

**Программа вступительного испытания
по радиопизике
для поступающих на направление подготовки магистратуры
03.04.03 – Радиопизика**

Экология неионизирующих излучений

Международная классификация электромагнитных волн по частотам. Магнитное и электрическое поле Земли. Радиоизлучения Солнца и галактик. Биологические часы и природные ЭМП. Влияние электромагнитного излучения крайне низких, сверхнизких, низких и средних частот, высокочастотного, сверхвысокочастотного, крайневыхкочастотного диапазона, на биологические объекты и воду. Биофизические эффекты. Механизмы воздействия. Нетепловые эффекты. Влияние электромагнитного излучения гипервысоких частот на биологические объекты. На воду. Биофизические эффекты. Механизмы воздействия. Радиофон в атмосфере и живая природа. Электромагнитные возмущения и жизнедеятельность живых организмов. Ориентация перелетных птиц по геомагнитному полю. Электромагнитные поля внутри живых организмов и их роль в регуляции процессов жизнедеятельности. Механизмы действия ЭМП на молекулярном уровне.

Принципы организации диагностических исследований

Построения диагностических приборов и систем. Физические принципы работы приборов и систем для регистрации и анализа медико-биологических показателей и физиологических процессов с помощью электрического поля. Принципы работы приборов для регистрации биопотенциалов. Эквивалентные схемы кожно-электродного контакта. Методы регистрации биоэлектрических потенциалов

Приборы и системы для оценки физических и физико-химических свойств биологических объектов

Диагностические комплексы и системы. Приборы биологической интроскопии. Компьютерные томографы и ангиографические системы. Физические и технические основы томографии. Физические принципы работы приборов для регистрации ЯМР томографии. Поведение ядерной макроскопической намагниченности в постоянном магнитном поле. Понятие о спектрах ЯМР. Действие радиоимпульса на вектор макроскопической намагниченности. Диполь-дипольное взаимодействие двух магнитных моментов. Спиновое эхо. Понятие о ядерной магнитной релаксации.

Амплитуда сигнала ЯМР после одиночного импульса. Электронные и ядерные моменты. Электронный парамагнитный резонанс (ЭПР). Градиенты электрических полей в веществе, причины их возникновения. Сверхтонкая структура спектров ЭПР. Устройство генератора на пучке молекул аммиака, вращательно-инверсионные спектры. Использование оптического излучения для создания аномальной заселенности уровней, переходы между которыми соответствуют радиодиапазону. ЯМР-томография. Стандарт частоты на пучке атомов цезия. Спиновый детектор. Источники магнитного поля.

Средства лазерной терапии

Свойства лазерного излучения. Устройство, принцип работы гелий-неонового лазера и возможности применения. Устройство, принцип работы рубинового лазера и возможности применения. Механизм лечебного действия низкоэнергетического лазерного излучения. Устройство полупроводниковых лазеров, возможности лечебного применения. Методики лазерной терапии для основных групп заболеваний.

Аппараты и системы для воздействий ВЧ, УВЧ и СВЧ-излучением

Аппараты и системы для воздействий рентгеновским и радиоизотопным излучениями. Определение метода местной дарсонвализации. Механизм лечебного действия в методе местной дарсонвализации. Ограничения и показания к применению метода местной дарсонвализации. Методика осуществления общей дарсонвализации. Ограничения и показания к применению метода общей дарсонвализации. Метод использования токов надтональной частоты, механизм лечебного действия, ограничения и показания к применению метода. Возможности и основные технические характеристики аппаратов сантиметровой волновой терапии. Свойства рентгеновских лучей. Основные виды взаимодействия рентгеновских лучей с веществом. Биологические основы лучевой терапии. Рентгенотерапия. Облучение быстрыми электронами. Контактные методы облучения. Облучение протонами.

Возможности применения физических полей для разрушения биологических тканей

Лазерные, электронные и ультразвуковые «скальпели». Проведение литотрипсии с помощью ультразвуковых колебаний и электрического разряда. Блок-схема и основные технические характеристики электрохирургических аппаратов. Лазерные хирургические аппараты.

Основная литература

1. Барышев М.Г., Васильев Н.С., Куликова Н.Н., Джимаков С.С. Влияние низкочастотного электромагнитного поля на биологические системы. – Ростов-на-Дону: ЮНЦ РАН, 2008.
2. Илясов Л.В. Биомедицинская измерительная техника. – М., 2007.
3. Кудряшов Ю.Б., Перов Ю.Ф., Рубин А.Б. Радиационная биофизика: радиочастотные и микроволновые электромагнитные излучения. Учебник для ВУЗов. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008.
4. Шумицкий И. Самодельные медицинские приборы. – М.: Медицинская книга, 2010.
5. Журнал «Радиотехника и электроника», 2010-2013 гг.
6. Журнал «Радиационная биология. Радиоэкология», 2010-2013 гг.
7. Журнал «Биомедицинская радиоэлектроника», 2010-2013 гг.
8. Журнал Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. www.izvestiya.rsm.ru

Дополнительная литература

1. Аксенов С.И. Вода и ее роль в регуляции биологических процессов. – М.: Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2004.
2. Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. Интеллектуальные информационные системы: Учебник. – М.: Финансы и статистика, 2004.
3. Бессонов Л.А. Электромагнитное поле. – М.: Гардарики, 2003.
4. Девятков Н.Д., Голант М.Д., Бецкий О.В. Миллиметровые волны и их роль в процессах жизнедеятельности. – М.: Радио и связь, 1991.
5. Сподобаев Ю.М., Кубанов В.П. Основы электромагнитной экологии. – М.: Радио и связь, 2000.
6. Ядерный магнитный резонанс [Учебное пособие] / Под ред. П.М. Бородина. – Л.: Изд-во Ленингр. гос. ун-та, 1982.