

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Северо-восточный федеральный университет
имени М.К. Аммосова»
Физико-технический институт

Программа вступительного испытания

Направление подготовки

03.04.02 Физика

Магистерская программа

Медицинская физика

Квалификация выпускника

Магистр

Форма обучения

Очная

Утверждена УС ФТИ
протокол №450 от 9 февраля 2018 г.
Н.А. Сарвинова Сарвинова Н.А.



Якутск 2018 г.

I. Пояснительная записка

Программа вступительного испытания составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки «Физика», предъявляемыми к уровню подготовки необходимой для освоения специализированной подготовки магистра, а также с требованиями, предъявляемыми к профессиональной подготовленности выпускника по направлению подготовки бакалавра «Физика».

Данная программа предназначена для подготовки к вступительному испытанию в магистратуру Физико-технического института по направлению «Физика» магистерская программа «Медицинская физика».

Задачи вступительных испытаний

- проверить уровень знаний претендента;
- определить склонности к научно-исследовательской деятельности;
- выяснить мотивы поступления в магистратуру;
- определить область научных интересов.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

по 100-бальной шкале

Оценка «отлично»	-	100 б.
Оценка «хорошо»	-	80 б.
Оценка «удовлетворительно»	-	60 б.

Продолжительность испытаний: 4 часа.

Форма проведения: Устное собеседование по билетам.

Содержание вступительных испытаний

Физика атомного ядра

1. Основные свойства ядер. Ядро. Нуклоны. Энергия связи ядра. Электрические и магнитные свойства ядер
2. Нейтрон – протонное рассеяние
3. Капельная модель ядра
4. Оболочная модель ядра
5. Радиоактивность. Типы радиоактивностей – α , β , γ – распады. Дозы излучения
6. Ядерные реакции
7. Реакции под воздействием нейтронов
8. Реакции деления урана
9. Реакции синтеза ядер

Литература:

1. Ишханов Б.С., капитонов И.М., Кузнецов А.А., Степанов М.Е., Третьякова Т.Ю., Юров Д.С. Частицы и атомные ядра. – М.: МАКС Пресс, 2013.

2. Мухин К.Н. Введение в ядерную физику (любой год издания)
3. Кычкин И.С., Сивцев В.И. Физика ядра и элементарных частиц. – Якутск, 2018.

Ядерная медицина

1. Ионизирующие излучения и их взаимодействия с веществом
2. Однофотонная эмиссионная компьютерная томография (ОФЭКТ)
3. Позитронно – эмиссионная томография (ПЭТ)
4. Дозиметрия в ядерной медицине
5. Методы регистрации ионизирующего излучения
6. Радионуклидная терапия

Литература

1. С.Е. Улин, В.Н. Михайлов, В.Г. Никитаев, А.Н.Алексеев, В.Г. Кириллов-Угрюмов, Ф.М. Сергеев «Физические методы медицинской интроскопии». – М.: МИФИ, 2009, С-308. Рекомендовано УМО «Ядерная физика и технологии».
2. Б.А. Костылев, Б.Я. Наркевич «Медицинская физика». Учебное пособие. – М.: «Медицина», 2008 г. С — 459.
3. Климанов В.А. Физика ядерной медицины. Часть 1. Физический фундамент ядерной медицины, устройство и основные характеристики гамма-камер и коллиматоров γ -излучения, однофотонная эмиссионная томографии, реконструкция распределений радионуклидов в организме человека, получение радионуклидов. Учебное пособие. – М.: НИЯУ МИФИ, 2012. 308 с.
4. Беляев В.Н., Климанов В.А. Физика ядерной медицины. Часть 2. Позитронно-эмиссионные сканеры, реконструкция изображений в позитронно-эмиссионной томографии, комбинированные системы ПЭТ/КТ и ОФЭКТ/ПЭТ, кинетика радиофармпрепаратов, радионуклидная терапия, внутренняя дозиметрия, радиационная безопасность. Учебное пособие. – М.: НИЯУ МИФИ, 2012. 248 с.

МРТ (магнитно-резонансная томография)

1. Ядерный магнитный резонанс (ЯМР)
2. Метод ЯМР в изучении организма человека
3. ЯМР – томографы. Устройство
4. Применение ЯМР – томографов в медицине

Литература

1. С.Е. Улин, В.Н. Михайлов, В.Г. Никитаев, А.Н.Алексеев, В.Г. Кириллов-Угрюмов, Ф.М. Сергеев «Физические методы медицинской интроскопии». – М.: МИФИ, 2009, С-308. Рекомендовано УМО «Ядерная физика и технологии».
2. Б.А. Костылев, Б.Я. Наркевич «Медицинская физика». Учебное пособие. – М.: «Медицина», 2008 г. С — 459.
3. К. Уэстбрук, К.Каут Рот, Д.Тэлбот «Магнитно-резонансная томография: практическое руководство» - М: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 г.- 448 с. ISBN 978-5-9963-0363-2
4. А.В. Аганов. Введение в медицинскую ядерную магнитно-резонансную томографию. Учебное пособие для бакалавров и магистрантов. – Казань, 2012.. с 60.

РКТ (рентгеновская компьютерная томография)

1. Физические принципы РКТ
2. Основы рентгенодиагностики

3. Математическая модель для описания процесса формирования рентгеновского изображения
4. Компьютерно – томографическое изображение в отличие от обычных теневых рентгеновских изображений

Литература

1. С.Е. Улин, В.Н. Михайлов, В.Г. Никитаев, А.Н.Алексеев, В.Г. Кириллов-Угрюмов, Ф.М. Сергеев «Физические методы медицинской интроскопии». – М.: МИФИ, 2009, 308 с.
2. Б.А. Костылев, Б.Я. Наркевич «Медицинская физика». Учебное пособие. – М.: «Медицина», 2008. 459 с.
3. С.А.Терещенко "Вычислительная томография" М.: МГИЭТ (ТУ), 1995. 76 с.
4. В. Календер «Компьютерная томография. Основы, техника, качество изображений и области клинического использования». – Москва: Техносфера, 2006 г. – 344 с.

Биофизика

1. Биологические мембраны
2. Кинетика биофизических процессов массопереноса
3. Проницаемость клеточных мембран
4. Фагоцитоз и пиноцитоз
5. Уравнение Ходжкина – Хаксли
6. Биоэлектрогенез
7. Закон «Все или ничего»
8. Распространение возбуждения по мембране
9. Особенности мембранных потенциалов кардиомиоцита

Литература

1. Е.В. Бигдай и др.. Биофизика для инженеров. В 2-х томах. – М.: Горячая линия - Телеком, 2008. 950 с.
2. В.Ф. Антонов и др.. Биофизика. – М.: Владос, 2003-287 с.
3. Рубин А.Б. Биофизика. в 2-х томах, Т.1, Т.2. – М.: Изд. МГУ. 2004

Ультразвук в медицине

1. Ультразвук. Прием и измерение
2. Затухание и поглощение ультразвука
3. Отражение и рассеяние ультразвука
4. Применение ультразвука в терапии
5. Применение ультразвука в хирургии
6. Оценка безопасности применения ультразвука в медицине

Литература:

1. Резников И.И. и др. Физические основы использования ультразвука в медицине. – М. РНИМУ, 2015. -97 с.
2. Применение ультразвука в медицине. Под редакцией К. Хилла – М.: Мир, 2001. -413 с.
3. Николаев Г.А., Лоцилов В. И. Ультразвуковая технология в хирургии. - М.: Медицина, 1980. - 272с.
4. Сперанский А.П., Рокитянский В.И. Ультразвук и его лечебное применение. - М.: Медицина, 1980. -284с.
5. Физика визуализации изображений в медицине: В 2-х томах. Пер. с англ./Под ред. С. Уэбба. – М.: Мир, 1991.

Лазеры в медицине

1. Основы работы лазеров
2. Твердотельные, жидкие и газовые лазеры
3. Применение лазеров ультракоротких импульсов
4. Применение лазеров на основе высокой когерентности
5. Применение лазеров высокой мощности

Литература:

1. Крюков П.Г. Лазеры ультракоротких импульсов и их применение, Интеллект, 2012г.
2. Карлов Н.В. Лекции по квантовой электродинамике, Академия, 2012. 130 с.
3. Быков В.П. Лазерная электродинамика. Элементарные и когерентные процессы при взаимодействии лазерного излучения с веществом. Интеллект 2006. 216 с.