

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Калужский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана
по учебной работе

О.Л. Перерва

О.Л. Перерва 2023 г.

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В МАГИСТРАТУРУ
по направлению подготовки**

12.04.04 Биотехнические системы и технологии

код и наименование направления подготовки

Факультет

Информатика и управление (ИУК)

полное наименование факультета (сокращенное наименование)

Кафедра(ы)

Биотехнические системы и технологии (ИУК11)

полное наименование кафедры (сокращенное наименование)

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

К вступительным испытаниям в магистратуру допускаются лица, имеющие документ государственного образца о высшем образовании любого уровня (диплом бакалавра или специалиста).

Лица, предъявившие диплом магистра, могут быть зачислены только на договорной основе.

Прием осуществляется на конкурсной основе по результатам вступительных испытаний.

Программа вступительных испытаний в магистратуру по направлению подготовки:

12.04.04 Биотехнические системы и технологии

код и наименование направления подготовки

составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования подготовки бакалавра по направлению:

12.03.04 Биотехнические системы и технологии

код и наименование направления подготовки

и охватывает базовые дисциплины подготовки бакалавров по названному направлению.

Программа содержит описание формы вступительных испытаний, перечень вопросов для вступительных испытаний и список литературы рекомендуемой для подготовки.

2. ЦЕЛЬ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Вступительные испытания призваны определить степень готовности поступающего к освоению основной образовательной программы магистратуры по направлению:

12.04.04 Биотехнические системы и технологии

код и наименование направления подготовки

3. ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Вступительные испытания проводятся в письменной форме в соответствии с установленным приемной комиссией МГТУ расписанием.

Поступающему предлагается ответить письменно на 10 вопросов и задач билета, расположенных в порядке возрастания трудности и охватывающих содержание разделов и тем программы соответствующих вступительных испытаний.

На ответы по вопросам и задачам билета отводится **210 минут**.

Результаты испытаний оцениваются по **стобальной** шкале.

Результаты испытаний оглашаются не позднее чем через три рабочих дня.

4. ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Письменное испытание проводится по программе, базирующейся на основной образовательной программе бакалавриата по направлению

12.04.04 Биотехнические системы и технологии

код и наименование направления подготовки

**Перечень разделов и тем дисциплины, включенные в письменное испытание
ДИСЦИПЛИНА 1. Биотехнические системы медицинского назначения**

Методы исследования основных органов и систем человека.

Методы исследования функционального состояния человека. Методы исследования сердечно-сосудистой системы человека. Методы исследования системы органов дыхания человека. Методы исследования функций центральной нервной системы человека. Рентгенологические методы исследования.

Механизмы формирования внешних электрических полей тканей и органов.

Биофизические принципы исследования электрических полей в организме. Механизмы формирования сигнала ЭКГ. Эквивалентный дипольный момент сердца. Стандартные ЭКГ отведения.

Классификация медицинских приборов, аппаратов и комплексов.

Номенклатурная классификация медицинских приборов, аппаратов и комплексов по видам. Номенклатурная классификация медицинских приборов, аппаратов и комплексов по риску применения.

Перечень тем.

5. Методы исследования функционального состояния человека.
6. Методы исследования сердечно-сосудистой системы человека.
7. Методы исследования системы органов дыхания человека.
8. Методы исследования функций центральной нервной системы человека. Рентгенологические методы исследования.
9. Биофизические принципы исследования электрических полей в организме.
10. Механизмы формирования сигнала ЭКГ.
11. Эквивалентный дипольный момент сердца. Стандартные ЭКГ отведения.
12. Номенклатурная классификация медицинских приборов, аппаратов и комплексов по видам.
13. Номенклатурная классификация медицинских приборов, аппаратов и комплексов по риску применения.
14. Характеристика диагностических медицинских приборов
15. основные этапы разработки и внедрения биотехнических систем
16. Классификация медицинской техники по медицинскому использованию
17. Классификация методов анализа биотехнических систем
18. Общие принципы управления состоянием внутренней среды живого организма
19. Схемы медицинского электрического изделия для терапии, принципы работы и назначение функциональных узлов.

Основная учебная литература.

1. Ершов, Ю. А. Основы анализа биотехнических систем. Теоретические основы БТС : учебное пособие / Ю. А. Ершов, С. И. Щукин. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. — 526 с. — ISBN 978-5-7038-3484-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106574>
2. Биотехнические системы медицинского назначения в 2 ч. Часть 1. количественное описание биообъектов 2-е изд., испр. и доп. Учебник для вузов / Ершов Ю. А. , Щукин С. И. - 2022. - URL: <https://urait.ru/book/2C0B4C3E-1646-4F67-9B01-54B67C38B3B6>.
3. Илясов, Л. В. Физические основы и технические средства медицинской визуализации : учебное пособие для вузов / Л. В. Илясов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 324 с. — ISBN 978-5-8114-8112-5. — Текст :

Дополнительная учебная литература.

1. Ультразвук в медицине, ветеринарии и биологии 3-е изд., испр. и доп. Учебное пособие для вузов / Акопян В. Б., Ершов Ю. А., Щукин С. И.; Под ред. Щукина С.И. - 2022. - URL: <https://urait.ru/book/3B34F086-8B8F-45AA-95DB-536C90527B4C>.
2. Биофизика и биоматериалы. Механика Учебное пособие / Новиков А.А., Негров Д.А., Путинцев В.Ю., Мулюкова А.Р. - 2017. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/78425.html>.

ДИСЦИПЛИНА 2. Биомеханика

Понятие о формах движения материи. Кинематика движений человека. Динамика движений человека. Биодинамика мышц. Механические свойства мышц. Механическая работа и энергия при движениях человека. Локомоторные движения.

Перечень тем

1. Механическое движение в живых системах.
2. Особенности механического движения человека
3. Кинетические характеристики: система отсчета расстояния.
4. Пространственные характеристики: координаты точки, тела, системы тела.
5. Временные характеристики: момент времени, длительность движений, темп и ритм движений.
6. Инерционные характеристики: понятие об инерции, инертность, масса тела, первый и второй законы Ньютона.
7. Биомеханические свойства мышц, связок и сухожилий. Типы двигательных единиц.
8. Механические свойства костей и суставов.
9. Общая характеристика свойств мышц.
10. Специфика мышечной деятельности при различных нагрузках.
11. Основные функции мышц.
12. Понятие о механической работе, мощности и видах механической энергии.
13. Методы измерения работы и энергии при движениях человека.
14. Механическая эффективность двигательных действий.
15. Биомеханика ходьбы и бега: фазовый состав, силы, энергетика.
16. Биодинамика плавания: подготовительные и основные действия.

Основная учебная литература.

1. Физиология: биопотенциалы и электрическая активность клеток 2-е изд., пер. и доп. Учебное пособие для вузов / Балежина О. П., Гайдуков А. Е., Сергеев И. Ю. - 2022. - URL: <https://urait.ru/book/6B46606F-641D-4C26-A9E8-B1BDFB99B3C7>.
2. Избранные сочинения по физиологии. В 2 Ч. Часть 1 / Введенский Н. Е. - 2022. - URL: <https://urait.ru/book/99ECAD9E-5B6F-403B-B03B-C4C1366E9EC1>.
3. Избранные сочинения по физиологии. В 2 Ч. Часть 2 / Введенский Н. Е. - 2022. - URL: <https://urait.ru/book/75471539-44BB-4E40-BA27-60485B625130>.

Дополнительная учебная литература.

1. Спортивная медицина 2-е изд., пер. и доп. Учебное пособие для вузов / Андриянова Е. Ю. - 2022. - URL: <https://urait.ru/book/96B1831E-7C78-46C1-A0C4-364A2884090E>.
2. ФТИЗИАТРИЯ 3-е изд., пер. и доп. Учебник для вузов / Браженко Н. А., Браженко О. Н. - 2022. - URL: <https://urait.ru/book/4DEFCD61-F81B-4327-B090-DD935EBC43E1>.

ДИСЦИПЛИНА 3. Основы взаимодействия физических полей с биообъектами.

Действие электромагнитного излучения на биологические объекты. Фотобиологические процессы. Действие ионизирующих излучений на биообъекты. Использование ионизирующих излучений в медицине.

Перечень тем

1. Основные представления о взаимодействии физических полей с биообъектами с позиции теории биотехнических систем.
2. Оптимальное управление лечебным воздействием при наличии обратных связей. Адаптация биообъекта к внешним воздействиям.
3. Типы воздействия на биообъект в БТС (электромагнитное излучение (ЭМИ), ультразвук (УЗ)).
4. Особенности лазерного излучения.
5. Классификация фотобиологических процессов.
6. Типы физиологических реакций: энергетические, информационные, биосинтетические. Основные стадии фотобиопроцессов: фотофизическая, фотохимическая, фотобиологическая.
7. Оптические свойства различных биотканей.
8. Принципы фотодинамической терапии (ФДТ)
9. Фоторегуляторные системы. Фототаксис, фотокинез, фоторецепция.
10. Определение и классификация ионизирующих излучений.
11. Биологическая активность различных видов излучений.
12. Принципы работы и основные типы дозиметрических приборов для измерения радиоактивности.
13. Первичные и вторичные физические эффекты при взаимодействии ионизирующих излучений с биообъектами.
14. Генетические и соматические эффекты действия ионизирующего излучения.
15. Основные стадии радиационного поражения живого организма.
16. Сравнительная радиочувствительность различных структур организма.
17. Действие радиопротекторов и радиосенсибилизаторов.
18. Стохастические и детерминированные эффекты.
19. Рентгенодиагностика.
20. Принципы рентгеновской компьютерной томографии.
21. Радиоизотопная диагностика.
22. Применение методов ядерной медицины.
23. Радионуклидная терапия.
24. Аппаратура для лучевой хирургии (радиохирургии). Применение рентгеновских лазеров и γ -лазеров.

Основная учебная литература.

1. Щукин С. И. Основы взаимодействия физических полей с биообъектами : учеб. пособие / Щукин С. И. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. - 66 с. : ил. - Библиогр.: с. 64-66. - ISBN 5-7038-1995-4.
2. Жорина, Л. В. Основы взаимодействия физических полей с биообъектами. Использование излучений в биологии и медицине : учебное пособие / Л. В. Жорина, Г. Н. Змиевской ; под редакцией С. И. Щукина. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2014. — 374 с. — ISBN 5-7038-3937-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106573>
3. Радиобиология : учебник / Н. П. Лысенко, В. В. Пак, Л. В. Рогожина, З. Г. Кусурова ; под редакцией Н. П. Лысенко, В. В. Пака. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург :

- Лань, 2022. — 572 с. — ISBN 978-5-8114-4523-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206792>
4. Ершов, Ю. А. Основы анализа биотехнических систем. Теоретические основы БТС : учебное пособие / Ю. А. Ершов, С. И. Щукин. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2011. — 526 с. — ISBN 978-5-7038-3484-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106574>

Дополнительная учебная литература.

1. Жорина, Л. В. Изучение особенностей рассеяния лазерного излучения в модельных биосредах / Л. В. Жорина, Г. Н. Змиевской. — 2-е изд., испр. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. — 15 с. — ISBN 978-5-7038-4584-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103381>
2. Жорина, Л. В. Изучение фотодинамического действия света на клеточные структуры : методические указания / Л. В. Жорина, Г. Н. Змиевской ; под редакцией В. В. Дубинина. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. — 20 с. — ISBN 978-5-7038-4593-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103382>

Программа вступительных испытаний рассмотрена на заседании кафедры ИУК11
протокол № 32.00-93-05/4 от «27» апреля 2023 г.

Авторы программы:
Лаврентьева Г.В. д.б.н., профессор



Герасимова Н.С. к.т.н., доцент



Заведующий кафедрой ИУК11



Г.В. Лаврентьева

Ответственный за прием в магистратуру
КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана



К.А. Амеличева