

Принято на заседании  
Ученого совета БиоИнж  
протокол № 2 от 15.10.2025 г.

**ПРОГРАММА**  
**ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**  
**22.04.01 Материаловедение и технологии материалов**

Москва 2025

## **Содержание**

1. Пояснительная записка	3
2. Содержание разделов	4
3. Рекомендованная литература	6

## **1. Пояснительная записка**

Цель вступительного испытания «Материаловедение и технологии материалов в биомедицине».

Оценка уровня освоения поступающим компетенций, необходимых для обучения по магистерской программе 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов.

Форма, продолжительность проведения вступительного испытания. Критерии оценивания.

Вступительное испытание по направлению подготовки проводится в письменной форме.

Продолжительность вступительного испытания – 120 минут.

Экзаменационный билет содержит 5 вопросов. В случае правильного ответа поступающий получает количество баллов, соответствующее номеру вопроса. Результатом оценивания работы является сумма баллов, полученных за правильные ответы на соответствующие вопросы письменной работы.

Система оценивания письменного вступительного испытания (максимально):

1 вопрос - 20 баллов;

2 вопрос - 20 баллов;

3 вопрос - 20 баллов;

4 вопрос - 20 баллов;

5 вопрос - 20 баллов.

Результаты вступительного испытания оцениваются по 100-балльной шкале.

Минимальный проходной балл, подтверждающий успешное прохождение вступительного испытания, составляет 40.

Перечень принадлежностей, которые поступающий имеет право пронести в аудиторию во время проведения вступительного испытания: ручка.

## 2. Содержание разделов

1. Материалы в медицине. Композиционные материалы. Наноматериалы в медицине. Гидрогели. Новые реконструктивные технологии. Биосовместимость. Методы получения изделий медицинского назначения.
2. Кристаллическая структура и её описание. Типичные кристаллические структуры элементов, оксидов и соединений. Аморфная структура. Атомная структура наноматериалов. Структура полимеров. Жидкие кристаллы.
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.
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.))
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.
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.
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.

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.
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