

**Тематический план занятий семинарского типа  
по дисциплине «Радиобиология» для обучающихся по образовательной  
программе специалитета по специальности 32.05.01 Медико-  
профилактическое дело, направленность (профиль) Медико-  
профилактическое дело, форма обучения очная  
на 2023-2024 учебный год**

№	Тематические блоки	Часы (академ.)
1.	<b>Введение в радиобиологию.</b> <sup>1</sup> Содержание предмета радиобиологии. Цель, задачи и методы радиобиологии. Связь радиобиологии с ядерной физикой, общей биологией, цитологией, генетикой, биохимией, биофизикой, фармакологией, гигиеной и клиническими дисциплинами. Исторический очерк открытия ионизирующего излучения и явления радиоактивности. Открытие и изучение биологического действия ионизирующих излучений. Этапы развития радиобиологии. <sup>2</sup>	2
2.	<b>Источники ионизирующих излучений.</b> <sup>1</sup> <b>Часть 1.</b> Сущность явления радиоактивности и типы радиоактивных превращений ядер (альфараспад, бета-превращения ядер, гамма-излучение, спонтанное деление тяжелых ядер). Законы радиоактивного распада. Ядерные реакции. Наведенная радиоактивность. <sup>2</sup>	2
3	<b>Источники ионизирующих излучений.</b> <sup>1</sup> <b>Часть 2.</b> Понятие о естественном радиационном фоне. Земная радиация. Источники земной радиации. Природные радионуклиды. Радиоактивные ряды. Радон как источник земной радиации. Радионуклиды, не входящие в ряды, существующие с момента образования Земли. Источники космической радиации. Постоянно новообразуемые радионуклиды в атмосфере под влиянием космических лучей. <sup>2</sup>	2
4	<b>Взаимодействие электрически нейтральных ионизирующих излучений с веществом.</b> <sup>1</sup> Ослабление интенсивности электромагнитных излучений в веществе за счет фотоэффекта. Ослабление интенсивности электромагнитных излучений в веществе за счет Комpton – эффекта. Ослабление интенсивности электромагнитных излучений в веществе за счет эффекта образования электрон-позитронных пар. Характер взаимодействия нейтронов с веществом. Способы защиты от гамма-нейтронной компоненты облучения. <sup>2</sup>	2
5	<b>Свойства ионизирующих излучений и взаимодействие с веществом заряженных частиц.</b> <sup>1</sup> Свойства и источники излучения. Особенности взаимодействия тяжелых и легких заряженных частиц с веществом. Радиационные потери энергии (связь с энергией и массой частицы и с атомным номером вещества). Пробег заряженных частиц в разных материалах. <sup>2</sup>	2

6	<b>Взаимодействие разных видов ионизирующих излучений с веществом.</b> <sup>1</sup> Ионизационные потери энергии. Линейные потери энергии и их зависимость от заряда, скорости частицы и плотности вещества. Линейный и массовый коэффициенты ослабления. <sup>2</sup>	2
7	<b>Основные параметры радиационной дозиметрии.</b> <sup>1</sup> Абсолютная и относительная радиометрия. Мера радиоактивности. Единицы активности (Бк, Ки). Эффективность счета. Дозиметрия. Экспозиционная доза и единицы экспозиционной дозы (Кл/кг, Р). Поглощенная доза и единицы измерения поглощенной дозы (Гр, рад). Эквивалентная доза и единицы измерения эквивалентной дозы (Зв, бэр). Методы регистрации ионизирующих излучений (ионизационный, сцинтилляционный, химический и др.), применяемый в медико-биологических исследованиях. <sup>2</sup>	2
8	<b>Первичные радиобиологические процессы.</b> <sup>1</sup> Преобразование энергии ионизирующих излучений в биологическом материале. Стадии действия ионизирующих излучений на биообъекты. Ранние нарушения клеточного метаболизма. «Биологическое усиление» первичного радиационного повреждения. Радиолит воды и водных растворов биомолекул. Основные продукты радиолиты воды и их роль в инактивации биомолекул. Вклад прямого и косвенного действия ионизирующих излучений в развитие радиобиологического эффекта. Влияние на ход радиолиты ЛПЭ излучений, мощности дозы, присутствия кислорода в облучаемой среде. Радиационно-химические превращения жирных кислот и фосфолипидов. Образование липидных перекисей. <sup>2</sup>	2
9	<b>Модификация радиочувствительности. Кислородный эффект.</b> <sup>1</sup> Физико-химические механизмы кислородного эффекта. Внутриклеточные мишени действия кислорода. Количественная оценка кислородного эффекта. Коэффициент кислородного усиления (ККУ). Радиочувствительность клеток на разных стадиях жизненного цикла. Модификация радиочувствительности клеток кислородом. Связь коэффициента кислородного усиления с ЛПЭ излучений. Действие на клетки радиосенсибилизаторов и радиопротекторов. <sup>2</sup>	2
10	<b>Относительная биологическая эффективность (ОБЭ) ионизирующих излучений.</b> <sup>1</sup> Методы оценки биологической эффективности разных типов ионизирующих излучений. Связь ОБЭ с линейной передачей энергии. Зависимость ОБЭ от условий облучения (доза облучения, мощность дозы, характер теста и др.). Коэффициент качества излучений связь его с ЛПЭ заряженных частиц, формирующих дозы в биологической ткани. Эквивалентная доза излучений. Единицы эквивалентной дозы (Зв, бэр). <sup>2</sup>	2
11	<b>Радиочувствительность тканей, органов, организма.</b> <sup>1</sup> Радиационные синдромы. Радиационное поражение животных. Радиационные синдромы. Характеристика костномозгового, желудочно-кишечного синдромов и синдрома ЦНС; клеточные механизмы их развития. Тканевая радиочувствительность и причины различной радиочувствительности тканей. Понятие о критических	2

	системах организма. Причины гибели животных, облученных в разных диапазонах доз. <sup>2</sup>	
12	<b>Детерминированные эффекты облучения (круглый стол – 1 час).</b> <sup>1</sup> Ранние детерминированные эффекты. Поздние детерминированные эффекты. Острая лучевая болезнь при относительно равномерном облучении. Острые лучевые поражения при неравномерном облучении. Хроническая лучевая болезнь. <sup>2</sup>	2
13	<b>Отдаленные последствия облучения.</b> <sup>1</sup> Классификация отдаленных эффектов ионизирующей радиации. Зависимость доза - эффект и патогенетические механизмы формирования отдаленных эффектов. Характеристика опухолевых и неопухолевых (гипо- и апластических, склеротических процессов, дисгормональных состояний) отдаленных последствий. Современные представления о канцерогенезе и генетических заболеваниях. Преждевременное старение и сокращение продолжительности жизни. <sup>2</sup>	2
14	<b>Последствия облучения эмбриона и плода.</b> <sup>1</sup> Дозы, вызывающие внутриутробную гибель зародыша и плода. Дозы, вызывающие пороки развития эмбриона и плода. Механизмы и отдаленные последствия, вызывающие поражение ионизирующей радиации ЦНС плода. Исследования на лабораторных животных и анализ результатов внутриутробного облучения человека. Механизмы развития непосредственных и отдаленных эффектов внутриутробного облучения. Биологические эффекты малых доз радиационных воздействий. <sup>2</sup>	2
15	<b>Медицинские последствия радиационных аварий.</b> <sup>1</sup> Медикосанитарные мероприятия, направленные на снижение последствий радиационных аварий. Профилактические мероприятия при разных уровнях радиационного загрязнения территорий, продуктов питания и радиационного воздействия на людей. Критерии, определяющие выделение зоны отчуждения, зоны отселения и зоны с льготным социально-экономическим статусом. Анализ радиационных аварий. Медико-социальные последствия аварии на ЧАЭС и Фукусима-1. <sup>2</sup>	2
16	<b>Научные основы регламентации облучения человека</b> <sup>1</sup> История развития представлений о допустимых уровнях облучения человека. Цель и задачи современной противорадиационной защиты. Дать определение понятий МЗА (минимально значимая активность), МЗУА (удельная активность открытого источника ионизирующего излучения), ЭРОА (активность эквивалентная, равновесная, объемная). Понятие о взвешивающих коэффициентах, уровне вмешательства, уровне контроля, о предотвращаемой дозе, пределе дозы. Санитарные правила работы с радиационными веществами. Противолучевые защитные мероприятия. Масштабы радиационного воздействия на людей при использовании источников излучений в медицине. Гигиеническое нормирование радиационных воздействий. Оценка риска появления отрицательных последствий облучения. Дозовые пределы облучения. Распределение доз облучения среди населения. Расчет приемлемости и обоснованности риска	2

	отрицательных последствий от применения ионизирующих излучений и ядерной энергии в практической деятельности человека. Категории облучаемых лиц и групп критических органов. Основные дозовые пределы. Допустимая мощность дозы облучения. Оценка риска облучения населения в малых дозах и концепция о беспороговом характере канцерогенных и генетических эффектов облучения. Планируемое повышенное облучение персонала при радиационной аварии. Ограничение облучения детей и лиц репродуктивного возраста. Надзор за охраной окружающей среды от радиоактивных загрязнений. <sup>2</sup>	
17	Промежуточная аттестация	2
	<b>Итого</b>	34

<sup>1</sup> – тема занятия

<sup>2</sup> – сущностное содержание занятия

Рассмотрено на заседании кафедры патофизиологии, клинической патофизиологии «30» мая 2023 г., протокол №11.

Зав. кафедрой, д.м.н.



Р.А. Кудрин