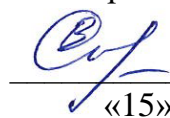


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(НИЯУ МИФИ)**

УТВЕРЖДАЮ:

Ответственный секретарь
приемной комиссии

 В.И. Скрытный
«15» января 2026 г.

Программа вступительного испытания

по направлению подготовки магистров
12.04.04 «БИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»

Форма обучения
Очная

Москва 2026

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа вступительного испытания сформирована на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования.

Форма проведения испытания:

Вступительное испытание в магистратуру проводится в форме собеседования с обязательным оформлением ответов на вопросы билета в письменном виде. Собеседование проводится с целью выявления у абитуриента объема знаний, необходимых для обучения в магистратуре.

Структура испытания:

Испытание состоит из ответов на вопросы билета и дополнительные вопросы в рамках программы вступительного испытания. Билет состоит из 2 вопросов, которые выбираются согласно выбранному абитуриентом профилю образовательной программы.

Оценка испытания:

Оценка за собеседование выставляется по 100-балльной шкале. Минимальный балл, необходимый для успешного прохождения собеседования и дальнейшего участия в конкурсе ежегодно устанавливается приемной комиссией НИЯУ МИФИ.

Критерии оценки результатов испытания:

100-95 баллов - даны исчерпывающие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные экзаменационной комиссией, абитуриент демонстрирует глубокие теоретические знания, умение сравнивать и оценивать различные научные подходы, пользоваться современной научной терминологией.

94-90 баллов - даны полные, достаточно глубокие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные экзаменационной комиссией, абитуриент демонстрирует хорошие знания, умение пользоваться современной научной терминологией.

89-85 баллов - даны обоснованные ответы на вопросы, поставленные экзаменационной комиссией, абитуриент демонстрирует хорошие знания.

84-80 баллов - даны в целом правильные ответы на вопросы, поставленные экзаменационной комиссией, при этом абитуриент недостаточно аргументирует ответы.

79-0 баллов – абитуриент демонстрирует непонимание основного содержания теоретического материала, поверхностность и слабую аргументацию суждений или допущены значительные ошибки.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ

Образовательная программа «Материалы, приборы и технологии инновационной биомедицины»

1. Основные определения, связанные с наноматериалами, нанотехнологиями, наносистемами.
2. Физические закономерности на наномасштабах.
3. Основные принципы и методы исследования наноматериалов.
4. Дифракционные ограничения. Оптическая микроскопия.
5. Электронная микроскопия для исследования наноматериалов. Просвечивающая и растровая электронная микроскопия.
6. Методы исследования структуры белка. Дифрактометрия. ЯМР.
7. Методы получения нанобъектов «сверху — вниз» и «снизу — вверх».
8. Нуль-мерные, одномерные и двумерные наноструктуры.
9. Механические свойства на наномасштабах.
10. Электронные свойства на наномасштабах.
11. Оптические свойства наноматериалов.
12. Магнитные свойства наноматериалов.
13. Квантовые размерные эффекты в нанобъектах.
14. Природные наносистемы в хранении, воспроизведении и реализации генетической информации клетки.
15. Плазмонные наноструктуры и их роль в биомедицине.
16. Водородная связь и её роль в биологических системах. Гидрофильность и гидрофобность.
17. Принципы функционирования клеточного иммунитета.
18. Структура и функции белков.
19. Наноструктуры, образуемые липидами. Монослои, мицеллы, липосомы.
20. Применения наноматериалов в терапии заболеваний.
21. Применения наноматериалов в диагностике заболеваний.
22. Требования к наноматериалам, применяемым в биомедицинских исследованиях *in vivo*.
23. Требования к наноматериалам, применяемым в биомедицинских исследованиях *in vitro*.
24. Потенциальные риски при производстве и использовании наноматериалов.

Литература:

1. P.N. Prasad, “Introduction to nanomedicine and nanobioengineering”, 1st ed., John Wiley & Sons, New Jersey, 2012.
2. B. Alberts, et al, “Essential Cell Biology”, 4th ed., Garland Science, Taylor & Francis Group, New York, 2009.
3. Фундаментальные основы нанотехнологий. Курс лекций, МГУ, 2010
<http://video.nano.msu.ru/nano/#>
<http://docplayer.ru/26404118-Fundamentalnye-osnovy-nanotehnologiy.html>
4. А.А. Елисеев, А.В. Лукашин, «Функциональные наноматериалы» Издательство «Физматлит», Москва, 2010.
5. Э.Р. Кларк, К.Н. Эберхардт, «Микроскопические методы исследования материалов», Издательство «Техносфера», Москва, 2007.

Образовательная программа: «Искусственный интеллект в медицине»

Автоматизированные медицинские комплексы (АМК).

Типы АМК: диагностики, мониторинга, поддержания функций организма, замещения физиологических функций, телемедицинские.

Основные положения системного анализа.

Постановка задачи. Система. Входы и выходы. Функция системы. Взаимодействие системы с окружающей средой. Предметная область. Примеры.

Структуризация систем. Задачи структуризации. Основные понятия: структура, иерархия. Виды и формы представления структур. Последовательная, сетевая, иерархическая структуры.

Формирование критериев качества системы и подсистем. Анализ альтернатив. Разработка концептуальной модели системы.

Техническое задание (ТЗ) на разработку систем. Структура ТЗ. Технические требования.

Системное проектирование. Проектирование подсистем: математическое, техническое, программное, метрологическое, информационное, методическое, организационное обеспечение.

Системы обработки изображений в медицине.

Классификация систем обработки изображений (СОИ). Структура СОИ. Характеристики систем обработки изображений. Применение систем обработки изображений в медицине. Примеры.

Принципы зрительного восприятия. Строение глаза и основные особенности зрения. Физические величины, характеризующие свет.

Представление изображений в памяти ЭВМ. Аналогово-цифровое преобразование при вводе изображений. Пиксел как элемент цифрового изображения.

Формат BMP. Доступ к пикселям изображения. Разновидности RGB-представлений цвета. Индексированные изображения. Цветовая палитра.

Этапы автоматизированной обработки изображений. Предобработка, описание, классификация.

Цветовые модели RGB, XYZ, HSB, Lab, YIQ.

Методы распознавания. Детерминированные и статистические методы. Нейросетевые методы.

Морфологические и текстурные модели изображений.

Системы управления базами данных (БД).

Жизненный цикл БД. Стадии создания БД. Техническое задание на разработку БД. Требования к БД.

Стадии концептуального, логического, физического проектирования, физической реализации.

Обеспечение достоверности данных в СУБД.

Обеспечение непротиворечивости и целостности данных в СУБД.

Понятия «Сущность» и «Связь» при проектировании БД.

Понятие «Нормализация» при проектировании БД

Основы языка SQL. Запрос на выборку данных.

Литература

1. Горлушкина Н.Н. Системный анализ и моделирование информационных процессов и систем. – СПб: Университет ИТМО, 2016. – 120 с.
2. Заболеева-Зотова А. В. Основы системного анализа: Учебное пособие/ С. А. Фоменков, Ю. А. Орлова. – Волгоград: ИУНЛ ВолгГТУ, 2012. – 230 с.
3. Медицинские приборы. Разработка и применение. Под редакцией И.В.Камышко. - М. – Медицинская книга, 2004. – 720с., ил.
4. Дэвид Формайс, Жан Понс. Компьютерное зрение. Современный подход, 2004
5. Потапов А.С. Распознавание образов и машинное восприятие. - С-Пб.: Политехника, 2007.
6. Малыхина М.П. Базы данных: основы, проектирование, использование. СПб: БХВ-Петербург, 2004.
7. «Системы баз данных» Гектор Гарсиа-Молина, Джеффри Ульман, Дженнифер Уидом 2017 г. Издательство «Вильямс».
8. Дейт К. Дж. Введение в системы баз данных. 2005, седьмое издание
9. Бердникович Е.Ю., Козин Р.Г., Кулябичев Ю.П. и др. Компьютерные медицинские системы интеллектуальной поддержки принятия решений: Учебное пособие. -М.: НИЯУ МИФИ, 2011.-216с.
10. Никитаев В.Г., Воробьев И.А., Блиндарь В.Н. и др. Компьютерные системы гематологической диагностики. Введение. -М.:ФГУП «ЦНИАтоминформ», 2006.-132с.
11. В.Н.Михайлов, Г.Г.Автандилов, Е.Ю.Бердникович и др. Компьютерные системы гистологической диагностики. Введение: Учебное пособие. -М.:МИФИ, 2002.-108с.
12. Уйба В.В., Бежина Л.Н., Никитаев В.Г. и др. Лабораторный практикум «Системы баз данных в телемедицинских технологиях»: Уч.пособие, М.:МИФИ, 2006. -136с.