



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП
«Медицинская биофизика»

Туманова Н.С.

(подпись)

«10» июня 2019 г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Департамента
Медицинской биохимии и биофизики

Момот Т.В.

(подпись)

«10» июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая и медицинская радиобиология

Специальность 30.05.02 «Медицинская биофизика»

Форма подготовки – очная

курс 4, 5 семестр 8, 9

лекции 36 час.

практические занятия 72 час.

лабораторные работы 36 час.

в том числе с использованием МАО лек.6 час./пр. 14 час.

всего часов аудиторной нагрузки 144 час.

в том числе с использованием МАО 20 час.

самостоятельная работа 81 час.

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет 8 семестр

экзамен 9 семестр (27 час.)

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 30.05.02 «Медицинская биофизика», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1012 от «11» августа 2016 г. и учебного плана по направлению подготовки «Медицинская биофизика».

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента медицинской биохимии и биофизики протокол № 5 от «10» июня 2019 г.

Директор Департамента: к.м.н., доцент Момот Т.В.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент Полянский Д.А.

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе учебной дисциплины
«Общая и медицинская радиобиология»

Дисциплина «Общая и медицинская радиобиология» предназначена для специалистов, обучающихся по специальности 30.05.02 «Медицинская биофизика» в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной специальности.

Дисциплина «Общая и медицинская радиобиология» входит в базовую часть, обязательные дисциплины, с кодом Б1.Б.27, реализуется на 4 и 5 курсе, в 8 и 9 семестре. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 7 зачетные единицы, 252 часа. Учебным планом предусмотрено 36 часов лекций, 72 часа практических занятий, 36 часов лабораторных занятий и самостоятельная работа студента (81 час.), в том числе на подготовку к экзамену – 27 часов.

Цель дисциплины:

Изучение физической природы ионизирующего излучения, его источников, механизмов и результатов его воздействия на организм, основ дозиметрии и принципов использования в лечебной практике. Теоретическая и практическая подготовка специалистов к действиям в области радиационного контроля и радиационной защиты.

Задачи дисциплины:

1. Изучение основополагающих законов явления радиоактивности и свойств радиоактивных излучений;
2. Изучение механизма биологического действия ионизирующих излучений на живые организмы;

3. Изучение основных закономерностей миграции наиболее опасных радионуклидов по пищевой цепочке и особенностей накопления и выведения у животных и человека;
4. Изучение степени и течение лучевой болезни и последствий облучения;
5. Дать представление об особенностях кислородного эффекта
6. Дать представление о механизме действия радиопротекторов и радиосенсебилизаторов
7. Обучить принципам работы на радиометрическом и дозиметрическом оборудовании.

Для успешного изучения дисциплины «Общая и медицинская радиобиология» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

ПК-12: способность к определению новых областей исследования и проблем в сфере разработки биофизических и физико-химических технологий в здравоохранении

ОПК-1: готовностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности

ОПК-5: готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач

ОПК-6: готовностью к медицинскому применению лекарственных препаратов и иных веществ и их комбинаций при решении профессиональных задач

ОПК-7: способностью к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач

ОПК-9: готовностью к применению специализированного оборудования и медицинских изделий, предусмотренных для использования в профессиональной сфере.

Для решения указанных задач планируется курс тематических лекций, практические и лабораторные работы.

В результате изучения данной дисциплины у специалистов формируются следующие ОПК:

	Этапы формирования компетенции	
<p>способность к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач (ОПК-7);</p>	Знает	<p>Типы воздействия различных видов ионизирующего излучения на системы организма, последствия и методы предупреждения/лечения этих последствий.</p>
	Умеет	<p>Выявить факторы риска развития того или иного заболевания в зависимости от радиационной обстановки, дать рекомендации по компенсации воздействия ионизирующего излучения там где приходится иметь дело с повышенными дозами, дать рекомендации в отношении мер профилактики его воздействия.</p>

	Этапы формирования компетенции	
	Владеет	Основами фармакологической терапии последствий воздействия ионизирующего излучения, навыками определения полученных доз и прогнозирования их возможных последствий.
готовность к применению специализированного оборудования и медицинских изделий, предусмотренных для использования в профессиональной сфере (ОПК-9);	Знает	Принципы работы дозиметрического оборудования и медицинского оборудования, использующего в работе ионизирующее излучение.
	Умеет	Проводить дозиметрические и радиологические исследования, составлять документацию на сертификацию помещений, где расположены приборы, использующие ионизирующее излучение.
	Владеет	Методиками оценки радиационного уровня на естественных ландшафтах и в помещениях, навыками радиационного контроля.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Общая и медицинская радиобиология» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: лекции – конференции, проблемные лекции, лекции-визуализации; практические занятия – диспут, круглый стол

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (54 час.)

Раздел 1. Понятие радиобиологии (2 час.)

Тема 1. История и предметная область сегодня (2 час.).

Краткая история и этапы развития радиобиологии, предметная область, актуальность, области практического использования.

Раздел 2. Радиоактивность (12 час.)

Тема 1. Возникновение ионизирующего излучения (4 час.).

Основные закономерности микромира. Элементарные частицы, их физическая характеристика. Размер и плотность ядер. Энергия связи частиц в ядре. Масса ядра и дефект массы. Электронная оболочка атома. Стабильные и нестабильные изотопы. Явление радиоактивности. Радиоактивные излучения, их виды и характеристика. Закон радиоактивного распада. Единицы радиоактивности. Защита от ионизирующих излучений.

Тема 2. Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений (4 час.).

Понятие о дозиметрии и радиометрии, их цели и задачи. Методы и средства обнаружения и регистрации ядерных излучений. Единицы измерения доз и мощности дозы. Расчёт доз при внешнем и внутреннем облучении. Гигиенические нормативы.

Тема 3. Радиационный фон (4 час.).

Понятие радиационного фона, его составляющие. Искусственные и естественные источники и пути поступления радионуклидов во внешнюю среду. Физико-химическое состояние радионуклидов в воде, почве, кормах, органах и тканях.

Раздел 3. Биологическое действие ионизирующего излучения (30 часов)

Тема 1. Уровни и этапы воздействия ионизирующего излучения. (8 час.).

Современные представления о механизме биологического действия ионизирующих излучений на разных уровнях. Теории, объясняющие биологическое действие ионизирующих излучений.

Тема 2. Радиочувствительность и радиорезистентность (8 час.). Восстановительные и компенсаторные процессы при облучении на

молекулярном, клеточном уровнях и в целом организме. Проблема действия малых доз ионизирующих излучений. Прямой и обратный кислородный эффект.

Тема 3. Инкорпорированные радионуклиды (6 час.)

Особенности распределения в организме различных радионуклидов. Результаты их воздействия. Методы защиты и восстановления. Радиационный стресс.

Тема 4. Острая лучевая болезнь (4 час.).

Периоды и фазы острой лучевой болезни, влияние дозы и времени облучения. Влияние полного и локального облучения.

Тема 5. Хроническая лучевая болезнь (4 час.).

Причины возникновения, варианты болезни, влияние доз и локализации облучающих элементов.

Раздел 4. Основы радиационной безопасности (10 час.).

Тема 1. Цели и задачи радиационной безопасности (4 час.).

Организация работы с радиоактивными веществами. Радиационная безопасность как социально - гигиеническая проблема. Размещение и оборудование радиологических лабораторий. Способы защиты от внешнего и внутреннего облучения. Средства защиты. Методы дезактивации. Радиационный контроль. Допустимые уровни загрязнения рабочих мест, спецодежды.

Тема 2. Крупные радиационные аварии (6 час.).

Причины, протекание и последствия крупных радиационных аварий. (Комбинат Маяк, бухта Чажма, Чернобыльская АЭС, Фукусима).

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (126 часов)

Практические занятия (90 час.)

Занятие 1. Взаимный перевод различных дозиметрических единиц (2 часа).

Занятие 2. Изучение устройства дозиметрического оборудования и основ работы с ним. (8 час.).

Занятие 3. Расчёт биологической дозы (2 час.).

Занятие 4. Расчёт эффективной эквивалентной дозы. (2 час.).

Занятие 5. Расчёт локальных доз с учетом тканевых взвешивающих коэффициентов. (4 час.).

Занятие 6. Расчет времени выведения из организма радионуклида в зависимости от его типа и изначального содержания. (6 час.).

Занятие 7. Расчет количества свободных радикалов, образующихся в клетке под воздействием ионизирующего излучения. (8 час.).

Занятие 8. Измерение уровня радиоактивности в помещениях. (8 час.).

Занятие 9. Определение содержания радона в помещениях (16 час.)

Занятие 10. Определение радиоактивности строительных материалов (6 час.).

Лабораторные работы (54 час.)

Занятие 1. Исследование изотопного состава донных организмов из бухты Чажма (4 часа).

Занятие 2. Исследование изотопного состава донных организмов из бухты Веселкина (4 час.).

Занятие 3. Исследование изотопного состава донных организмов из бухты Богдановича. (4 час.).

Занятие 4. Исследование изотопного состава донных организмов из бухты Триозёрье (4 час.).

Занятие 5. Исследование изотопного состава донных организмов из бухты Новгородской (4 час.).

Занятие 6. Исследование изотопного состава донных организмов из бухты Руднева. (4 час.).

Занятие 6. Исследование изотопного состава донных организмов из бухты Руднева. (4 час.).

Занятие 7. Исследование изотопного состава донных организмов из бухты Перевозной (4 час.).

Занятие 8. Исследование изотопного состава донных организмов из бухты Бойсмана (4 час.).

Занятие 9. Исследование изотопного состава донных организмов из бухты Табунной (4 час.).

Занятие 10. Исследование изотопного состава выбросов ТЭЦ-2 (6 часов)

Занятие 11. Исследование изотопного состава выбросов АртемГРЭС (6 часов).

Занятие 12. Исследование изотопного состава выбросов Владивостокского мусоросжигательного завода (6 часов).

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

В РПУД представлено основное содержание тем, оценочные средства: термины и понятия, необходимые для освоения дисциплины.

Практические занятия помогают студентам глубже усвоить учебный материал, приобрести навыки творческой работы над документами и первоисточниками.

Планы практических занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи ее изучения сообщаются преподавателем на вводных занятиях или в учебной программе по данной дисциплине.

Прежде чем приступить к изучению темы, необходимо ознакомиться с основными вопросами плана практического занятия и списком рекомендуемой литературы.

Начиная подготовку к практическому занятию, необходимо, прежде всего, обратиться к конспекту лекций, разделам учебников и учебных пособий, чтобы получить общее представление о месте и значении темы в

изучаемом курсе. Затем поработать с дополнительной литературой, сделать записи по рекомендованным источникам.

В процессе изучения рекомендованного материала, необходимо понять построение изучаемой темы, выделить основные положения, проследить их логику и тем самым вникнуть в суть изучаемой проблемы.

Необходимо вести записи изучаемого материала в виде конспекта, что, наряду со зрительной, включает и моторную память и позволяет накапливать индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Основные формы записи: план (простой и развернутый), выписки, тезисы.

В процессе подготовки важно сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал и выстраивать алгоритм действий, тщательно продумать свое устное выступление.

На практическом занятии каждый его участник должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Выступление должно быть убедительным и аргументированным, не допускается и простое чтение конспекта. Важно проявлять собственное отношение к тому, о чем говорится, высказывать свое личное мнение, понимание, обосновывать его и делать правильные выводы из сказанного. При этом можно обращаться к записям конспекта и лекций, непосредственно к первоисточникам, использовать знание монографий и публикаций, факты и наблюдения современной жизни и т. д.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Общая и медицинская радиобиология» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1	ОПК-7	знает Физические и биологические основы радиобиологии.	Написание контрольной работы	Вопросы 1-18
			умеет: разбираться в практических областях применения радиобиологии	Оценка практической работы в течении семестра	Практическая работа 1
			владеет: навыками радиобиологической классификации	Оценка практической работы в течении семестра	Практическая работа 1
2	Раздел 2	ОПК-9	знает: причины возникновения, источники и физические свойства ионизирующего излучения, принципы работы дозиметрического оборудования и основы радиационного контроля.	Написание контрольной работы	Вопросы 19-40
			умеет: производить дозиметрический контроль, определять источники ионизирующего излучения.	Оценка практической работы в течении семестра	Практическая работа 2
			владеет:	Оценка	Практическая

			Навыками работы с дозиметрическим оборудованием и работы с источниками ионизирующего излучения.	практической работы в течении семестра	работа 2
3	Раздел 3	ОПК-7	Знает: уровни и этапы воздействия ионизирующего излучения на биологические объекты, биологические основы радиорезистентности, действие инкорпорированных радионуклидов, причины возникновения и симптоматику лучевой болезни.	Написание контрольной работы	Вопросы 41-67
			Умеет: Оценивать степень радиационной опасности, правильно применять радиопротекторы, определять вероятность возникновения или текущую стадию лучевой болезни.	Оценка практической работы в течении семестра	Практические работы 3-7.
			Владеет: Навыками расчета полученных доз, применения радиозащитных	Оценка практической работы в течении семестра	Практические работы 3-7.

			препаратов, определения текущего радиационного фона, прогнозирования его изменения под воздействием различных климатических факторов.		
4	Раздел 4	ОПК-9	знает Физические и биологические основы радиационной безопасности, причины и основные последствия крупных радиационных аварий.	Написание контрольной работы	Вопросы 68-86
			умеет: пользоваться средствами радиационной защиты, производить радиационный контроль, организовывать соответствующие мероприятия.	Оценка практической работы в течении семестра	Практические работы 8-10
			владеет: навыками радиационной защиты и контроля, анализа радиационного состояния местности.	Оценка практической работы в течении семестра	Лабораторные работы 1-12

Контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта

деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

Верещако Г.Г. Радиобиология. Термины и понятия [Электронный ресурс] : энциклопедический справочник / Г.Г. Верещако, А.М. Ходосовская. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Белорусская наука, 2016. — 340 с. — 978-985-08-2017-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61111.html> т

1. Джойнер М.С. Основы клинической радиобиологии. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2006. - 600 с.
2. Космическая радиобиология за 55 лет. К 50-летию ГНЦ РФ-ИМБП РАН. - М.: Экономика, 2013. - 304 с
3. Гребенюк А.Н., Стрелова О.Ю., Легеза В.И., Степанова Е.Н. Основы радиобиологии и радиационной медицины. М.: Фолиант, 2013. - 232 с.
4. Давыдов М.Г., Бураева Е.А., Зорина Л.В., Малышевский В.С., Стасов В.В., Радиоэкология. Ростов-на-Дону, Феникс, 2013. -635 с.
5. Калистратова В.С., Беляев И.К. и др. Радиобиология инкорпорированных радионуклидов. М.: Изд-во ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, 2013. - 464 с.
6. Галицкий Э.А. Радиобиология. Курс лекций. Гродно, ГрГУ, 2001. 204 с.
7. Ранние и отдаленные эффекты облучения в нормальных тканях и органах - пороговые дозы для тканевых реакций в контексте радиационной защиты. Под общей ред. А. В. Аклеева и М. Ф. Киселева. Челябинск : Книга, 2013. – 383 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Каталог Российской государственной библиотеки <http://aleph.rsl.ru>
2. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/>
3. Научно-образовательный портал: <http://www.med-edu.ru/>

Дополнительная литература

1. С.А Куценко, Н.В Бутомо., А.Н. Гребенюк. Токсикология и медицинская защита. СПб: Фолиант, 2004. – 528 с.
2. А.Ю. Погосов, В.А. Дубковский. Ионизирующая радиация: радиоэкология, физика, технологии, защита. О.: Наука и техника, 2013 – 804 с.

Перечень информационных технологий и программного обеспечения.

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используется следующее программное обеспечение:

- Microsoft Office Professional Plus 2010;
- офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);
- 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;
- ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов;
- Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;
- ESET Endpoint Security - комплексная защита рабочих станций на базе ОС Windows. Поддержка виртуализации + новые технологии;
- WinDjView 2.0.2 - программа для распознавания и просмотра файлов с одноименным форматом DJV и DjVu.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью проведения практических занятий является закрепление полученных студентами на лекциях знаний, моделирование практических ситуаций, а также проверка эффективности самостоятельной работы студентов.

Практическое занятие обычно включает устный опрос слушателей по вопросам семинарских занятий. При этом выявляется степень владения студентами материалом лекционного курса, базовых учебников, знание актуальных проблем и текущей ситуации в современном образовательном пространстве. Далее выявляется способность студентов применять полученные теоретические знания к решению практического или задачи.

Подготовку к практическому занятию целесообразно начинать с повторения материала лекций. При этом следует учитывать, что лекционный курс лимитирован по времени и не позволяет лектору детально рассмотреть все аспекты изучаемого вопроса. Следовательно, требуется самостоятельно расширять познания как теоретического, так и практического характера. В то же время, лекции дают хороший ориентир студенту для поиска дополнительных материалов, так как задают определенную структуру и логику изучения того или иного вопроса.

В ходе самостоятельной работы студенту в первую очередь надо изучить материал, представленный в рекомендованной кафедрой и/или преподавателем учебной литературе и монографиях. Следует обратить внимание студентов на то обстоятельство, что в библиотечный список включены не только базовые учебники, но и более углубленные источники по каждой теме курса. Последовательное изучение предмета позволяет студента сформировать устойчивую теоретическую базу.

Важной составляющей частью подготовки к практическому занятию является работа студентов с научными и аналитическими статьями, которые публикуются в специализированных периодических изданиях. Они позволяют расширить кругозор и получить представление об актуальных проблемах, возможных путях их решения и/или тенденциях в исследуемой области.

В качестве завершающего шага по подготовке к практическому занятию следует рекомендовать студенту ознакомиться с результатами научных исследований, соответствующих каждой теме.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Компьютерный класс с выходом в Internet.
2. Практическое обучение по предмету проводится на базе ШБМ и медицинского центра ДВФУ

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
<p style="text-align: center;">Аудитория для практических занятий</p> <p>г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, ауд. М419, площадь 74,9 м²</p>	<p>Мультимедийная аудитория: Моноблок HP ProOne 400 G1 AiO 19.5" Intel Core i3-4130T 4GB DDR3-1600 SODIMM (1x4GB)500GB; Экран проекционный Projecta Elpro Electrol, 300x173 см; Мультимедийный проектор, Mitsubishi FD630U, 4000 ANSI Lumen, 1920x1080; Врезной интерфейс с системой автоматического втягивания кабелей TLS ТАМ 201 Stan; Документ-камера Avervision CP355AF; Микрофонная петличная радиосистема УВЧ диапазона Sennheiser EW 122 G3 в составе беспроводного микрофона и приемника; Кодек видеоконференцсвязи LifeSizeExpress 220- Codeonly- Non-AES; Сетевая видеокамера Multipix MP-HD718; Две ЖК-панели 47", Full HD, LG M4716CCBA; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; централизованное бесперебойное обеспечение электропитанием</p> <p style="text-align: center;">Лаборатория фармакологии: Аквадистиллятор ПЭ-2205 (5л/ч); Баня водяная ПЭ-4300; Весы аналитические AGN100; Весы лабораторные Vibra SJ-6200CE (НПВ=6200 г/0,1г); Влагомер AGS100; спектрофотометр ПЭ-5400УФ; Магнитная мешалка ПЭ-6100; Магнитная мешалка ПЭ-6110 М с подогревом; Плитка нагревательная электрическая; Спектрофотометр инфракрасный IRAffinity-1S</p>

	<p>с Фурье; рН-метр рН-410; Холодильник фармацевтический POZIS XF-250; Хроматограф жидкостной LC-20 Prominence со спектрофотометрическим и рефрактометрическим детектором; Центрифуга лабораторная ПЭ-6926 с ротором 10×5 мл</p>
<p>Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)</p>	<p>Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек.</p> <p>Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками</p>
<p>Аудитория для самостоятельной работы студентов</p> <p>г. Владивосток, о. Русский п. Аякс д.10, Корпус 25.1, ауд. М621 Площадь 44.5 м²</p>	<p>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK 19.5" Intel Core i3-4160T 4GB DDR3-1600 SODIMM (1x4GB)500GB Windows Seven Enterprise - 17 штук; Проводная сеть ЛВС – Cisco 800 series; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).</p>



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Общая и медицинская радиобиология
Направление подготовки 30.05.02 Медицинская биофизика

Форма подготовки очная

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Общая и медицинская радиобиология»
Направление подготовки 03.05.03 Медицинская биофизика

Форма подготовки очная

Владивосток

2016

Самостоятельная работа включает:

1. работу с учебной литературой и конспектом лекций,
2. подготовку к практическим занятиям,
3. выполнение индивидуального задания
4. подготовку реферата

Порядок выполнения самостоятельной работы студентами определен планом-графиком выполнения самостоятельной работы по дисциплине.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение (час)	Форма контроля
7 семестр				
1	2 -14 неделя	Реферат	44 часа	Выступление с презентацией по теме реферата
8 семестр				
1	2-14 неделя	Реферат	45 часов	Выступление с презентацией по теме реферата

Темы докладов и рефератов

По дисциплине 99 часов самостоятельной работы, в рамках этих часов выполняется 2 реферата по предложенным темам.

Рефераты

1. Виды и источники ионизирующего излучения
2. Хромосомные аберрации и мутагенез под воздействием ультрафиолета
3. Естественные источники радиации в Приморском крае
4. Радиационное загрязнение в Приморском крае
5. Актуальность исследования биологического действия ионизирующих излучений. Современные проблемы радиобиологии.

6. Характеристика лучевого поражения организмов. Правило Бергонье и Трибондо. «Основной радиобиологический (энергетический) парадокс».
7. Линейная передача энергии (ЛПЭ). Зависимость действия радиации от ЛПЭ.
8. Кислородный эффект. Роль кислорода в процессах лучевого поражения и репарации.
9. Обратный кислородный эффект
10. Характеристика стохастических и нестохастических эффектов при действии ионизирующей радиации. Примеры стохастических и нестохастических эффектов действия радиации у человека.
11. Роль поражения генетического аппарата клетки в ее радиочувствительности.
12. Естественная радиоактивность почвы, воздуха, природных вод. Радиоактивность тела человека.
13. Фоновое облучение человека. Дозовые пределы облучения.
14. Развитие теоретических представлений о механизме биологического действия ионизирующих излучений. Количественные и качественные гипотезы.
15. Принцип попадания и теория мишеней.
16. Гипотеза первичных радиотоксинов и цепных реакций.
17. Структурно-метаболическая гипотеза в радиобиологии.
18. Неспецифическая реакция организма на повреждающее воздействие, ее роль в развитии лучевых повреждений.
19. Радиопротекторы. Радиопрофилактический эффект, его опосредование.
20. Гипотеза эндогенного фона радиорезистентности.
21. Природная радиорезистентность биологических объектов и ее модификация (радиопротекторы, радиосенсибилизаторы, радиомиметики).
22. Противолучевая защита человека. Защита от отдаленных последствий облучения.
23. Гипотеза первичных радиотоксинов и цепных реакций.
24. Структурно-метаболическая гипотеза в радиобиологии.
25. Неспецифическая реакция организма на повреждающее воздействие, ее роль в развитии лучевых повреждений.
26. Радиопротекторы. Радиопрофилактический эффект, его опосредование.
27. Гипотеза эндогенного фона радиорезистентности.

28. Природная радиорезистентность биологических объектов и ее модификация (радиопротекторы, радиосенсибилизаторы, радиомиметики).
29. Противолучевая защита человека. Защита от отдаленных последствий облучения.
30. Репарация повреждений и пострadiационное восстановление организма.

Методические рекомендации по написанию и оформлению реферата

Реферат – творческая деятельность студента, которая воспроизводит в своей структуре научно–исследовательскую деятельность по решению теоретических и прикладных проблем в определённой отрасли научного знания. В силу этого курсовая работа является важнейшей составляющей учебного процесса в высшей школе.

Реферат, являясь моделью научного исследования, представляет собой самостоятельную работу, в которой студент решает проблему теоретического или практического характера, применяя научные принципы и методы данной отрасли научного знания. Результат данного научного поиска может обладать не только субъективной, но и объективной научной новизной, и поэтому может быть представлен для обсуждения научной общественности в виде научного доклада или сообщения на научно-практической конференции, а также в виде научной статьи.

Реферат выполняется под руководством научного руководителя и предполагает приобретение навыков построения делового сотрудничества, основанного на этических нормах осуществления научной деятельности. Целеустремлённость, инициативность, бескорыстный познавательный интерес, ответственность за результаты своих действий, добросовестность, компетентность – качества личности, характеризующие субъекта научно-исследовательской деятельности, соответствующей идеалам и нормам современной науки.

Реферат – это самостоятельная учебная и научно-исследовательская деятельность студента. Научный руководитель оказывает помощь консультативного характера и оценивает процесс и результаты деятельности. Он предоставляет примерную тематику реферативных работ, уточняет совместно со студентом проблему и тему исследования, помогает спланировать и организовать научно-исследовательскую деятельность, назначает время и минимальное количество консультаций. Научный

руководитель принимает текст реферата на проверку не менее чем за десять дней до защиты.

Традиционно сложилась определенная структура реферата, основными элементами которой в порядке их расположения являются следующие:

1. Титульный лист.
2. Задание.
3. Оглавление.
4. Перечень условных обозначений, символов и терминов (если в этом есть необходимость).
5. Введение.
6. Основная часть.
7. Заключение.
8. Библиографический список.
9. Приложения.

На титульном листе указываются: учебное заведение, выпускающая кафедра, автор, научный руководитель, тема исследования, место и год выполнения реферата.

Название реферата должно быть по возможности кратким и полностью соответствовать ее содержанию.

В оглавлении (содержании) отражаются названия структурных частей реферата и страницы, на которых они находятся. Оглавление целесообразно разместить в начале работы на одной странице.

Наличие развернутого введения – обязательное требование к реферату. Несмотря на небольшой объем этой структурной части, его написание вызывает значительные затруднения. Однако именно качественно выполненное введение является ключом к пониманию всей работы, свидетельствует о профессионализме автора.

Таким образом, введение – очень ответственная часть реферата. Начинаться должно введение с обоснования актуальности выбранной темы. В применении к реферату понятие «актуальность» имеет одну особенность. От того, как автор реферата умеет выбрать тему и насколько правильно он эту тему понимает и оценивает с точки зрения современности и социальной значимости, характеризует его научную зрелость и профессиональную подготовленность.

Кроме этого во введении необходимо вычленить методологическую базу реферата, назвать авторов, труды которых составили теоретическую основу исследования. Обзор литературы по теме должен показать основательное знакомство автора со специальной литературой, его умение систематизировать источники, критически их рассматривать, выделять существенное, определять главное в современном состоянии изученности темы.

Во введении отражаются значение и актуальность избранной темы, определяются объект и предмет, цель и задачи, хронологические рамки исследования.

Завершается введение изложением общих выводов о научной и практической значимости темы, степени ее изученности и обеспеченности источниками, выдвижением гипотезы.

В основной части излагается суть проблемы, раскрывается тема, определяется авторская позиция, в качестве аргумента и для иллюстраций выдвигаемых положений приводится фактический материал. Автору необходимо проявить умение последовательного изложения материала при одновременном его анализе. Предпочтение при этом отдается главным фактам, а не мелким деталям.

Реферат заканчивается заключительной частью, которая так и называется «заключение». Как и всякое заключение, эта часть реферата выполняет роль вывода, обусловленного логикой проведения исследования, который носит форму синтеза накопленной в основной части научной информации. Этот синтез – последовательное, логически стройное изложение полученных итогов и их соотношение с общей целью и конкретными задачами, поставленными и сформулированными во введении. Именно здесь содержится так называемое «выводное» знание, которое является новым по отношению к исходному знанию. Заключение может включать предложения практического характера, тем самым, повышая ценность теоретических материалов.

Итак, в заключении реферата должны быть: а) представлены выводы по итогам исследования; б) теоретическая и практическая значимость, новизна реферата; в) указана возможность применения результатов исследования.

После заключения принято помещать библиографический список использованной литературы. Этот список составляет одну из существенных частей реферата и отражает самостоятельную творческую работу автора реферата.

Список использованных источников помещается в конце работы. Он оформляется или в алфавитном порядке (по фамилии автора или названия книги), или в порядке появления ссылок в тексте письменной работы. Во всех случаях указываются полное название работы, фамилии авторов или редактора издания, если в написании книги участвовал коллектив авторов, данные о числе томов, название города и издательства, в котором вышла работа, год издания, количество страниц.

Критерии оценки реферата.

Изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет критерии его оценки: новизна текста; обоснованность выбора источника; степень раскрытия сущности вопроса; соблюдения требований к оформлению.

Новизна текста: а) актуальность темы исследования; б) новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутрипредметных, интеграционных); в) умение работать с исследованиями, критической литературой, систематизировать и структурировать материал; г) явленность авторской позиции, самостоятельность оценок и суждений; д) стилевое единство текста, единство жанровых черт.

Степень раскрытия сущности вопроса: а) соответствие плана теме реферата; б) соответствие содержания теме и плану реферата; в) полнота и глубина знаний по теме; г) обоснованность способов и методов работы с материалом; е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).

Обоснованность выбора источников: а) оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).

Соблюдение требований к оформлению: а) насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы; б) оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией; в) соблюдение требований к объёму реферата.

Студент представляет реферат на рецензию не позднее чем за неделю до защиты. Рецензентом является научный руководитель. Опыт показывает,

что целесообразно ознакомить студента с рецензией за несколько дней до защиты. Оппонентов назначает преподаватель из числа студентов. Для устного выступления студенту достаточно 10-20 минут (примерно столько времени отвечает по билетам на экзамене).

Оценка 5 ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка 4 – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

Оценка 3 – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

Оценка 2 – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Оценка 1 – реферат студентом не представлен.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине **«Общая и медицинская радиобиология»**
Направление подготовки **30.05.02 «Медицинская биофизика»**
профиль/ специализация/ магистерская программа **«Название»**
Форма подготовки очная/ заочная

Владивосток

2016

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>способностью к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач (ОПК-7);</p>	Знает	<p>Типы воздействия различных видов ионизирующего излучения на системы организма, последствия и методы предупреждения/лечения этих последствий.</p>
	Умеет	<p>Выявить факторы риска развития того или иного заболевания в зависимости от радиационной обстановки, дать рекомендации по компенсации воздействия ионизирующего излучения там где приходится иметь дело с повышенными дозами, дать рекомендации в отношении мер профилактики его воздействия.</p>
	Владеет	<p>Основами фармакологической терапии последствий воздействия ионизирующего излучения, навыками определения полученных доз и прогнозирования их возможных последствий.</p>
<p>готовностью к применению специализированного оборудования и медицинских изделий, предусмотренных для использования в профессиональной сфере (ОПК-9);</p>	Знает	<p>Принципы работы дозиметрического оборудования и медицинского оборудования, использующего в работе ионизирующее излучение.</p>
	Умеет	<p>Проводить дозиметрические и радиологические исследования, составлять документацию на сертификацию помещений, где расположены приборы, использующие ионизирующее излучение.</p>
	Владеет	<p>Методиками оценки радиационного уровня на естественных ландшафтах и в помещениях, навыками радиационного контроля.</p>

Контроль достижения целей курса

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Раздел 1	ОПК-7	знает Физические и биологические основы радиобиологии.	Написание контрольной работы	Вопросы 1-18
			умеет: разбираться в практических областях применения радиобиологии	Оценка практической работы в течении семестра	Практическая работа 1
			владеет: навыками радиобиологической классификации	Оценка практической работы в течении семестра	Практическая работа 1
2	Раздел 2	ОПК-9	знает: причины возникновения, источники и физические свойства ионизирующего излучения, принципы работы дозиметрического оборудования и основы радиационного контроля.	Написание контрольной работы	Вопросы 19-40
			умеет: производить дозиметрический контроль, определять источники ионизирующего	Оценка практической работы в течении семестра	Практическая работа 2

			о излучения.		
			владеет: Навыками работы с дозиметрическим оборудованием и работы с источниками ионизирующего излучения.	Оценка практической работы в течении семестра	Практическая работа 2
3	Раздел 3	ОПК-7	Знает: уровни и этапы воздействия ионизирующего излучения на биологические объекты, биологические основы радиорезистентности, действие инкорпорированных радионуклидов, причины возникновения и симптоматику лучевой болезни.	Написание контрольной работы	Вопросы 41-67
			Умеет: Оценивать степень радиационной опасности, правильно применять радиопротекторы, определять вероятность возникновения или текущую стадию лучевой болезни.	Оценка практической работы в течении семестра	Практические работы 3-7.
			Владеет: Навыками расчета полученных доз,	Оценка практической работы в течении	Практические работы 3-7.

			применения радиозащитных препаратов, определения текущего радиационного фона, прогнозирования его изменения под воздействием различных климатических факторов.	семестра	
4	Раздел 4	ОПК-9	знает Физические и биологические основы радиационной безопасности, причины и основные последствия крупных радиационных аварий.	Написание контрольной работы	Вопросы 68-86
			умеет: пользоваться средствами радиационной защиты, производить радиационный контроль, организовывать соответствующие мероприятия.	Оценка практической работы в течении семестра	Практические работы 8-10
			владеет: навыками радиационной защиты и контроля, анализа радиационного состояния местности.	Оценка практической работы в течении семестра	Лабораторные работы 1-12

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
<p>способность к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач (ОПК-7);</p>	<p>знает (пороговый уровень)</p>	<p>Знает: типы воздействия различных видов ионизирующего излучения на системы организма, последствия и методы предупреждения /лечения этих последствий.</p>	<p>Умение определять и прогнозировать результат воздействия на организм ИИ от различных источников в различных условиях.</p>	<p>Правильное определение воздействия ИИ в конкретных ситуациях.</p>
	<p>умеет (продвинутый)</p>	<p>Умеет: Выявить факторы риска развития того или иного заболевания в зависимости от радиационной обстановки, дать рекомендации по компенсации воздействия ионизирующего излучения там где приходится иметь дело с повышенными дозами, дать рекомендации в отношении мер профилактики его воздействия.</p>	<p>Умение составить план профилактики при соответствующих типах и дозах ИИ.</p>	<p>Правильное определение факторов риска и конкретных ситуациях, связанных с воздействием ИИ, составление плана профилактических мероприятий в реальных ситуациях.</p>
	<p>владеет (высокий)</p>	<p>Владеет: Основами</p>	<p>Умение выбрать препараты и</p>	<p>Правильная оценка уровня</p>

		фармакологической терапии последствий воздействия ионизирующего излучения, навыками определения полученных доз и прогнозирования их возможных последствий.	составить план курса предупредительной и восстановительной фармакологической терапии.	предполагаемого или уже полученного облучения и выбор типа препаратов и интенсивности курса в реальной ситуации.
готовностью к применению специализированного оборудования и медицинских изделий, предусмотренных для использования в профессиональной сфере (ОПК-9);	знает (пороговый уровень)	знает Физические и биологические основы радиационной безопасности, причины и основные последствия крупных радиационных аварий.	Умение составлять план мероприятий по радиационной безопасности.	Составление плана радиационной безопасности в конкретной ситуации.
	умеет (продвинутый)	умеет: пользоваться средствами радиационной защиты, производить радиационный контроль, организовывать соответствующие мероприятия.	Умение пользоваться средствами радиационной защиты, производить радиационный контроль, организовывать соответствующие мероприятия.	Грамотное использование дозиметрического оборудования и средств радиационной защиты в конкретных ситуациях.
	владеет (высокий)	владеет: навыками радиационной защиты и контроля, анализа радиационного состояния местности.	Умение организовывать мероприятия по радиационной защите, составление радиационной карты местности.	Составление радиационной карты конкретной местности.

Вопросы для оценки предварительных компетенций

1. Виды ионизирующих излучений, основные характеристики элементарных частиц, образующих эти излучения.
2. Единицы дозы излучения и радиоактивности.
3. Взаимодействие α - и β - частиц с веществом (γ -, n^0 излучения).
4. Взаимодействие γ -излучения с веществом.
5. Взаимодействие нейтронов с веществом
6. Что такое линейная передача энергии (ЛПЭ)? В каких единицах она измеряется? Назовите коэффициенты качества для разных видов излучения.
7. Относительная биологическая эффективность ионизирующих излучений (ОБЭ). Методы оценки ОБЭ.
8. Сравнительная проникающая способность различных видов излучения (в воздухе, в биологических средах). Физические методы защиты от ионизирующих излучений.
9. Защита от внешнего ионизирующего излучения. Предупреждение инкорпорированного облучения.
10. Методы обнаружения и регистрации ионизирующих излучений (ионизационные детекторы, счетчики Гейгера-Мюллера, сцинтилляционные счетчики).
11. Методы биоиндикации ионизирующих излучений.
12. Механизм и основные характеристики радиомодифицирующего действия кислорода.
13. Кислородный эффект – универсальное явление радиобиологии.
14. Источники облучения человека.
15. Международная деятельность в области радиационной защиты.
16. Регламентация радиационного воздействия. Категории облучаемых лиц, дозовые пределы, допустимые уровни облучения.
17. Прямое и косвенное действие ионизирующих излучений (этапы; продукты радиолиза воды).
18. Теории биологического действия ионизирующих излучений (принципы попадания и теория мишени, стохастическая гипотеза, теория «точечного тепла»).
19. Понятие о радионуклидах, их получение.
20. Радиофармпрепараты и требования к ним.
21. Метод автордиографии.

22. Определение продолжительности жизни эритроцитов при помощи хрома-51.
23. Изучение длительности митотического цикла клеток костного мозга с использованием метода автордиографии.
24. Содержание предмета радиобиологии, задачи, методы. Связь радиобиологии с другими науками.
25. Открытие рентгеновских лучей и радиоактивности (работы Рентгена, Беккереля, М. Кюри, П. Кюри, И. Кюри, Ф. Жолио-Кюри).
26. Этапы развития радиобиологии.
27. Диапазон различий радиочувствительности в природе. Чем определяются межвидовые и индивидуальные различия в радиочувствительности организма?
28. Радиационные повреждения ДНК.
29. Критерии клеточной радиочувствительности. Методы определения выживаемости клеток.
30. Кривые выживаемости клеток при редко- и плотноионизирующем излучении. Параметры кривых
31. Радиационный блок митозов, молекулярный механизм этого явления.
32. Радиочувствительность клетки на разных стадиях жизненного цикла.
33. Репродуктивная форма клеточной гибели, методы выявления.
34. Интерфазная форма клеточной гибели. Пути гибели клеток. «Коммунальный эффект»
35. Природа радиационной гибели клеток (роль ядра и цитоплазмы в гибели клеток).
36. Молекулярные механизмы репарации ДНК.
37. Пострадиационное восстановление клетки от потенциально летальных повреждений.
38. Пострадиационное восстановление клетки от сублетальных повреждений.
39. Радиочувствительность организма. Лучевые реакции отдельных органов и тканей. Шкала радиочувствительности.
40. Радиочувствительность клеток крови, костного мозга. Закон Бергонье-Трибондо.
41. Относительность понятия тканевой радиочувствительности.
42. Основные радиационные синдромы при общем облучении организма.
43. Общие принципы функционирования самообновляющейся системы на примере костного мозга (в норме и при облучении).

44. Желудочно-кишечный синдром.
45. Классификация, диагноз и прогноз лучевой болезни. Прогностическо-диагностическое значение выраженности первичной реакции на облучение
46. Острая лучевая болезнь при относительно равномерном облучении. Фаза первичной общей реакции.
47. Острая лучевая болезнь при относительно равномерном облучении. Фаза кажущегося клинического благополучия.
48. Острая лучевая болезнь при относительно равномерном облучении. Фаза выраженных клинических проявлений.
49. Острая лучевая болезнь при относительно равномерном облучении. Фаза раннего восстановления.
50. Церебральный синдром (острейшая форма лучевой болезни). Патогенез, клиника.
51. Хроническая лучевая болезнь (I степень тяжести).
52. Хроническая лучевая болезнь (II степень тяжести).
53. Хроническая лучевая болезнь (III степень тяжести).
54. Лучевая болезнь, обусловленная инкорпорированным облучением (пути поступления радионуклидов, распределение в организме и выведение).
55. Способы ускоренного выведения радионуклидов из организма и предотвращение их всасывания.
56. Характеристика биологически-значимых радионуклидов.
57. Особенности неравномерного облучения.
58. Лучевые повреждения кожи.
59. Отдаленные последствия облучения (сокращение продолжительности жизни, возникновение злокачественных опухолей).
60. Реакции организма на действие малых доз радиации
61. Механизм отдаленных последствий облучения.
62. Радиационный мутагенез (порог дозы, соматические мутации и их последствия, мутации в половых клетках и их последствия).
63. Радиационно-индуцированный канцерогенез.
64. Радиационные лейкозы.
65. Радиационно-индуцированные наследственные заболевания.

66. Угнетение механизмов иммунитета в облученном организме (иммунодефицит, повышение чувствительности к возбудителям инфекционных заболеваний и т.д.).
67. Процессы восстановления в облученном организме. Кинетика восстановления организма после тотального облучения.
68. Восстановление гемопозза при действии ионизирующего излучения.
69. Особенности повреждения и репарации малообновляющихся тканей.
70. Действие ионизирующих излучений на эмбрион и плод. Основные последствия облучения на разных стадиях развития эмбриона мыши и человека.
71. В чем состоят механизмы радиоэмбриологического эффекта? Внутреннее (радионуклиды) и внешнее облучение материнского организма, особенности воздействия на плод.
72. Нарушение белкового обмена, работы ферментативных систем при лучевой патологии.
73. Нарушение липидного обмена при лучевой патологии.
74. Нарушение углеводного обмена при лучевой патологии.
75. Нарушение процесса биосинтеза ДНК и РНК при лучевой патологии.
76. Нарушение энергетического обмена.
77. Биологическая противолучевая защита организма. Теоретические представления о механизмах противолучевой защиты.
78. Основные группы фармакологических средств с противолучевой активностью.
79. Противолучевой эффект. Оценка радиозащитного эффекта.
80. Терапия лучевой болезни, основные принципы терапии.
81. Радиобиологические основы лечебного применения ионизирующих излучений.
82. Средства и способы управления тканевой радиочувствительностью.
83. Биологическое действие космической радиации (источники облучения, допустимые дозы, радиочувствительность организма в космосе).
84. Региональные проблемы радиоэкологии.
85. Характеристика электромагнитных излучений (классификация излучений по частоте/длине волны, энергии квантов, взаимодействию с биологическими объектами и др.)
86. Особенности биологического действия неионизирующих излучений

В экзаменационный билет входит 3 вопроса из вышеприведенного списка.