# **Программа вступительного экзамена по направлению подготовки 18.06.01«Химические технологии»**

Целью вступительного испытания является оценка уровня освоения поступающим компетенций, необходимых для обучения по направлению «Химические технологии» ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОГРАММАМ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММАМ ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ. Программы вступительных испытаний при приеме на обучение в аспирантуре формируются на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (СУОС Университета ИТМО) по программам специалитета или магистратуры.

Форма вступительного испытания: устно-письменная

Форма вступительного испытания с использованием дистанционных технологий: тест, устно-письменная

Продолжительность проведения вступительного испытания. Продолжительность вступительного испытания - не более 90 минут.

Критерии оценивания: “неудовлетворительно”, “Удовлетворительно”, “Хорошо”, “Отлично”

Минимальный проходной балл, подтверждающий успешное прохождение вступительных испытаний: оценка “удовлетворительно”.

Перечень принадлежностей, которые поступающий имеет право пронести в аудиторию во время проведения вступительного испытания: письменные принадлежности, непрограммируемый калькулятор.

# **Профиль подготовки 05.17.06 «Технология переработка полимеров и композитов»**

1. Общие сведения о полимерах. Мономеры, олигомеры, полимеры, макромолекула, полимерная цепь, составное звено, степень полимеризации, полимолекулярность, полимергомологи, молекулярная масса полимера.
2. Классификации высокомолекулярных соединений. Природные, искусственные и синтетические полимеры. Классификация полимеров по химическому составу звеньев, по пространственной структуре макромолекул.
3. Структура макромолекул. Пространственная структура макромолекул. Линейные, разветвленные и сетчатые полимеры. Стереорегулярность и стереонерегулярность. Изотактические, синдиотактические и атактические полимеры.
4. Полярные и неполярные полимеры. Полиэлектролиты. Полимерные полупроводники.
5. Полимеризация. Исходные мономеры. Гомополимеризация и сополимеризация. Свободно-радикальная полимеризация. Стадии полимеризации: инициирование, рост и обрыв цепи. Кинетика радикальной полимеризации.
6. Ионная полимеризация. Катионная и анионная полимеризация, ионно-координационная полимеризация. Полимеризация циклических соединений.
7. Поликонденсация. Основные типы реакции поликонденсации: гомополиконденсация и гетерополиконденсация. Влияние строения и функциональности исходных мономеров на структуру и свойства полимеров. Кинетика поликонденсации, равновесная и неравновесная поликонденсация.
8. Полимерные углеводороды (полиэтилен, полипропилен, полистирол, каучуки). Полимерные спирты и их производные (поливиниловый спирт, поливинилацетат). Полимерные кислоты и их производные (полиакрилаты, полиметакрилаты, полиакриламид, подиакрилонитрил). Простые полиэфиры (полиэтиленоксид). Сложные полиэфиры (полиэтилентерефталат, алкидные смолы, ненасыщенные полиэфиры).
9. Полиамины. Полиамиды (поликанрамид, нейлон, фенилон). Полиуретаны. Фенолальдегидные олигомеры и полимеры. Аминоальдегидные олигомеры и полимеры (карбамидоформальдегидные, меламиноформальдегидные). Полиэпоксиды. Кремнийорганические полимеры.
10. Пространственная форма, конформационные превращения и гибкость макромолекул. Межмолекулярное взаимодействие и его особенности в полимерах.
11. Энергия когезии и ее влияние на физико-химические свойства полимеров. Реакционная способность полимеров. Агрегатные и фазовые состояния полимеров. Надмолекулярная структура полимеров. Аморфное состояние полимеров и элементы его надмолекулярной структуры.
12. Понятие о физических (релаксационных) состояниях полимеров. Стеклообразное, высокоэластическое и высокотекучее состояния аморфных полимеров, переход одного состояния в другое, температуры переходов. Виды деформаций полимеров в различных физических состояниях. Реология полимеров.
13. Релаксационные явления и механические модели деформации полимеров. Термические методы исследования полимеров. Термомеханический метод, термомеханические кривые аморфных и кристаллических полимеров. Термогравиметрия. Теплостойкость полимеров.
14. Электрические свойства полимеров.
15. Механизм растворения полимеров. Набухание и растворение полимеров. Факторы, определяющие набухание и растворение полимеров. Термодинамика самопроизвольного растворения полимеров.
16. Разбавленные растворы полимеров. Взаимодействия в растворах. Коллоидные растворы полимеров. Концентрированные растворы полимеров. Пластификация полимеров.
17. Полидисперсность полимеров. Среднее значение молекулярной массы полимеров. Meтоды определения молекулярной массы. Химические и физико-химические методы. Термодинамические, молекулярно-кинетические и оптические методы. Вязкость разбавленных растворов и вискозиметрический метод определения молекулярной массы.
18. Определение неоднородности полимеров по молекулярной массе. Аналитическое и препаративное фракционирование полимеров. Кривые молекулярно-массового распределения.
19. Особенности химических реакций полимеров. Классификация химических реакций полимеров. Полимераналогичные превращения. Макромолекулярные реакции. Внутримолекулярные и межмолекулярные реакции. Реакции концевых групп.
20. Реакции деструкции. Физическая, химическая и биологическая деструкция. Механическая, термическая, фотохимическая и радиационная деструкция. Окислительная и сольволитическая деструкция. Старение и стабилизация полимеров.
21. Реакции сшивания макромолекул, вулканизация каучуков и отверждение олигомеров и полимеров.
22. Особенности переработки эластомеров, пластмасс и стеклопластиков, лако-красочных материалов, покрытий, пленок.
23. Классификация методов переработки полимеров. Переработка в твердом, вязкотекучем состояниях, в растворе полимеров, водных дисперсиях, из олигомеров.
24. Экструзия. Экструзия пленочных изделий, листов, шлангов и труб, профильных изделий.
25. Формование полимерных композиций. Назначение процесса формования. Виды формования.
26. Процесс каландрования. Режим каландрования. Типы каландров в зависимости от назначения. Поточные высокопроизводительные автоматические линии промазки и накладки полимерной смеси на ткань.
27. Технология получения пленочных материалов поливом из раствора. Технология изготовления изделий из армированных пластмасс (стеклопластиков).
28. Соединение деталей из полимеров: механическое, склеиванием, сваркой, приформовкой. Обработка и отделка изделий. Окрашивание, печатание, тиснение. Методы неразрушающего контроля качества изделий.
29. Полимерные клеи. Характеристика процесса растворения полимера. Виды клеев. Области применения клеев. Пропитывание тканей клеями. Крепление полимеров к металлам, полимерам, дереву, стеклу, тканям и к другим материалам.
30. Вулканизация. Влияние различных факторов на процесс вулканизации (среда, температура, давление и др.). Способы вулканизации и контроль. Отверждение реактопластов.