

Принято на заседании  
Ученого совета БиоИнж НИТУ МИСИС  
Протокол от 31.10.2024 № 1

ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ  
НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММАМ МАГИСТРАТУРЫ

**22.04.01 Материаловедение и технологии материалов**

Москва 2024

## Содержание

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| 1. Пояснительная записка      | 3 |
| 2. Содержание разделов        | 4 |
| 3. Рекомендованная литература | 7 |

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель вступительного испытания – определение возможности поступающего осваивать основные профессиональные образовательные программы высшего образования (ОПОП ВО) в пределах образовательных стандартов ВО НИТУ МИСИС по направлению 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов (БиоИнж).

Вступительное испытание по направлению 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов (БиоИнж) проводится в виде письменного экзамена.

Продолжительность вступительного испытания составляет 2 часа (120 минут).

Экзаменационный билет содержит 5 заданий.

Система оценивания письменного вступительного испытания:

1 вопрос - 20 баллов;

2 вопрос - 20 баллов;

3 вопрос - 20 баллов;

4 вопрос - 20 баллов;

5 вопрос - 20 баллов.

В случае правильного и полного ответа поступающий получает количество баллов, соответствующее номеру вопроса, при неполном ответе или при наличии ошибок члены экзаменационной комиссии выставляют количество баллов пропорционально части правильного выполнения задания.

Результаты вступительных испытаний оцениваются по 100-балльной шкале.

Минимальный проходной балл, подтверждающий успешное прохождение вступительных испытаний, составляет 40.

Перечень принадлежностей, которые поступающий имеет право принести в аудиторию во время проведения вступительного испытания: ручка, пишущая черными или синими чернилами, простой карандаш, ластик.

## **2. Содержание разделов**

**Раздел 1.** Материалы в медицине. Композиционные материалы. Наноматериалы в медицине. Гидрогели. Новые реконструктивные технологии. Биосовместимость. Методы получения изделий медицинского назначения.

**Раздел 2.** Кристаллическая структура и её описание. Типичные кристаллические структуры элементов, оксидов и соединений. Аморфная структура. Атомная структура наноматериалов. Структура полимеров. Жидкие кристаллы.

**Раздел 3.** Дефекты кристаллического строения. Точечные дефекты. Равновесная концентрация точечных дефектов. Неравновесные дефекты и их происхождение. Линейные дефекты. Дислокации, их виды, характеристики. Взаимодействие дислокаций. Образование и размножение дислокаций Дефекты упаковки. Границы зерен и субзерен. Взаимодействие границ с примесными атомами. Влияние поверхностных атомов на свойства частиц.

**Раздел 4.** Методы исследования и диагностики структуры и свойств материалов. Световая и электронная микроскопия. Атомно-силовая микроскопия. Основные методы рентгеноструктурного анализа. Электронография и нейтронография. Рентгеноспектральный микроанализ. Представление об спектроскопических методах исследования (ИК-спектроскопия, Рамановская спектроскопия и др.))

**Раздел 5.** Классификация видов термической обработки металлов и сплавов: отжиг 1 рода, отжиг 2 рода, закалка, отпуск, старение. Термомеханическая и химико-термическая обработка. Структурные изменения металлов и сплавов в ходе термической и термомеханической обработки.

**Раздел 6.** Механические свойства и методы их определения. Физический и технический смысл механических характеристик металла. Схемы напряженного и деформированного состояния при механических испытаниях. Упругая деформация, пластическая деформация, деформационное упрочнение. Разрушение. Типы разрушений. Статические и динамические испытания. Измерение твердости. Усталостные испытания.

**Раздел 7.** Основные положения клеточной теории. Отличия про- и эукариотической клетки. Эукариотическая клетка: строение и функции основных органелл (ядро, плазматическая мембрана, эндоплазматическая сеть, аппарат Гольджи, лизосомы, митохондрии). Деление клетки. Фазы клеточного цикла. Митоз и мейоз. Клеточная гибель: некроз и апоптоз.

**Раздел 8.** Химический состав клетки. Функции воды и минеральных солей. Нуклеиновые кислоты: ДНК и РНК. Структура и функции ДНК в клетке. Репликация ДНК. Типы, строение и функции РНК в клетке. Транскрипция. Трансляция. Белки. Механизм образования пептидной связи. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белка. Функции белков в клетке. Углеводы: моно-, ди-, олиго- и полисахариды, их структура и функции в клетке. Липиды: классификация состав и функции в клетке.

**Раздел 9.** Ткани человека, их классификация и принципы организации. Эпителиальные ткани, виды эпителия (покровный и железистый, однослойный и многослойный). Мышечные ткани (сердечная, гладкая, поперечно-полосатая). Соединительные ткани и их виды. Жидкая соединительная ткань (кровь, лимфа); волокнистая соединительная ткань (оболочки внутренних органов, сухожилия, связки и др.); скелетная соединительная ткань (хрящевая, костная); ткани со специфическими свойствами (жировая). Нервная ткань. Строение нейрона, передача сигнала. Нейроглия, виды, функции.

### 3. Рекомендованная литература

1. Альбертс Б., Брэй Д., Хопкин К. Молекулярная биология клетки. Т1-3. - Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», Институт компьютерных исследований, 2012
2. Горелик С.С., Добаткин С.В., Капуткина Л.М. Рекристаллизация металлов и сплавов. 3-е изд. М.: «МИСиС» - 432 с 2005
3. Кокс М., Нельсон Д. Основы биохимии Ленинджера: в 3-х томах. - М: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011
4. М. П. Шаскольская. Кристаллография. - М.: Высшая школа, 1984
5. Новиков И.И., В.С. Золоторевский, В.К. Портной и др Металловедение. Т.1. М.: Издательский Дом МИСиС- 496 с 2009
6. Обухов Д. К., Кириленкова В. Н. Биология: клетки и ткани. – М: Юрайт, 2023
7. Открытое образование. Онлайн-курс «Биоматериаловедение»  
<https://openedu.ru/course/misis/BIO/#>
8. С.С. Горелик, Л.Н. Расторгуев, Ю.А. Скаков. Рентгенографический и электроннооптический анализ. - М.: Металлургия, 1979
9. Фрешни Р.Я. Культура животных клеток. - М: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010
10. Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию. - М: ИКЦ "Академия", 2004