

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ  
ДЛЯ ПОСТУПЛЕНИЯ В АСПИРАНТУРУ**  
группа научных специальностей  
**1.5 БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ**

научная специальность: **1.5.1 Радиобиология (биол.)**

Предмет, цели и задачи радиобиологии. Связь радиобиологии с ядерной физикой, общей биологией, цитологией, генетикой, биохимией, биофизикой, фармакологией, гигиеной и клиническими дисциплинами. Исторический очерк открытия ионизирующих излучений и явления радиоактивности.

Комбинированные радиационные поражения. Характерные особенности комбинированных радиационных поражений.

Открытие и изучение биологического действия ионизирующих излучений. Этапы развития радиобиологии. Труды И.Р. Тарханова, Е.С. Лондона по радиобиологии. Роль Н.В. Тимофеева-Ресовского, Д.Э. Ли, К. Циммера. Клиническая радиобиология. Радиобиологические принципы оптимизации лучевых методов терапии онкологических заболеваний.

Где сосредоточена масса атома? Из чего состоят атомные ядра? Строение атома. Строение ядра атома. Элементарные частицы, входящие в состав атомного ядра, общее название. Что такое изотопы, изобары

Физические характеристики основных элементарных частиц. Что представляет из себя гамма-излучение  $\alpha$ -излучение,  $\beta$ -излучение,  $\gamma$ -излучение

Типы радиоактивного распада. Виды радиоактивных излучений. Какой проникающей способностью обладает:  $\alpha$ -излучение,  $\beta$ -излучение,  $\gamma$ -излучение. Какой пробег  $\alpha$ - и  $\beta$ -частиц в мышечной ткани в среднем?

Мера радиоактивности. Единица измерения активности радионуклидов в системе СИ.

Виды ионизирующего излучения. Особенности взаимодействия излучения с веществом. Электромагнитные излучения.

Виды ионизирующего излучения. Особенности взаимодействия излучения с веществом. Корпускулярные излучения. Единицы дозы излучения и радиоактивности.

Экспозиционная доза и единицы экспозиционной дозы (Кл/кг, Р).

Поглощенная доза и единицы измерения поглощенной дозы (Гр, рад).

Какая доза рассчитывается путем умножения поглощенной дозы в органе или ткани на взвешивающий коэффициент для данного вида излучения:

Какая доза представляет собой сумму произведений эквивалентной дозы в органах и тканях на соответствующие взвешивающие коэффициенты:

Какие производные единицы измерения поглощенной дозы, эквивалентной дозы, эффективной дозы в системе СИ

Укажите единицу измерения мощности эквивалентной дозы в системе СИ и производные единицы:

Теоретические представления о механизме биологического действия ионизирующего излучения. Основные стадии действия ионизирующих излучений.

Эквивалентная доза и единицы измерения эквивалентной дозы (Зв, бэр).

Эффективная доза и единицы измерения эффективной дозы (Зв, бэр).

Понятие о природном радиационном фоне, его составляющие. Космическое излучение (галактическое, корпускулярное излучение Солнца). Космогенные радионуклиды.

Понятие о радиационном фоне, его составляющие. Радионуклиды земного происхождения. Естественная радиоактивность земной коры и почвы. Естественная радиоактивность воздуха.

Какой источник ионизирующего излучения вносит наибольший вклад в общую дозу облучения населения в настоящее время? Какие основные источники поступления радона и торона в атмосферный воздух, в питьевую воду, в помещения?

Источники радиационного загрязнения окружающей среды (техногенные и природные).

Понятие о природном радиационном фоне, его составляющих. Содержание природных радионуклидов в природных водах. Радиоактивность растительного и животного мира.

Природная радиоактивность тела человека. Внешнее и внутреннее облучение биологических объектов от естественных радионуклидов.

Какие природные радионуклиды находятся в земной поверхности. Естественный радиационный фон Земли, в каких единицах измеряют? Какая величина естественного радиационного фона Земли?

Какие радионуклиды в основном формируют техногенный фон земли? Техногенный радиационный фон, источники его формирования. Испытания ядерного оружия.

Вклад в формирование радиационного фона предприятий по добыче, переработке и получению расщепляющихся материалов и искусственных радионуклидов.

Вклад в формирование радиационного фона атомной энергетики. Радиационная безопасность на атомных электростанциях. Этапы развития аварии на АЭС. Меры защиты людей. Авария на Чернобыльской АЭС.

Абсолютная и относительная радиометрия. Эффективность счета. Физическая дозиметрия. Понятие о радиометрии, дозиметрии, спектрометрии.

Основные методы регистрации ионизирующих излучений: ионизационный, сцинтилляционный, фотографический, химический, люминесцентный, калориметрический метод. Их сравнительная характеристика.

Какие детекторы для измерения радиоактивности бывают? Как различаются детекторы в зависимости от агрегатного состояния рабочего тела; в зависимости от того, на каком из эффектов основано их действие

Как различаются детекторы по типу регистрируемого излучения

Что такое суммарная бета- и альфа- активность?

Какие средние значения объемной бета- и альфа- активности в поверхностных водах в Московском регионе? Какие средние значения объемной бета- и альфа- активности в подземных водах в Московском регионе

Какое среднее содержание радионуклидов природных и техногенных в почве Европейской части РФ

Внутреннее и внешнее облучение. Основные дозообразующие радионуклиды внутреннего облучения. Как рассчитать дозу внешнего облучения? Как рассчитать дозу внутреннего облучения?

Действие малых доз радиации. Концепция беспорогового действия радиации.

Медицинская радиология, определение, разделы медицинской радиологии. Лучевая диагностика и терапия.

Методы диагностики радиационных поражений. Молекулярные механизмы лучевого повреждения биосистем.

Поражения в результате внутреннего радиоактивного облучения. Поступление радионуклидов через неповрежденную кожу, раневые и ожоговые поверхности.

Реакции клеток и тканей на облучение. Радиобиологические эффекты.

Местные лучевые поражения. Особенности поражений при неравномерном внешнем облучении. Патогенез и основные клинические проявления лучевых поражений кожи.

Стохастические эффекты облучения. Радиационный канцерогенез.

Механизмы взаимодействия ИИ с веществом. Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом. Энергия ионизирующих излучений при прохождении через вещество, на что в основном расходуется?

Действие ионизирующего излучения на организменном уровне. Реакции на ионизирующее излучение центральной нервной системы и желез внутренней секреции.

Клинико-биологические основы лучевого лечения опухолей. Радиочувствительность клеток, роль кислорода в реализации радиобиологического эффекта, относительная биологическая эффективность излучения, режимы фракционирования, кумулятивный радиационный эффект.

Острая лучевая болезнь при относительно равномерном облучении. Клиническая характеристика периодов течения острой лучевой болезни: первичная реакция, скрытый период, период разгара, период восстановления. Степени тяжести острой лучевой болезни.

Действие ионизирующего излучения на организменном уровне. Реакции на ионизирующее излучение сердечно-сосудистой системы, органов дыхания и органов зрения.

Условия развития хронической лучевой болезни. Характеристика периодов хронической лучевой болезни.

Средства повышения радиорезистентности организма, их группы, отличие от радиопротекторов. Средства повышения радиорезистентности организма к облучению в субклинических дозах (корректоры тканевого метаболизма, адаптогены растительного и животного происхождения).

Восстановительные процессы на тканевом уровне. Стимулирующие эффекты облучения.

Действие ионизирующего излучения на организменном уровне. Реакции на ионизирующее излучение кроветворной системы и крови.

Поражения в результате внутреннего радиоактивного заражения. Поступление радиоактивных веществ через ЖКТ.

Клинико-лабораторная диагностика (биологическая дозиметрия). Оценка степени тяжести ОЛБ по диспептическому, нейромоторному, и нейрососудистому симптомам первичной реакции на облучение.

Поражения в результате внутреннего радиоактивного заражения. Поражение радиоактивными продуктами ядерных взрывов и аварий на атомных энергетических установках.

Физическая дозиметрия. Приборы для измерения ионизирующих излучений. Единая система условных обозначений приборов, для измерения ионизирующего излучения.

Средства профилактики радиационных поражений (радиопротекторы). Радиопротекторы, их классификация и химическая структура. Критерии защитного действия радиопротекторов. Фактор изменения дозы (ФИД).

Действие ионизирующего излучения на организменном уровне. Реакции на ионизирующее излучение органов желудочно-кишечного тракта.

Клинико-лабораторная диагностика (биологическая дозиметрия). Способы биологической дозиметрии ионизирующих излучений. Общая оценка их разрешающей способности.

Поражения в результате внутреннего радиоактивного заражения. Судьба радионуклидов, проникших в кровь.

Поражения в результате внутреннего радиоактивного заражения. Кинетика радионуклидов в организме. Ингаляционное поступление радиоактивных веществ.

Методы диагностики радиационных поражений. Физическая дозиметрия.

Классификация хронической лучевой болезни по степени тяжести.

На какие источники ионизирующего излучения распространяются НРБ-99/2009?

На какие виды ионизирующего излучения распространяются основные пределы доз. Основные показатели для персонала и населения.

На какие виды излучения распространяются основные дозовые пределы.

На какие виды облучения устанавливаются специальные ограничения?

Радиометрические, спектрометрические, радиохимические методы измерения активности.

### **Список рекомендуемой литературы:**

1. Вопросы радиобиологии. Том 3. - Москва: Гостехиздат, 2001. - 424 с.
2. Гродзенский, Д. Э. Радиобиология. Биологическое действие ионизирующих излучений / Д.Э. Гродзенский. - М.: Атомиздат, 2008. - 232 с.
3. Гребенюк, Александр Николаевич Основы радиобиологии и радиационной медицины. Учебное пособие. Гриф УМО по медицинскому образованию / Гребенюк Александр Николаевич. - М.: Фолиант, 2012. – 709 с.
4. Гродзенский, Д. Э. Радиобиология. Биологическое действие ионизирующих излучений / Д.Э. Гродзенский. - М.: Атомиздат, 2008. - 232 с.
5. Пак, Василий Васильевич Радиобиология. Учебник. Гриф УМО вузов России / Пак Василий Васильевич. - М.: Лань, 2017. – 578 с.
6. Радиобиология / Н.П. Лысенко и др. - М.: Лань, 2012. - 576 с.
7. Ушаков, Игорь Борисович Радиобиология, радиационная физиология и медицина / Ушаков Игорь Борисович. - М.: Фолиант, 2017. - 552 с.