

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Химический факультет

УТВЕРЖДЕНО:

И.о. декана

А. С. Князев

Оценочные материалы по дисциплине

**Физико-механические свойства полимеров**

по направлению подготовки

**04.04.01 Химия**

Направленность (профиль) подготовки:

**Цифровая химия**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Инженер-исследователь**

Год приема

**2024**

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

А. С. Князев

Председатель УМК

В.В. Шелковников

Томск – 2024

## **1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1. Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РООПК-1.1 Знает основные теоретические положения, экспериментальные и расчетные методы, применяемые в выбранной области химии

РООПК-1.2 Знает теоретические основы инструментальных методов исследования веществ для грамотного планирования научного исследования

РООПК-1.4 Умеет использовать современное научное оборудование, расчетно-теоретические методы и профессиональное программное обеспечение для решения задач в избранной области химии или смежных наук

## **2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания**

Элементы текущего контроля:

- тесты;
- практические задания.

*Тест (ОПК-1)*

1. Что такое конфигурационная изомерия в макромолекулах?
  - а) Различие в пространственном расположении боковых групп
  - б) Изменение формы макромолекулы при нагревании
  - в) Различие в порядке связей вдоль основной цепи
  - г) Изменение длины полимерной цепи
2. Что такое закалка полимеров?
  - а) Быстрое охлаждение полимера для фиксации его структуры
  - б) Медленное охлаждение полимера для фиксации его структуры
  - в) Быстрое нагревание полимера для изменения его структуры
  - г) Медленное нагревание полимера для изменения его структуры
3. Что такое отжиг полимеров?
  - а) Процесс нагревания полимера до определенной температуры для снятия напряжений
  - б) Процесс охлаждения полимера до определенной температуры для снятия напряжений
  - в) Процесс нагревания полимера до определенной температуры для увеличения молекулярной массы
  - г) Процесс охлаждения полимера до определенной температуры для увеличения молекулярной массы

Ключи: 1 в), 2 а), 3 а).

Критерии оценивания: тест считается пройденным, если обучающий ответил правильно как минимум на половину вопросов.

Практическое задание (ОПК-1)

Определить температуры плавления выданных полимеров. Проанализировать взаимосвязь температуры плавления полиэтилена с определенной в предыдущей работе степенью кристалличности. Построить график зависимости температуры плавления от степени кристалличности.

Методика выполнения:

1. Определение температуры плавления:
  - Поместите образцы полимеров на нагревательную плиту.
  - Нагревайте образцы постепенно, контролируя температуру с помощью термометра.
  - Зафиксируйте температуру, при которой полимер начинает плавиться (переход из твердого состояния в жидкое).
  - Повторите измерения для каждого образца несколько раз и усредните результаты.
2. Анализ взаимосвязи температуры плавления и степени кристалличности:
  - Используйте данные о степени кристалличности, полученные в предыдущей работе.
  - Сравните значения температуры плавления с данными о степени кристалличности.
  - Обратите внимание на корреляцию между более высокой степенью кристалличности и более высокой температурой плавления.
3. Построение графика зависимости температуры плавления от степени кристалличности.

Оценка «зачет» ставится, если измерения выполнены точно и воспроизводимо для всех образцов полимеров, отклонения в результатах минимальны и не превышают допустимые погрешности, проведен глубокий и корректный анализ взаимосвязи между температурой плавления и степенью кристалличности.

Оценка «незачет» ставится, если измерения температуры плавления выполнены с значительными отклонениями или неточностями, результаты не воспроизводимы или содержат грубые ошибки, анализ взаимосвязи между температурой плавления и степенью кристалличности проведен некорректно или отсутствует.

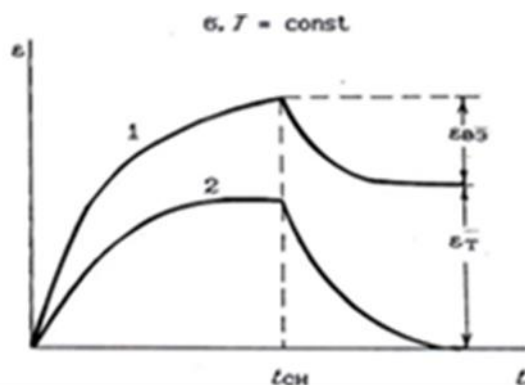
### **3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания**

**Зачет в первом семестре** проводится в устной форме в виде ответа на билет и проверяет РООПК-1.1; РООПК-1.2; РООПК-1.4. При выставлении оценки учитываются также положительные оценки в рамках текущего контроля, результаты защиты индивидуальных заданий. Продолжительность зачета 1.5 часа.

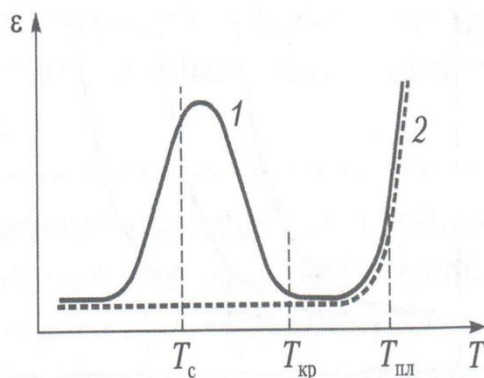
В билет включены 2 теоретических вопроса и практическое задание.

Примеры контрольных вопросов и заданий на зачете:

1. Приведите основные законы, регулирующие взаимосвязь деформации и напряжения.
2. Что такое модуль Юнга?
3. Что такое механическая прочность полимера?
4. Какие виды деформаций характерны для полимеров?
5. Какие деформации полимерных образцов используются при проведении испытаний на деформационные и прочностные свойства?
6. Перечислите основные прочностные и деформационные характеристики полимеров.
7. Какое оборудование используется для определения деформационных характеристик полимеров в режиме одноосного растяжения?
8. Приведите деформационные кривые (зависимость напряжения от деформации) для стеклообразного и высокоэластического полимеров.
9. Перечислите релаксационные явления в полимерах, оказывающие влияние на их деформационные и механические характеристики.
10. Что собой представляет термомеханический метод исследования полимеров? Для чего он используется?
11. Приведите термомеханическую кривую аморфного полимера. Обозначьте на ней основные переходы и физические состояния.
12. Какое явление демонстрируют зависимости, приведенные на рисунке?



13. Прокомментируйте процессы, нашедшие отражение в ТМК:



Результаты ответа определяются оценками «зачтено» или «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если даны полные и правильные ответы на все вопросы; содержание ответа изложено логично и последовательно; существенные фактические ошибки отсутствуют; ответ соответствует нормам русского литературного языка. Студент должен дать исчерпывающие и правильные ответы на уточняющие и дополнительные вопросы экзаменатора по теме вопросов билета. Допускаются небольшие ошибки и погрешности, не имеющие принципиального характера.

Оценка «незачтено» выставляется студенту, если он не дал ответа на большинство вопросов при защите индивидуального задания; дал неверные, содержащие фактические ошибки, ответы на все вопросы; не смог ответить более, чем на половину дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя и студентов. «Незачтено» выставляется студенту, отказавшемуся отвечать на вопросы преподавателя.

### Информация о разработчиках

1. Березина Елена Михайловна, к.х.н., доцент каф. ВМС ХФ НИ ТГУ, ст. научный сотрудник «Центр исследования компаундов» НИ ТГУ;

2. Норин Владислав Вадимович, директор НОЦ «ГПН-ТГУ», ассистент кафедры неорганической химии НИ ТГУ, ведущий специалист отдела предпроектной подготовки ООО «ИХТЦ»