

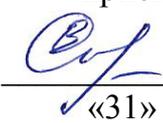
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор НИЯУ МИФИ


О.В. Нагорнов
«31» октября 2022 г.

Ответственный секретарь
приемной комиссии


В.И. Скрытний
«31» октября 2022 г.

Программа вступительного испытания

по направлению подготовки магистров
12.04.04 «БИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»

Форма обучения
Очная

Москва 2022

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

Профиль: Биомедицинские нанотехнологии

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.

Профиль: Высокотехнологичные диагностические системы

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.