.
3. Киреев, В. В. Высокомолекулярные соединения: учебник : в 2 ч. Ч. 2. / В. В. Киреев. – Москва : Юрайт, 2016. – 243 с.
4. Кулезнев, В. Н. Химия и физика полимеров: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению «Химическая технология» / В. Н. Кулезнев, В. А. Шершнев. – Изд. 3-е, испр. – Санкт-Петербург: Лань, 2014. – 367 с.
5. Семчиков, Ю. Д. Введение в химию полимеров: учебное пособие / Ю. Д. Семчиков, С. Ф. Жильцов, С. Д. Зайцев. – Санкт-Петербург: Лань, 2014. – 222 с.
6. Кербер М.Л., Буканов А.М., Вольфсон С.И., Горбунова И.Ю., Кандырин Л.Б., Сирота А.Г., Шерышев М.А. Ф50. Физические и химические процессы при переработке полимеров. — СПб: Научные основы и технологии, 2013. — 314 стр., ил. ISBN 978-5- 91703-032-6

7. Азаров В.И., Буров А.В., Оболенская А.В. Химия древесины и синтетических полимеров.-СПб: Лань, 2010.-618с.

8. Шевченко, А. А. Физикохимия и механика композиционных материалов / А. А. Шевченко. – Санкт-Петербург: Профессия, 2010. – 224 с.- ISBN 978- 5-91884-003-0.

9. Холден, Дж. Термоэластопласты / Дж. Холден, Х. Р. Крихельдорф, Р. П. Куирк; пер. с англ. 3-го изд. под ред. Б. Л. Смирнова. - Санкт-Петербург: ЦОП "Профессия" ; СанктПетербург: Профессия, 2011. - 717 с. - ISBN 978-5-91884-033-7.