

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Красноярский государственный медицинский университет
имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого"
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Медико-психолого-фармацевтический факультет

Кафедра медицинской и биологической физики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Медицинская биофизика, общая и медицинская радиобиология"

уровень специалитета

очная форма обучения

срок освоения ОПОП ВО - 6 лет

2018 год

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Красноярский государственный медицинский университет
имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого"
Министерства здравоохранения Российской Федерации



25 июня 2018

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины «Медицинская биофизика, общая и медицинская радиобиология»

Для ОПОП ВО по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика

Уровень специалитета

Очная форма обучения

Срок освоения ОПОП ВО - 6 лет

Медико-психолого-фармацевтический факультет

Кафедра медицинской и биологической физики

Курс - IV

Семестр - VII

Лекции - 36 час.

Практические занятия - 76 час.

Самостоятельная работа - 68 час.

Экзамен - VII семестр (36 ч.)

Всего часов - 216

Трудоемкость дисциплины - 6 ЗЕ

2018 год

1. Вводная часть

1.1. Планируемые результаты освоения образовательной программы по дисциплине

Цель освоения дисциплины "Медицинская биофизика, общая и медицинская радиобиология" состоит в изложении студентам основных понятий взаимодействия излучений различной природы с живыми системами, и, в первую очередь, вопросов, касающихся физико-химических и молекулярных механизмов первичных процессов лучевого поражения, протекающих с момента возникновения ионизированных и возбужденных атомов и молекул до появления видимых структурных и функциональных изменений, а также применения ионизирующих излучений в клинике лучевой терапии рака.

1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

1.2.1. Дисциплина «Медицинская биофизика, общая и медицинская радиобиология» относится к блоку Б1 - «Дисциплины (модули)».

Дифференциальное и интегральное исчисление

Знания: символического языка алгебры, приемов решения дифференциальных уравнений, систем уравнений.

Умения: работы с учебными математическими текстами; извлечения информации, представленной в таблицах, на графиках.

Навыки: владения простейшими способами представления и анализа статистических данных, решения дифференциальных уравнений первого и второго порядка.

Квантовая физика

Знания: понятий люминесценции, ЯМР и ЭПР спектроскопии, ЯМР томографии, спектров поглощения биологически важных молекул, лазерной, инфракрасной и гамма-резонансной спектроскопии, взаимодействия квантов света с биологически важными соединениями.

Умения: расчета спектра поглощения гемоглобина.

Навыки: работы с компьютерными пакетами для расчета характеристик молекул.

Общая биофизика

Знания: строения биомакромолекул, термодинамики биологических процессов, кинетики ферментативных реакций, первичных фотопроцессов в биологических системах.

Умения: анализировать кинетику ферментативных реакций, переходы спираль-клубок.

Навыки: определения потенциала покоя и действия клетки, моделирования численности биологических популяций.

1.3. Требования к результатам освоения дисциплины

1.3.1. Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:

Общие сведения о компетенции ОК-1	
Вид деятельности	-
Профессиональная задача	-
Код компетенции	ОК-1
Содержание компетенции	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
	Знать
	Уметь
1	проводить анализ форм гибели клеток и определять радиочувствительность клеток по кривым доза - эффект.
2	планировать основные этапы лучевой терапии с учетом данных объективных, лабораторных и инструментальных методов исследования
3	анализировать формы гибели клеток
4	распознавать болезнь и вести наблюдения в отдаленные сроки после радиационного воздействия, зная патогенез лучевой болезни при внешнем и внутреннем облучении, совместно с врачами радиотерапевтами и радиофизиками
	Владеть
1	навыками выбора методов и средств решения учебных и профессиональных задач
	Оценочные средства
1	Вопросы к экзамену
2	Вопросы по теме занятия
3	Ситуационные задачи
4	Тесты
5	Примерная тематика рефератов

Общие сведения о компетенции ОПК-5	
Вид деятельности	-
Профессиональная задача	-
Код компетенции	ОПК-5
Содержание компетенции	готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач
	Знать
	Уметь
1	использовать свойства радиофармпрепаратов в медико-биологических исследованиях.
2	действовать в различных ситуациях соответственно нормам радиационной безопасности
3	определять радиочувствительность клеток по кривым доза - эффект
	Владеть
1	навыками обеспечения радиационной защиты и безопасности пациентов, персонала и окружающей среды

2	навыками расчета лучевой нагрузки на организм и органы при внешнем облучении и при внутреннем облучении радионуклидами
3	навыками работы на дозиметрических и радиометрических приборах, необходимых для комплектации радиологических отделов и лабораторий
4	навыками оценки безопасных режимов работы с лазерными источниками
5	навыками оценки безопасных доз лазерного излучения
Оценочные средства	
1	Вопросы к экзамену
2	Вопросы по теме занятия
3	Ситуационные задачи
4	Тесты
5	Примерная тематика рефератов

2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

		Семестр
Вид учебной работы	Всего часов	VII
1	2	3
Аудиторные занятия (всего), в том числе	112	112
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	76	76
Из общего числа аудиторных часов - в интерактивной форме*	6 5%	6
Семинарские занятия (СЗ)		
Лабораторные работы (ЛР)		
Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающегося (СР), в том числе:	68	68
Подготовка к занятиям	32	32
Подготовка к текущему контролю	30	30
Проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях к участию в тематических дискуссиях и деловых играх	1	1
Проработка учебного материала по конспектам	4	4
Работа с тестами и вопросами для самопроверки	1	1
Вид промежуточной аттестации	36 (0.35)	Экзамен 36.00 (0.35)
Консультации	1	1
Контактная работа	113.35	
Общая трудоемкость час. ЗЕ	216.0 6	216 6

2.2. Разделы дисциплины (модуля), компетенции и индикаторы их достижения, формируемые при изучении

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Темы разделов дисциплины	Код формируемой компетенции	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3	4	5
1.	Медицинская биофизика и общая радиобиология			
		Доставка лазерного излучения в биологическую ткань	ОК-1, ОПК-5	ОК-1, ОПК-5
		Физические основы лазерной хирургии. Тепловой механизм	ОК-1, ОПК-5	ОК-1, ОПК-5
		Физические основы лазерной хирургии. Тепловой механизм воздействия 1. Физические процессы при воздействии лазерного излучения на ткани 2. Тепловое воздействие лазерного излучения на биологические ткани 3. Термические свойства биологических тканей 4. Влияние воды на теплофизические характеристики биологических тканей 5. Особенности живых тканей - отвод тепла кровотоком 6. Термическая доставка энергии в биологическую ткань 7. Реакции ткани, зависящие от температуры 8. Влияние температуры и времени на необратимое разрушение ткани 9. Изменения свойств ткани в поле мощного лазерного излучения 10. Глубина рассеивания и скорость разрезания ткани 11. Сравнение основных типов лазеров для хирургического вмешательства	ОК-1, ОПК-5	ОК-1, ОПК-5
		Физические основы лазерной хирургии. Нетепловой механизм	ОК-1, ОПК-5	ОК-1, ОПК-5
		Физические основы лазерной хирургии. Нетепловой механизм воздействия 1. Физические процессы при воздействии лазерного излучения 2. Оптический пробой 3. Плазма при оптическом пробое 4. Оптический пробой в медицине 5. Фотоабляция биологических тканей 6. Модель фотоабляции 7. Интенсивность абляции 8. Порог абляции 9. Применение абляции в медицине	ОК-1, ОПК-5	ОК-1, ОПК-5
		Физические основы лазерной терапии	ОК-1, ОПК-5	ОК-1, ОПК-5
		Оптическая спектроскопия в медицинской диагностике. Групповая дискуссия.	ОК-1, ОПК-5	ОК-1, ОПК-5
		Методы оптической спектроскопии в медицинской диагностике 1. Оптическая биопсия 2. Доставка излучения 3. Преимущества оптической биопсии 4. Поглощение света – закон Бугера 5. Спектры поглощения 6. Инфракрасное физиологическое окно 7. Экономический эффект использования люминесцентного анализа в медицине 8. Анализ люминесценции живых тканей 9. Флуоресцентные методы оптической биопсии 10. Флуоресцентные метки и зонды 11. Спектральные свойства экзогенных флуорофоров 12. Перспективные для флуоресцентной биопсии области медицины 13. Ограничения флуоресцентного анализа	ОК-1, ОПК-5	ОК-1, ОПК-5

		ИК диффузная томография	ОК-1, ОПК-5	ОК-1, ОПК-5
		Транскраниальная оптическая топография и ИК диффузионная томография 1. Инфракрасное физиологическое окно 2. Оптическая визуализация и томография 3. Оксиметрия 4. Оптическая топография 5. Диффузная оптическая томография 6. Оптоакустическая томография	ОК-1, ОПК-5	ОК-1, ОПК-5
		Оптическая интерферометрия в медицинской диагностике	ОК-1, ОПК-5	ОК-1, ОПК-5
		Интерференционные методы в медицине 1. Световая волна – решение уравнений Максвелла 2. Волновое уравнение 3. Плоская электромагнитная волна 4. Интерференционное поле от двух точечных источников 5. Опыт Юнга 6. Интерферометр Майкельсона и оптическая когерентная томография 7. Время и длина когерентности 8. Интерференция в тонких пленках 9. Многолучевая интерференция. Интерферометр Фабри-Перо 10. Стоячие волны. Резонатор лазера	ОК-1, ОПК-5	ОК-1, ОПК-5
		Вопросы безопасности при использовании лазерных источников 1. Цитотоксическое и мутагенное действие УФ-излучения 2. Чувствительность человеческого глаза к свету. Кривая видности 3. Пропускание УФ света тканями глаза. 4. Глубина проникновения оптического излучения в кожу 5. Фотометрические понятия и единицы 6. Санитарные нормы и правила устройства и эксплуатации лазеров СанПиН 5804-91 7. Минимум технических средств для безопасной работы с лазером	ОК-1, ОПК-5	ОК-1, ОПК-5
		Вопросы безопасности при использовании лазеров	ОК-1, ОПК-5	ОК-1, ОПК-5
		Введение в курс радиобиологии. 1. Задачи, экскурс в историю предмета. 2. Связь с другими областями знаний. 3. Радиобиология, парадокс радиобиологии. 4. Современные направления. 5. Понятие радиации. 6. Строение атома и ядра атома. 7. Основной закон радиоактивного полураспада. 8. Понятие ионизирующих излучений. 9. Потенциал ионизации, возбуждение атомов и образование ионов. 10. Виды ионизирующих излучений. 11. Особенности взаимодействия ионизирующих излучений с веществом	ОК-1, ОПК-5	ОК-1, ОПК-5
		Вводное занятие. Введение в радиобиологию. 1. Радиобиология как предмет. 2. Основные задачи общей радиобиологии. 3. Основные виды ионизирующих излучений. 4. Особенности взаимодействия веществом альфа-частиц, нейтронов, электронов, гамма и рентгеновского излучения. 5. Понятие о дозиметрии и радиометрии, их цель и задачи. 6. Основные дозиметрические величины и единицы их измерений: экспозиционная, поглощенная, эквивалентная дозы и мощности излучений. 7. Относительная биологическая эффективность (ОБЭ) и коэффициент качества (КК). 8. Методы дозиметрии. 9. Виды источников ионизирующего излучения.	ОК-1, ОПК-5	ОК-1, ОПК-5

		Характеристика ионизирующих излучений. Противолучевая защита организма. 1. Противолучевая защита организма. 2. Космическая радиобиология. 3. Радиационная авария. Классификация и краткая характеристика. 4. Экологические последствия радиационных аварий. 5. Основы медико-санитарного обеспечения при ликвидации последствий. 6. Организация медицинского обеспечения населения при ликвидации последствий радиационных аварий. 7. Авария на Чернобыльской АЭС.	ОК-1, ОПК-5	ОК-1, ОПК-5
		Характеристика ионизирующих излучений. Основы дозиметрии. 1. Единицы радиоактивности. 2. Дозы. 3. Естественный радиационный фон. 4. Радиоактивные элементы земных пород и пищи. 5. Содержание радиоактивных изотопов в строительных материалах. 6. Космические источники излучения. 7. Излучение урана. 8. Излучение тория. 9. Относительная биологическая эффективность. 10. Инструментальные методы дозиметрии и применяемые приборы. 11. Способы передачи дозы облучаемым объектам. 12. Дозы внутреннего облучения.	ОК-1, ОПК-5	ОК-1, ОПК-5
		Механизм биологического действия ионизирующего излучения. 1. Понятие ионизирующих излучений. 2. Потенциал ионизации. 3. Возбуждение атомов или молекул. 4. Образование свободных радикалов. 5. Повреждения ДНК в облученной клетке. 6. Действие ИИ на клетку. 7. Летальные реакции клеток. 8. Пострадиационное восстановление клетки.	ОК-1, ОПК-5	ОК-1, ОПК-5
		Научные основы регламентации облучения человека. Основы дозиметрии. 1. Методы оценки ОБЭ. 2. Способы передачи дозы облучаемым объектом. 3. Ионизация и линейная передача энергии (ЛПЭ). 4. Эффект избыточного поражения. 5. Связь ОБЭ с ЛПЭ. 6. НРБ-99. 7. Основные дозовые пределы облучения. 8. Прямое действие ионизирующего излучения. 9. Косвенное действие ионизирующего излучения.	ОК-1, ОПК-5	ОК-1, ОПК-5
		Биологическое действие ионизирующего излучения. Радиочувствительность. 1. Радиочувствительность клеток. 2. Характеристика проявлений лучевого поражения на уровне клеток. 3. Зависимость «доза-эффект». 4. Летальные реакции клеток. 5. Мутации клетки при действии ионизирующего излучения. 6. Повреждения ДНК в облученной клетке. 7. Клеточная репарация. 8. Восстановление клетки после действия ионизирующего облучения.	ОК-1, ОПК-5	ОК-1, ОПК-5

		Модификация действия ионизирующих излучений. 1. Факторы изменяющие радиочувствительность клеток. 2. Универсальные радиобиологические эффекты 3. Кривые выживания. 4. Примеры восстановления облученных клеток. 5. Радиоустойчивость клеток. 6. Кислородный эффект. Коэффициент кислородного усиления. 7. Связь кислородного эффекта с ЛПЭ. 8. Радипротекторы. 9. Физиологические и биохимические механизмы повышения устойчивости живых организмов при действии радипротекторов.	ОК-1, ОПК-5	ОК-1, ОПК-5
		Реакция клеток, тканей, органов и организма на облучение. 1. Теория мишени. 2. Основные положения гипотезы Ф. Дессауэра. 3. Кривые «доза-эффект» и их основные характеристики. 4. «Инактивация мишени». 5. Сравнение экспериментальных кривых выживания и теоретически ожидаемых кривых «доза-эффект».	ОК-1, ОПК-5	ОК-1, ОПК-5
		Современное состояние и перспективы развития лазерной медицины 1. Лазерная хирургия 2. Лазерная терапия 3. Лазерная медицинская диагностика	ОК-1, ОПК-5	ОК-1, ОПК-5
		Основные направления применения лазеров в медицине	ОК-1, ОПК-5	ОК-1, ОПК-5
		Оптическая доставка энергии в биологическую ткань 1. Оптические каналы передачи энергии в ткани 2. Отражение света, 3. Формулы Френеля 4. Диффузное отражение 5. Спектры диффузного отражения кожи, фототипы кожи 6. Поглощение оптического излучения веществом 7. Основные тканевые хромофоры 8. Распространение света в мутной среде 9. Глубина проникновения лазерного излучения в биологические ткани 10. Спектры пропускания света различных тканей и органов	ОК-1, ОПК-5	ОК-1, ОПК-5
2.	Медицинская радиобиология			
		Модификация радиочувствительности. Радипротекторы и радиосенсибилизаторы. Интерактивная лекция. 1. Молекулярные механизмы репарации. 2. Кривые выживания. 3. Радиомодифицирующий эффект. 4. Природа модификационных факторов. 5. Радиосенсибилизаторы. 6. Радипротекторы. 7. Механизмы противолучевой защиты. 8. Кислородный эффект	ОК-1, ОПК-5	ОК-1, ОПК-5
		Радиочувствительность тканей, органов, организма. 1. Критические органы. 2. Факторы, определяющие величину радиопатологического эффекта. 3. Радиочувствительность тканей и органов. 4. Радиочувствительность организма. 5. Радиационные синдромы.	ОК-1, ОПК-5	ОК-1, ОПК-5
		Биологическое действие инкорпорированных радиоактивных веществ. 1. Пути поступления радионуклидов в организм. 2. Распределение радионуклидов в организме. 3. Оценка уровня облучения инкорпорированными радионуклидами. 4. Практическое значение изучения инкорпорированных радионуклидов. 5. Процессы восстановления в облученном организме	ОК-1, ОПК-5	ОК-1, ОПК-5

		Особенности действия инкорпорированных радионуклидов. Радиотоксичность. 1. Токсичность радиоактивных веществ. 2. Радиационные поражения. 3. Радиоактивное заражение. 4. Классификация методов дозиметрии радиационных поражений. 5. Лучевая болезнь. 6. Классификация и формы лучевой болезни. 7. Причины и симптомы лучевой болезни. 8. Острая лучевая болезнь. 9. Терапия лучевой болезни.	ОК-1, ОПК-5	ОК-1, ОПК-5
		Лучевая болезнь. 1. Острая лучевая болезнь при равномерном облучении. 2. Острые лучевые поражения при неравномерном облучении. 3. Хроническая лучевая болезнь. 4. Процессы восстановления в облученном организме. 5. Терапия острой лучевой болезни.	ОК-1, ОПК-5	ОК-1, ОПК-5
		Лучевая болезнь. Отдаленные последствия облучения. 1. Гемограммы и миелограммы. 2. Метод количественной оценки пострadiационного восстановления организма. 3. Принципы лечения лучевой болезни. 4. Отдаленные последствия облучения.	ОК-1, ОПК-5	ОК-1, ОПК-5
		Действие радиации на эмбрион и плод. Возрастно-специфические реакции на облучение в эмбриогенезе. Основные периоды внутриутробного развития. Основные отклонения от нормы, обнаруживаемые у млекопитающих (включая человека) после облучения плода.	ОК-1, ОПК-5	ОК-1, ОПК-5
		Эффекты малых доз радиационных воздействий. 1. Определение малых доз. 2. Эффекты облучения в малых дозах. 3. Радиостимуляция. 4. Генетические эффекты от облучения малыми дозами. 5. Влияние малых доз на иммунную систему. 6. Эффекты хронического облучения при низких мощностях поглощенных доз.	ОК-1, ОПК-5	ОК-1, ОПК-5
		Действие радиации на эмбрион и плод. Радиационная генетика. 1. Теоретические представления о механизме биологического действия ионизирующих излучений. 2. Эпигенетические реакции на облучение: радиационно-индуцированная геномная нестабильность. 3. Постлучевая передача сигнала соседними клетками (т.н. «эффект свидетеля»). 4. Патогенез острого лучевого повреждения. 5. Современные методы терапии ОЛБ. 6. Действие радиации на эмбрион и плод.	ОК-1, ОПК-5	ОК-1, ОПК-5
		Радиобиологические основы лечебного применения ионизирующих излучений. Действие малых доз радиации на организм. 1. Радиобиологические основы лечебного применения ионизирующих излучений. 2. Гамма-лучи и рентгеновское излучение в медицине. 3. Радиочувствительность опухоли. Факторы радиочувствительности опухоли. 4. Понятие «малые дозы ионизирующего излучения». 5. Адаптивный ответ и радиационный гормезис.	ОК-1, ОПК-5	ОК-1, ОПК-5

2.3. Разделы дисциплины и виды учебной деятельности

			Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу (в часах)					
№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Л	ЛР	ПЗ	СЗ	СР	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	7	Медицинская биофизика и общая радиобиология	24		60		54	138
2.	7	Медицинская радиобиология	12		16		14	42
		Всего	36		76		68	180

2.4. Тематический план лекций дисциплины

4 курс

7 семестр

№ раздела	№ темы	Наименование раздела	Тема	Количество часов
1	2	3	4	5
1	1	Медицинская биофизика и общая радиобиология [2.00]	Современное состояние и перспективы развития лазерной медицины 1. Лазерная хирургия 2. Лазерная терапия 3. Лазерная медицинская диагностика ОК-1,ОПК-5	2
1	2	Медицинская биофизика и общая радиобиология [2.00]	Оптическая доставка энергии в биологическую ткань 1. Оптические каналы передачи энергии в ткани 2. Отражение света, 3. Формулы Френеля 4. Диффузное отражение 5 .Спектры диффузного отражения кожи, фототипы кожи 6. Поглощение оптического излучения веществом 7. Основные тканевые хромофоры 8. Распространение света в мутной среде 9. Глубина проникновения лазерного излучения в биологические ткани 10. Спектры пропускания света различных тканей и органов ОК-1,ОПК-5	2
1	3	Медицинская биофизика и общая радиобиология [2.00]	Физические основы лазерной хирургии. Тепловой механизм воздействия 1. Физические процессы при воздействии лазерного излучения на ткани 2. Тепловое воздействие лазерного излучения на биологические ткани 3. Термические свойства биологических тканей 4. Влияние воды на теплофизические характеристики биологических тканей 5. Особенности живых тканей - отвод тепла кровотоком 6. Термическая доставка энергии в биологическую ткань 7. Реакции ткани, зависимость от температуры 8. Влияние температуры и времени на необратимое разрушение ткани 9. Изменения свойств ткани в поле мощного лазерного излучения 10. Глубина рассеивания и скорость разрезания ткани 11. Сравнение основных типов лазеров для хирургического вмешательства ОК-1,ОПК-5	2
1	4	Медицинская биофизика и общая радиобиология [2.00]	Физические основы лазерной хирургии. Нетепловой механизм воздействия 1. Физические процессы при воздействии лазерного излучения 2. Оптический пробой 3. Плазма при оптическом пробое 4. Оптический пробой в медицине 5. Фотоабляция биологических тканей 6. Модель фотоабляции 7. Интенсивность абляции 8. Порог абляции 9. Применение абляции в медицине ОК-1,ОПК-5	2

1	5	Медицинская биофизика и общая радиобиология [2.00]	Физические основы лазерной терапии 1. Физические процессы при воздействии лазерного излучения 2. Диаграмма Яблонского 3. Временная динамика возбужденных состояний 4. Основные законы фотохимии. 5. Типы фотохимических реакций 6. Фотодинамическая терапия 7. Низкоинтенсивная лазерная терапия ОК-1,ОПК-5	2
1	6	Медицинская биофизика и общая радиобиология [2.00]	Методы оптической спектроскопии в медицинской диагностике 1. Оптическая биопсия 2. Доставка излучения 3. Преимущества оптической биопсии 4. Поглощение света – закон Бугера 5. Спектры поглощения 6. Инфракрасное физиологическое окно 7. Экономический эффект использования люминесцентного анализа в медицине 8. Анализ люминесценции живых тканей 9. Флуоресцентные методы оптической биопсии 10. Флуоресцентные метки и зонды 11. Спектральные свойства экзогенных флуорофоров 12. Перспективные для флуоресцентной биопсии области медицины 13. Ограничения флуоресцентного анализа ОК-1,ОПК-5	2
1	7	Медицинская биофизика и общая радиобиология [2.00]	Транскраниальная оптическая топография и ИК диффузионная томография 1. Инфракрасное физиологическое окно 2. Оптическая визуализация и томография 3. Оксиметрия 4. Оптическая топография 5. Диффузная оптическая томография 6. Оптоакустическая томография ОК-1,ОПК-5	2
1	8	Медицинская биофизика и общая радиобиология [2.00]	Интерференционные методы в медицине 1. Световая волна – решение уравнений Максвелла 2. Волновое уравнение 3. Плоская электромагнитная волна 4. Интерференционное поле от двух точечных источников 5. Опыт Юнга 6. Интерферометр Майкельсона и оптическая когерентная томография 7. Время и длина когерентности 8. Интерференция в тонких пленках 9. Многолучевая интерференция. Интерферометр Фабри-Перо 10. Стоячие волны. Резонатор лазера ОК-1,ОПК-5	2
1	9	Медицинская биофизика и общая радиобиология [2.00]	Вопросы безопасности при использовании лазерных источников 1. Цитотоксическое и мутагенное действие УФ-излучения 2. Чувствительность человеческого глаза к свету. Кривая видности 3. Пропускание УФ света тканями глаза. 4. Глубина проникновения оптического излучения в кожу 5. Фотометрические понятия и единицы 6. Санитарные нормы и правила устройства и эксплуатации лазеров СанПиН 5804-91 7. Минимум технических средств для безопасной работы с лазером ОК-1,ОПК-5	2

1	10	Медицинская биофизика и общая радиобиология [2.00]	Введение в курс радиобиологии. 1. Задачи, экскурс в историю предмета. 2. Связь с другими областями знаний. 3. Радиобиология, парадокс радиобиологии. 4. Современные направления. 5. Понятие радиации. 6. Строение атома и ядра атома. 7. Основной закон радиоактивного полураспада. 8. Понятие ионизирующих излучений. 9. Потенциал ионизации, возбуждение атомов и образование ионов. 10. Виды ионизирующих излучений. 11. Особенности взаимодействия ионизирующих излучений с веществом ОК-1,ОПК-5	2
1	11	Медицинская биофизика и общая радиобиология [2.00]	Характеристика ионизирующих излучений. Основы дозиметрии. 1. Единицы радиоактивности. 2. Дозы. 3. Естественный радиационный фон. 4. Радиоактивные элементы земных пород и пищи. 5. Содержание радиоактивных изотопов в строительных материалах. 6. Космические источники излучения. 7. Излучение урана. 8. Излучение тория. 9. Относительная биологическая эффективность 10. Инструментальные методы дозиметрии и применяемые приборы 11. Способы передачи дозы облучаемым объектам 12. Дозы внутреннего облучения ОК-1,ОПК-5	2
1	12	Медицинская биофизика и общая радиобиология [2.00]	Механизм биологического действия ионизирующего излучения. 1. Понятие ионизирующих излучений. 2. Потенциал ионизации. 3. Возбуждение атомов или молекул. 4. Образование свободных радикалов. 5. Повреждения ДНК в облученной клетке. 6. Действие ИИ на клетку. 7. Летальные реакции клеток. 8. Пострадиационное восстановление клетки ОК-1,ОПК-5	2
2	13	Медицинская радиобиология [2.00]	Модификация радиочувствительности. Радиопротекторы и радиосенсибилизаторы. Интерактивная лекция. (В интерактивной форме) 1. Молекулярные механизмы репарации. 2. Кривые выживания. 3. Радиомодифицирующий эффект. 4. Природа модификационных факторов. 5. Радиосенсибилизаторы. 6. Радиопротекторы. 7. Механизмы противолучевой защиты. 8. Кислородный эффект ОК-1,ОПК-5	2
2	14	Медицинская радиобиология [2.00]	Радиочувствительность тканей, органов, организма. 1. Критические органы. 2. Факторы, определяющие величину радиопатологического эффекта. 3. Радиочувствительность тканей и органов. 4. Радиочувствительность организма. 5. Радиационные синдромы. ОК-1,ОПК-5	2
2	15	Медицинская радиобиология [2.00]	Биологическое действие инкорпорированных радиоактивных веществ. 1. Пути поступления радионуклидов в организм. 2. Распределение радионуклидов в организме. 3. Оценка уровня облучения инкорпорированными радионуклидами. 4. Практическое значение изучения инкорпорированных радионуклидов. 5. Процессы восстановления в облученном организме ОК-1,ОПК-5	2

2	16	Медицинская радиобиология [2.00]	Лучевая болезнь. 1. Острая лучевая болезнь при равномерном облучении. 2. Острые лучевые поражения при неравномерном облучении. 3. Хроническая лучевая болезнь. 4. Процессы восстановления в облученном организме. 5. Терапия острой лучевой болезни ОК-1,ОПК-5	2
2	17	Медицинская радиобиология [2.00]	Действие радиации на эмбрион и плод Возрастно-специфические реакции на облучение в эмбриогенезе. Основные периоды внутриутробного развития. Основные отклонения от нормы, обнаруживаемые у млекопитающих (включая человека) после облучения плода ОК-1,ОПК-5	2
2	18	Медицинская радиобиология [2.00]	Эффекты малых доз радиационных воздействий 1. Определение малых доз. 2. Эффекты облучения в малых дозах. 3. Радиостимуляция. 4. Генетические эффекты от облучения малыми дозами. 5. Влияние малых доз на иммунную систему. 6. Эффекты хронического облучения при низких мощностях поглощенных доз ОК-1,ОПК-5	2
			Всего за семестр	36
			Всего часов	36

2.5. Тематический план практических/семинарских занятий

2.5.1. Тематический план практических занятий

4 курс

7 семестр

№ раздела	№ темы	Наименование раздела	Тема	Количество часов
1	2	3	4	5
1	1	Медицинская биофизика и общая радиобиология [4.00]	Основные направления применения лазеров в медицине ОК-1,ОПК-5	4

1	2	Медицинская биофизика и общая радиобиология [4.00]	Доставка лазерного излучения в биологическую ткань ОК-1,ОПК-5	4
1	3	Медицинская биофизика и общая радиобиология [4.00]	Физические основы лазерной хирургии. Тепловой механизм ОК-1,ОПК-5	4
1	4	Медицинская биофизика и общая радиобиология [4.00]	Физические основы лазерной хирургии. Нетепловой механизм ОК-1,ОПК-5	4
1	5	Медицинская биофизика и общая радиобиология [4.00]	Физические основы лазерной терапии ОК-1,ОПК-5	4
1	6	Медицинская биофизика и общая радиобиология [4.00]	Оптическая спектроскопия в медицинской диагностике. Групповая дискуссия. (В интерактивной форме) ОК-1,ОПК-5	4
1	7	Медицинская биофизика и общая радиобиология [4.00]	ИК диффузная томография ОК-1,ОПК-5	4
1	8	Медицинская биофизика и общая радиобиология [4.00]	Оптическая интерферометрия в медицинской диагностике ОК-1,ОПК-5	4
1	9	Медицинская биофизика и общая радиобиология [4.00]	Вопросы безопасности при использовании лазеров ОК-1,ОПК-5	4

1	10	Медицинская биофизика и общая радиобиология [4.00]	Вводное занятие. Введение в радиобиологию. 1. Радиобиология как предмет. 2. Основные задачи общей радиобиологии. 3. Основные виды ионизирующих излучений. 4. Особенности взаимодействия веществом альфа-частиц, нейтронов, электронов, гамма и рентгеновского излучения. 5. Понятие о дозиметрии и радиометрии, их цель и задачи. 6. Основные дозиметрические величины и единицы их измерений: экспозиционная, поглощенная, эквивалентная дозы и мощности излучений. 7. Относительная биологическая эффективность (ОБЭ) и коэффициент качества (КК). 8. Методы дозиметрии. 9. Виды источников ионизирующего излучения. ОК-1,ОПК-5	4
1	11	Медицинская биофизика и общая радиобиология [4.00]	Характеристика ионизирующих излучений. Противолучевая защита организма. 1. Противолучевая защита организма. 2. Космическая радиобиология. 3. Радиационная авария. Классификация и краткая характеристика. 4. Экологические последствия радиационных аварий. 5. Основы медико-санитарного обеспечения при ликвидации последствий. 6. Организация медицинского обеспечения населения при ликвидации последствий радиационных аварий. 7. Авария на Чернобыльской АЭС. ОК-1,ОПК-5	4
1	12	Медицинская биофизика и общая радиобиология [4.00]	Научные основы регламентации облучения человека. Основы дозиметрии. 1. Методы оценки ОБЭ. 2. Способы передачи дозы облучаемым объектом. 3. Ионизация и линейная передача энергии (ЛПЭ). 4. Эффект избыточного поражения. 5. Связь ОБЭ с ЛПЭ. 6. НРБ-99. 7. Основные дозовые пределы облучения. 8. Прямое действие ионизирующего излучения. 9. Косвенное действие ионизирующего излучения. ОК-1,ОПК-5	4
1	13	Медицинская биофизика и общая радиобиология [4.00]	Биологическое действие ионизирующего излучения. Радиочувствительность. 1. Радиочувствительность клеток. 2. Характеристика проявлений лучевого поражения на уровне клеток. 3. Зависимость «доза-эффект». 4. Летальные реакции клеток. 5. Мутации клетки при действии ионизирующего излучения. 6. Повреждения ДНК в облученной клетке. 7. Клеточная репарация. 8. Восстановление клетки после действия ионизирующего облучения. ОК-1,ОПК-5	4
1	14	Медицинская биофизика и общая радиобиология [4.00]	Модификация действия ионизирующих излучений. 1. Факторы изменяющие радиочувствительность клеток. 2. Универсальные радиобиологические эффекты. 3. Кривые выживания. 4. Примеры восстановления облученных клеток. 5. Радиоустойчивость клеток. 6. Кислородный эффект. Коэффициент кислородного усиления. 7. Связь кислородного эффекта с ЛПЭ. 8. Радипротекторы. 9. Физиологические и биохимические механизмы повышения устойчивости живых организмов при действии радипротекторов. ОК-1,ОПК-5	4

1	15	Медицинская биофизика и общая радиобиология [4.00]	Реакция клеток, тканей, органов и организма на облучение. 1. Теория мишени. 2. Основные положения гипотезы Ф. Дессауэра. 3. Кривые «доза-эффект» и их основные характеристики. 4. «Инактивация мишени». 5. Сравнение экспериментальных кривых выживания и теоретически ожидаемых кривых «доза-эффект». ОК-1,ОПК-5	4
2	16	Медицинская радиобиология [4.00]	Особенности действия инкорпорированных радионуклидов. Радиотоксичность. 1. Токсичность радиоактивных веществ. 2. Радиационные поражения. 3. Радиоактивное заражение. 4. Классификация методов дозиметрии радиационных поражений. 5. Лучевая болезнь. 6. Классификация и формы лучевой болезни 7. Причины и симптомы лучевой болезни 8. Острая лучевая болезнь. 9. Терапия лучевой болезни. ОК-1,ОПК-5	4
2	17	Медицинская радиобиология [4.00]	Лучевая болезнь. Отдаленные последствия облучения. 1. Гемограммы и миелограммы. 2. Метод количественной оценки пострадиационного восстановления организма. 3. Принципы лечения лучевой болезни. 4. Отдаленные последствия облучения. ОК-1,ОПК-5	4
2	18	Медицинская радиобиология [4.00]	Действие радиации на эмбрион и плод. Радиационная генетика. 1. Теоретические представления о механизме биологического действия ионизирующих излучений. 2. Эпигенетические реакции на облучение: радиационно-индуцированная геномная нестабильность. 3. Постлучевая передача сигнала соседними клетками (т.н. «эффект свидетеля»). 4. Патогенез острого лучевого повреждения. 5. Современные методы терапии ОЛБ. 6. Действие радиации на эмбрион и плод. ОК-1,ОПК-5	4
2	19	Медицинская радиобиология [4.00]	Радиобиологические основы лечебного применения ионизирующих излучений. Действие малых доз радиации на организм. 1. Радиобиологические основы лечебного применения ионизирующих излучений. 2. Гамма-лучи и рентгеновское излучение в медицине. 3. Радиочувствительность опухоли. Факторы радиочувствительности опухоли. 4. Понятие «малые дозы ионизирующего излучения». 5. Адаптивный ответ и радиационный гормезис. ОК-1,ОПК-5	4
			Всего за семестр	76
			Всего часов	76

2.5.2. Тематический план семинарских занятий

Данный вид работы учебным планом не предусмотрен

2.6. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы учебным планом не предусмотрен

2.7. Контроль самостоятельной работы

Данный вид работы учебным планом не предусмотрен

2.8. Самостоятельная работа
2.8.1. Виды самостоятельной работы

4 курс
7 семестр

№ раздела	№ темы	Наименование раздела	Тема	Вид самост. работы	Количество часов
1	2	3	4	5	6
1	1	Медицинская биофизика и общая радиобиология [3.00]	Основные направления применения лазеров в медицине ОК-1,ОПК-5	Подготовка к занятиям [2.00], Подготовка к текущему контролю [1.00]	3
1	2	Медицинская биофизика и общая радиобиология [4.00]	Классы лазеров используемых в медицинских приложениях, характеристики лазерного излучения ОК-1,ОПК-5	Подготовка к занятиям [2.00], Подготовка к текущему контролю [2.00]	4
1	3	Медицинская биофизика и общая радиобиология [4.00]	Системы доставки излучения ОК-1,ОПК-5	Подготовка к занятиям [2.00], Подготовка к текущему контролю [2.00]	4
1	4	Медицинская биофизика и общая радиобиология [3.00]	Оптическая доставка энергии в биологическую ткань ОК-1,ОПК-5	Подготовка к занятиям [2.00], Подготовка к текущему контролю [1.00]	3
1	5	Медицинская биофизика и общая радиобиология [4.00]	Определение коэффициента Френеля ОК-1,ОПК-5	Подготовка к текущему контролю [4.00]	4

1	6	Медицинская биофизика и общая радиобиология [4.00]	Термические свойства биологических тканей ОК-1,ОПК-5	Проработка учебного материала по конспектам [4.00]	4
1	7	Медицинская биофизика и общая радиобиология [3.00]	Тепловое воздействие лазерного излучения на биологические ткани ОК-1,ОПК-5	Подготовка к занятиям [2.00], Работа с тестами и вопросами для самопроверки [1.00]	3
1	8	Медицинская биофизика и общая радиобиология [4.00]	Нетепловые механизмы воздействия лазерного излучения на биологические ткани ОК-1,ОПК-5	Подготовка к занятиям [2.00], Подготовка к текущему контролю [2.00]	4
1	9	Медицинская биофизика и общая радиобиология [4.00]	Лазерная фотоабляция ОК-1,ОПК-5	Подготовка к занятиям [2.00], Подготовка к текущему контролю [2.00]	4
1	10	Медицинская биофизика и общая радиобиология [3.00]	Вводное занятие. Предмет и задачи радиобиологии. Механизмы взаимодействия ионизирующих излучений с веществом. Дозиметрия, радиометрия и относительная биологическая эффективность ионизирующих излучений. Естественные и искусственные источники ионизирующих излучений ОК-1,ОПК-5	Подготовка к текущему контролю [2.00], Проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях к участию в тематических дискуссиях и деловых играх [1.00]	3
1	11	Медицинская биофизика и общая радиобиология [4.00]	Методы оценки биологической эффективности разных типов ионизирующих излучений. Научные основы регламентации облучения человека. Дозовые пределы облучения. Первичные радиобиологические эффекты. Прямое и косвенное действие ионизирующего излучения ОК-1,ОПК-5	Подготовка к занятиям [2.00], Подготовка к текущему контролю [2.00]	4

1	12	Медицинская биофизика и общая радиобиология [4.00]	Клеточная радиочувствительность. Кривые доза-эффект, их анализ. Летальное и мутагенное действие ионизирующих излучений на клетки. Основные типы повреждений ДНК и механизмы репарации ДНК. Пострадиационное восстановление клетки ОК-1,ОПК-5	Подготовка к занятиям [2.00], Подготовка к текущему контролю [2.00]	4
1	13	Медицинская биофизика и общая радиобиология [3.00]	Модификация действия ионизирующих излучений на клетки. Кислородный эффект. Радиопротекторы и радиосенсибилизаторы ОК-1,ОПК-5	Подготовка к занятиям [2.00], Подготовка к текущему контролю [1.00]	3
1	14	Медицинская биофизика и общая радиобиология [4.00]	Принцип попадания и концепция мишени. Гипотеза точечного нагрева Дессауэра. Применение радионуклидов в биологии и медицине. Метод автордиографии. Радиоиндикаторные методы исследований в биологии и медицине. Радиационные синдромы. Инкорпорированное облучение ОК-1,ОПК-5	Подготовка к занятиям [2.00], Подготовка к текущему контролю [2.00]	4
2	15	Медицинская радиобиология [3.00]	Основные свойства радиоактивных веществ как токсических агентов. Радиационные поражения при радиоактивном заражении. Методы дозиметрии радиационных поражений. Классификация острой и хронической лучевой болезни лучевой болезни. Гематологическая диагностика острой и хронической лучевой болезни ОК-1,ОПК-5	Подготовка к занятиям [2.00], Подготовка к текущему контролю [1.00]	3
2	16	Медицинская радиобиология [4.00]	Анализ гемограмм и миелограмм. Метод количественной оценки пострадиационного восстановления организма. Принципы лечения лучевой болезни. Стохастические отдаленные последствия облучения Детерминированные отдаленные эффекты облучения ОК-1,ОПК-5	Подготовка к занятиям [2.00], Подготовка к текущему контролю [2.00]	4

2	17	Медицинская радиобиология [3.00]	Нарушение обмена веществ и угнетение иммунитета в облученном организме. Прогнозирование канцерогенных последствий действия радиации. Радиационная генетика. Действие радиации на эмбрион и плод ОК-1,ОПК-5	Подготовка к занятиям [2.00], Подготовка к текущему контролю [1.00]	3
2	18	Медицинская радиобиология [4.00]	Радиобиологические основы лечебного применения ионизирующих излучений. Факторы, влияющие на радиорезистентность опухолей. Действие малых доз радиации на организм человек ОК-1,ОПК-5	Подготовка к занятиям [2.00], Подготовка к текущему контролю [2.00]	4
1	19	Медицинская биофизика и общая радиобиология [3.00]	Противолучевая защита организма. Космическая радиобиология. Радиационные аварии. Медико-санитарные мероприятия, направленные на снижение последствий радиационных аварий ОК-1,ОПК-5	Подготовка к занятиям [2.00], Подготовка к текущему контролю [1.00]	3
			Всего за семестр		68
			Всего часов		68

2.8.2. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Вид носителя (электронный/бумажный)
1	2	3
1	Лаврентьев П.В., Рожко Т.В., Салмин В.В. Медицинская биофизика. общая и медицинская радиобиология : фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика (очная форма обучения). - Красноярск : КрасГМУ, 2018. - Текст : электронный. - URL: https://krasgmu.ru/umu/printing/12901_med.biofiz.,obsch.i.med.radiobiolpdf	ЭБС КрасГМУ
2	Медицинская биофизика, общая и медицинская радиобиология : сборник методических указаний для обучающихся к практическим занятиям по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика (очная форма обучения) / сост. П. В. Лаврентьев, Т. В. Рожко, В. В. Салмин ; Красноярский медицинский университет. - Красноярск : КрасГМУ, 2017. - Текст : электронный. - URL: http://krasgmu.ru/index.php?page[org]=o_umkd_metod&umkd_id=1231&metod_type=0&metod_class=1&tlids=91050,91051,91052,91053,91054,91055,91056,91057,91058,295545,296747,295546,295547,295548,296742,296743,296744,296745,296746&pdf=0	ЭБС КрасГМУ
3	Медицинская биофизика, общая и медицинская радиобиология : сборник методических указаний для обучающихся к внеаудиторной (самостоятельной) работе по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика (очная форма обучения) / сост. П. В. Лаврентьев, Т. В. Рожко, В. В. Салмин ; Красноярский медицинский университет. - Красноярск : КрасГМУ, 2017. - Текст : электронный. - URL: http://krasgmu.ru/index.php?page[org]=o_umkd_metod&umkd_id=1231&metod_type=0&metod_class=2&tlids=91050,91051,91052,91053,91054,91055,91056,91057,91058,295545,296747,295546,295547,295548,296742,296743,296744,296745,296746&pdf=0	ЭБС КрасГМУ
4	Медицинская биофизика, общая и медицинская радиобиология : сборник методических рекомендаций для преподавателя к практическим занятиям по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика (очная форма обучения) / сост. П. В. Лаврентьев, Т. В. Рожко, В. В. Салмин ; Красноярский медицинский университет. - Красноярск : КрасГМУ, 2017. - Текст : электронный. - URL: http://krasgmu.ru/index.php?page[org]=o_umkd_metod&umkd_id=1231&metod_type=0&metod_class=0&tlids=91050,91051,91052,91053,91054,91055,91056,91057,91058,295545,296747,295546,295547,295548,296742,296743,296744,296745,296746&pdf=0	ЭБС КрасГМУ

2.9. Оценочные средства, в том числе для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

2.9.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

7 семестр					
			Оценочные средства		
№ п/п	Виды контроля	Наименование раздела дисциплины	Форма	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6
1	Для входного контроля				
		Медицинская биофизика и общая радиобиология			
			Тесты	9 - 15	9
2	Для текущего контроля				
		Медицинская биофизика и общая радиобиология			
			Вопросы по теме занятия	3	30
			Ситуационные задачи	1	25
			Тесты	9	30
		Медицинская радиобиология			
			Вопросы по теме занятия	4	24
			Ситуационные задачи	1	12
			Тесты	9 - 18	30
3	Для промежуточного контроля				
			Вопросы к экзамену	2	30
			Ситуационные задачи	1	30
			Тесты	60	250

2.9.2. Примеры оценочных средств

Входной контроль

Тесты

1. РАДИАЦИЯ - ЭТО

1) электромагнитное или корпускулярное излучение, способное при взаимодействии с веществом прямо или опосредованно вызывать в нем образование атомов

2) электромагнитное или корпускулярное излучение, способное при взаимодействии с веществом прямо или опосредованно вызывать в нем образование ионов

3) электромагнитное или корпускулярное излучение, способное при взаимодействии с веществом прямо или опосредованно вызывать в нем образование химических соединений

4) любое излучение, способное при взаимодействии с веществом прямо или опосредованно вызывать в нем образование новых элементов

5) корпускулярное излучение, способное при взаимодействии с веществом прямо или опосредованно вызывать в нем образование новых элементов

Правильный ответ: 2

ОК-1

2. РАДИОАКТИВНЫЕ ИЗОТОПЫ - ЭТО

1) одна из форм существования объектов, различающаяся по атомному весу и содержащая нестабильное ядро, испускающее ионизирующее излучение

2) одна из форм существования элементов, различающаяся по атомному весу и содержащая стабильное ядро, испускающее ионизирующее излучение

3) одна из форм существования элементов, различающаяся по атомному весу и содержащая нестабильное ядро, испускающее ионизирующее излучение

4) одна из форм существования элементов, различающаяся по числу протонов и содержащая нестабильное ядро, испускающее ионизирующее излучение

5) все ответы верны

Правильный ответ: 3

ОК-1

3. РАДИОБИОЛОГИЯ - ЭТО

1) наука о действии радиоактивных веществ на конкретные биологические объекты

2) учение об особенностях существования организмов и сообществ растений и животных в среде обитания с повышенной радиоактивностью

3) наука о действии всех видов ионизирующих излучений на живые организмы и их сообщества

4) учение об особенностях существования организмов и сообществ растений и животных в среде обитания при отсутствии радиоактивности

5) учение об особенностях взаимодействия с излучением организмов

Правильный ответ: 3

ОК-1

Текущий контроль

Вопросы по теме занятия

1. Опишите сцинтилляционный метод дозиметрии

1) Сцинтилляционный метод дозиметрии основан на том, что некоторые вещества (например, фосфор, сернистый цинк, платино-сернистый барий, вольфрамат кальция, нафталин, антрацен, антипирин и др.) при облучении начинают светиться, так как атомы этих веществ после возбуждения начинают испускать фотоны, воспринимаемые глазом в виде световых вспышек — сцинтилляций. Эти световые вспышки регистрируются сцинтилляционным счетчиком. Этот метод получил широкое распространение в последнее десятилетие.

ОК-1 , ОПК-5

2. Расскажите об основных принципах лечения ОЛБ.

1) Лечение острой лучевой болезни базируется на двух принципах. Первый - патогенетическая терапия, которая основывается на предотвращении и устранении глубокой патологии в критических органах, например система кроветворения. Второй - симптоматическая терапия, которая учитывает нарушения, возникающие в некритических системах организма.

ОК-1 , ОПК-5

3. От каких факторов зависят формы проявления лучевой болезни?

1) Формы проявления болезни зависят от таких факторов, как: вид ионизирующего излучения (электромагнитное или корпускулярное с различными коэффициентами качества), способ получения облучения (общее или местное, равномерное или неравномерное, внешнее или внутреннее), длительность облучения (однократное, многократное, пролонгированное, хроническое)

ОК-1 , ОПК-5

Ситуационные задачи

1. Ситуационная задача №1: Мужчина, после осмотра стоматолога был направлен на стоматологическую рентгенографию 2х зубов и получил дозу облучения в 0,35 мЗв для каждого зуба.

1) Является ли полученная доза опасной?

2) Дайте классификацию данному облучению

Ответ 1: Данная доза входит в пределы нормы облучения и безопасна

Ответ 2: Острые лучевые поражения при неравномерном облучении - местное (локальное)

облучение

ОК-1 , ОПК-5

2. Ситуационная задача №2: В радиоактивном веществе происходит 1800 распадов в мин.

1) Найдите активность в Бк.

2) Найдите активность в Кюри

Ответ 1: $1800 \cdot 60 = 108000 \text{ Бк} = 108 \text{ кБк}$

Ответ 2: $2,9 \cdot 10^{-6} \text{ Ки}$

ОК-1 , ОПК-5

3. Ситуационная задача №3: После аварии на АЭС на промышленном объекте в 13.00 измеренный уровень радиации был 24 рад/ч, а в 16.00 в той же точке территории объекта он составлял 15,6 рад/ч.

1) Определить время аварийного выброса РВ

Ответ 1: 1. Определяем отношение $P_2/P_1 = 15,6/24 = 0,65$ и интервал времени между измерениями $Dt = 16.00 - 13.00 = 3 \text{ ч } 00 \text{ мин}$. 2. По табл.6 определяем для $P_2/P_1 = 0,65$ и $Dt = 3 \text{ ч } 00 \text{ мин}$ время после выброса РВ до второго измерения уровня радиации $t_2 = 4 \text{ ч } 30 \text{ мин}$. 3. Время выброса РВ равно разности $16 \text{ ч } 00 \text{ мин} - 4 \text{ ч } 30 \text{ мин} = 11 \text{ ч } 30 \text{ мин}$.

ОК-1 , ОПК-5

Тесты

1. ИОНИЗИРУЮЩЕЕ ИЗЛУЧЕНИЕ - ЭТО

1) излучение, энергия которого достаточна для разрыва межатомных связей путем удаления электрона с орбиты

2) излучение, энергия которого достаточна для образования межатомных связей путем удаления электрона с орбиты

3) излучение, энергия которого достаточна для образования межмолекулярных связей путем удаления электронов с орбиты

4) излучение, энергия которого достаточна для разрыва внутриядерных связей, путем попадания электрона в ядро

5) нет верных

Правильный ответ: 1

ОК-1 , ОПК-5

2. САМЫМ ОПАСНЫМ (ВНЕШНИМ) ИЗЛУЧЕНИЕМ ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА ЯВЛЯЕТСЯ

1) альфа-излучение

2) гамма-излучение

3) бета-излучение

4) тепловое излучение

5) все ответы верны

Правильный ответ: 2

ОК-1 , ОПК-5

3. ОСНОВНЫЕ ИСТОЧНИКИ, ЗА СЧЕТ КОТОРЫХ ФОРМИРУЕТСЯ ЕСТЕСТВЕННЫЙ РАДИАЦИОННЫЙ ФОН

1) радиация Солнца, Земли, внутренняя радиоактивность человека, рентгеновские исследования, флюорография, радиоактивные осадки от ядерных испытаний, проводившихся в атмосфере

2) увеличение добычи радиоактивных материалов

3) рост химически опасных производств, использование радиоактивных материалов на производстве, сжигание угля, нефти, газа на ТЭС

4) все ответы верны

5) нет верных ответов

Правильный ответ: 1

ОК-1 , ОПК-5

Промежуточный контроль

Вопросы к экзамену

1. Радиобиология как наука. Этапы развития. Достижения радиобиологии и их практическое значение

1) Радиобиология - наука исследующая действие атомной радиации на все живые организмы (начиная с простейших, растений, животных и кончая человеком) их сообщества и биосферу в целом. Основной задачей, составляющей предмет радиобиологии, является вскрытие закономерностей ответа биологических объектов на радиационное воздействие, на основе которых можно овладеть искусством управления лучевыми реакциями организма. Историю становления радиобиологии, как самостоятельной научной дисциплины можно четко разбить на три основных этапа: 1 этап - последние годы XIX ст. и первые два десятилетия XX века. 2 этап - 20 - 30-е годы прошлого столетия и до начала второй мировой войны. Это этап закладки фундаментальных теоретических разработок о механизме действия радиации. Он ознаменовался такими крупнейшими открытиями как «кислородный» эффект; предположения о роли процессов восстановления(репарации) в развитии лучевого поражения; установление мутагенного действия. Появляются и первые теории (теория «точечного нагрева» Дессауера, теория прямого действия радиации, «принцип попадания» и теория мишени. 3 этап начался в 40 - 50 годы когда были созданы, испытаны и использованы в Японии американские атомные бомбы. Начались испытания ядерного оружия в ряде стран, возникла реальная потенциальная опасность радиационного поражения биосферы. Резко возрос интерес к последствиям биологического действия ионизирующей радиации. В эти годы радиобиология окончательно формируется, как самостоятельная область науки. 1895 г. В.К.РЕНТГЕН - открытие X-лучей; 1896 г. А.БЕККЕРЕЛЬ - открытие естественной радиоактивности; 1898 г. М.СКЛОДОВСКАЯ-КЮРИ и П.КЮРИ - открытие радиоактивных свойств полония и радия; 1922 г. Ф.ДЕССАУЭР - первая теория,

объяснявшая радиобиологический эффект дискретностью событий – актов ионизации в чувствительном объеме; 1935г. Н.В.ТИМОФЕЕВ-РЕССОВСКИЙ, К.Г.ЦИММЕР и М.ДЕЛЬБРЮК сформулировали основные положения радиационной генетики.

ОК-1 , ОПК-5

2. Классификация ХЛБ.

1) Острая лучевая болезнь протекает волнообразно. Различают три периода протекания болезни: формирования, восстановления, исходов и последствий. В периоде формирования можно выделить основные фазы: начальная фаза или фаза первичной реакции на облучение, скрытая фаза (мнимого благополучия), фаза разгара и фаза восстановления. Формы проявления болезни зависят от таких факторов, как: вид ионизирующего излучения (электромагнитное или корпускулярное с различными коэффициентами качества), способ получения облучения (общее или местное, равномерное или неравномерное, внешнее или внутреннее), длительность облучения (однократное, многократное, пролонгированное, хроническое). Учитывая это, можно выделить три формы заболевания: а) острая лучевая болезнь б) острые лучевые поражения при неравномерном облучении в) хроническая лучевая болезнь Лучевую болезнь по степени тяжести делят как: 1 – легкую; 2 – средней тяжести; 3 – тяжелую; 4 – крайне тяжелую.

ОК-1 , ОПК-5

3. Радиоактивность. Типы радиоактивных превращений ядер. Единицы измерения радиоактивности

1) «Ионизирующие» излучения получили свое название по способности непосредственно или косвенно вызывать ионизацию атомов и молекул в облучаемом веществе. Действие ионизирующих излучений осуществляется путем передачи энергии живой материи. Эффекты такого действия на живые организмы и человека, в том числе, являются результатом последовательности ряда элементарных событий: физических взаимодействий, радиохимических реакций и молекулярных повреждений. Различают несколько видов радиоактивных превращений, сопровождающихся α -, β - и γ -излучением; внутреннюю конверсию и захват электронов. Радиоактивный распад - самопроизвольное превращение ядер атомов одних элементов в другие с испусканием ионизирующих излучений. К примеру: альфа-распад. Характерен для естественных радиоактивных элементов с большими порядковыми номерами (т.е. для элементов с малыми энергиями связи). Реакция этого вида превращения может быть показана на примере распада ядра урана. Электронный β -распад. Характерен как для естественных, так и для искусственных радиоактивных элементов. Этот вид распада может быть показан так: ядро испускает электрон и возникает при этом ядро нового элемента при неизменном массовом числе. При позитронном распаде испускается позитрон и нейтрино, порядковый номер распадающегося атома уменьшается на единицу, а масса практически не уменьшается. За единицу активности радиоактивного вещества принимается Беккерель (Бк) – одно превращение в секунду. Внесистемная (специальная) единица активности радиоактивных элементов – Кюри (Ки).

ОК-1 , ОПК-5

Ситуационные задачи

1. Ситуационная задача №1: Из 100000 атомов радиоактивного вещества за 10 с распадается 5 атомов.

1) Определите период полураспада.

Ответ 1: 15 суток (138600 с)

ОК-1 , ОПК-5

2. Ситуационная задача №2: Телом массой $m = 60$ кг в течение $t = 6$ ч была поглощена энергия $E = 1$ Дж.

1) Найдите поглощенную дозу в единицах СИ.

Ответ 1: 0,017 Гр.

ОК-1 , ОПК-5

3. Ситуационная задача №3: Поглощенная доза на почку составляет 28 рад.

1) Определите дозу на гонады женщин, если коэффициент q составляющих дозу гонад у женщины 0,1 (10%).

Ответ 1: $D_{\text{гонад жен.}} = D_{\text{погл.}} \cdot q = 2,8$ (рад).

ОК-1 , ОПК-5

Тесты

1. НАИБОЛЬШЕЙ ИОНИЗИРУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТЬЮ ОБЛАДАЕТ

1) гамма-излучение

2) альфа-излучение

3) рентгеновское излучение

4) бета-излучение

5) нейтронное излучение

Правильный ответ: 2

ОПК-5

2. ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ ДО 37°C В ТКАНИ ПРОИСХОДЯТ ТАКИЕ НЕОБРАТИМЫЕ ПРОЦЕССЫ

1) обезвоживание

2) выпаривание

3) денатурация белков

4) никаких

Правильный ответ: 4

ОК-1 , ОПК-5

3. ОПТИЧЕСКИЙ ПРОБОЙ ПРИМЕНЯЕТСЯ В МЕДИЦИНЕ ДЛЯ

1) разрушения мембраны вторичной катаракты

2) рассечения тканей

3) коагуляции крови при операциях

Правильный ответ: 1

ОК-1 , ОПК-5

2.10. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Данный вид работы учебным планом не предусмотрен

2.11. Перечень практических умений/навыков

4 курс

7 семестр

№ п/п	Практические умения
1	2
1	Навыками оценки безопасных режимов работы с лазерными источниками Уровень: Владеть ОПК-5
2	Навыками оценки безопасных доз лазерного излучения Уровень: Владеть ОПК-5
3	Действовать в различных ситуациях соответственно нормам радиационной безопасности Уровень: Уметь ОПК-5
4	Навыками выбора методов и средств решения учебных и профессиональных задач Уровень: Владеть ОК-1
5	Навыками расчета лучевой нагрузки на организм и органы при внешнем облучении и при внутреннем облучении радионуклидами Уровень: Владеть ОПК-5
6	Определять радиочувствительность клеток по кривым доза - эффект Уровень: Уметь ОПК-5
7	Анализировать формы гибели клеток Уровень: Уметь ОК-1
8	Распознавать болезнь и вести наблюдения в отдаленные сроки после радиационного воздействия, зная патогенез лучевой болезни при внешнем и внутреннем облучении, совместно с врачами радиотерапевтами и радиофизиками Уровень: Уметь ОК-1
9	Навыками обеспечения радиационной защиты и безопасности пациентов, персонала и окружающей среды Уровень: Владеть ОПК-5
10	Навыками работы на дозиметрических и радиометрических приборах, необходимых для комплектации радиологических отделов и лабораторий Уровень: Владеть ОПК-5
11	Проводить анализ форм гибели клеток и определять радиочувствительность клеток по кривым доза - эффект. Уровень: Уметь ОК-1
12	Использовать свойства радиофармпрепаратов в медико-биологических исследованиях. Уровень: Уметь ОПК-5
13	Планировать основные этапы лучевой терапии с учетом данных объективных, лабораторных и инструментальных методов исследования Уровень: Уметь ОК-1

2.12. Примерная тематика рефератов (эссе)

4 курс

7 семестр

№ п/п	Темы рефератов
1	2
1	Характеристика спектров пропускания света различных тканей и органов и использование этих знаний в диагностике ОК-1,ОПК-5
2	Особенности питания на радиационно-загрязненной территории ОК-1,ОПК-5
3	Радиофобия как угроза здоровью населения ОК-1,ОПК-5
4	Радиационный гормезис ОК-1,ОПК-5
5	Роль остеотропных радионуклидов при внутреннем облучении ОК-1,ОПК-5
6	Механизмы управления биологической доступностью радионуклидов в природной среде ОК-1,ОПК-5
7	Противолучевые защитные мероприятия ОК-1,ОПК-5
8	Гигиена радиационной безопасности ОК-1,ОПК-5
9	Обоснование мер защиты персонала группы А от воздействия ионизирующих излучений ОК-1,ОПК-5
10	Техногенные источники ионизирующих излучений ОК-1,ОПК-5

2.13. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

2.13.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Вид носителя (электронный/бумажный)
1	2	3
1	Лучевая терапия (радиотерапия) : учебник / ред. Г. Е. Труфанов. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 208 с. - Текст : электронный. - URL: https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970444207.html	ЭМБ Консультант врача
2	Ремизов, А. Н. Медицинская и биологическая физика : учебник / А. Н. Ремизов. - 4-е изд., испр. и перераб. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 656 с. - Текст : электронный. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970474983.html	ЭБС Консультант студента (ВУЗ)

2.13.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Вид носителя (электронный/бумажный)
1	2	3
1	Илясов, Л. В. Биомедицинская аналитическая техника : учебное пособие для вузов / Л. В. Илясов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 332 с. - Текст : электронный. - URL: https://urait.ru/viewer/biomedicinskaya-analiticheskaya-tehnika-518956#page/1	ЭБС Юрайт
2	Присный, А. А. Биофизика. Курс лекций : учебное пособие / А. А. Присный. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 188 с. - Текст : электронный. - URL: https://reader.lanbook.com/book/131042#1	ЭБС Лань
3	Бакалов, В. П. Медицинская электроника: основы биотелеметрии : учебное пособие для вузов / В. П. Бакалов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 326 с. - Текст : электронный. - URL: https://urait.ru/viewer/medicinskaya-elektronika-osnovy-biotelemetrii-514565#page/1	ЭБС Юрайт
4	Руководство к практическим занятиям по общей биофизике: хемилюминометрия : учебное пособие / Л. В. Смаглий, С. В. Гусакова, И. В. Петрова [и др.]. - Томск : СибГМУ, 2019. - 57 с. - Текст : электронный. - URL: https://reader.lanbook.com/book/138690#1	ЭБС Лань
5	Скорородова, М. Г. Руководство к практическим занятиям по общей и медицинской радиобиологии : учебное пособие / М. Г. Скорородова, Е. Л. Никулина ; ред. В. В. Новицкий. - Томск : Издательство СибГМУ, 2020. - 184 с. - Текст : электронный. - URL: https://www.books-up.ru/ru/read/rukovodstvo-k-prakticheskim-zanyatiyam-po-obcshej-i-medicinskoj-radiobiologii-10782349/?page=1	ЭБС Букап
6	Терапевтическая радиология : национальное руководство / ред. А. Д. Каприн, Ю. С. Мардынский. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 704 с. - Текст : электронный. - URL: http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970451281.html	ЭБС Консультант студента (ВУЗ)

7	Акопян, В. Б. Ультразвук в медицине, ветеринарии и биологии : учебное пособие для вузов / В. Б. Акопян, Ю. А. Ершов, С. И. Шукин ; ред. С. И. Шукин. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 224 с. - Текст : электронный. - URL: https://urait.ru/viewer/ultrazvuk-v-medicine-veterinari-i-biologii-512233#page/1	ЭБС Юрайт
---	--	-----------

2.13.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Порядковый номер	0
Наименование	Лазеры и их применение в медицине
Вид	Интернет-ресурс
Форма доступа	http%3A%2F%2Fmirznanii.com%2Fa%2F153400%2Flazery-i-ikh-primenie-v-medsine
Рекомендуемое использование	

Порядковый номер	1
Наименование	Радиационные синдромы
Вид	Интернет-ресурс
Форма доступа	http%3A%2F%2Fstudopedia.su%2F15_65173_radiatsionnie-sindromi.html
Рекомендуемое использование	При подготовке к занятию Радиационные синдромы

Порядковый номер	2
Наименование	Лучевая болезнь
Вид	Интернет-ресурс
Форма доступа	http%3A%2F%2Fimmunologia.ru%2Fdoctor%2Fdoctor-01-09.html
Рекомендуемое использование	При подготовке к занятиям по ЛБ

Порядковый номер	3
Наименование	Радиационные аварии
Вид	Интернет-ресурс
Форма доступа	https%3A%2F%2Fwww.youtube.com%2Fwatch%3Fv%3DETfjQjFEz0
Рекомендуемое использование	При подготовке к занятию по радиационным авариям

Порядковый номер	4
Наименование	Радиационно опасные объекты
Вид	Интернет-ресурс
Форма доступа	https%3A%2F%2Fwww.youtube.com%2Fwatch%3Fv%3DDNewRaqjWz8
Рекомендуемое использование	При подготовке к занятиям по действию радиоактивности на вещество, видам радиоактивных излучений.

2.13.4. Карта перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика для очной формы обучения

№ п/п	Вид	Наименование	Режим доступа	Доступ	Рекомендуемое использование
1	2	3	4	5	6
1.	Видеоуроки практических навыков	-/-	-/-	-/-	-/-
2.	Видеолекции	-/-	-/-	-/-	-/-
3.	Учебно-методический комплекс для дистанционного обучения	-/-	-/-	-/-	-/-
4.	Программное обеспечение	-/-	-/-	-/-	-/-
5.	Информационно-справочные системы и базы данных	ЭБС Консультант студента ВУЗ ЭБС Айбукс ЭБС Букар ЭБС Лань ЭБС Юрайт ЭБС MedLib.ru НЭБ eLibrary БД Web of Science БД Scopus ЭМБ Консультант врача Wiley Online Library Springer Nature ScienceDirect (Elsevier) СПС КонсультантПлюс СПС Консультант Плюс	http://www.studmedlib.ru/ https://ibooks.ru/ https://www.books-up.ru/ https://e.lanbook.com/ https://www.biblio-online.ru/ https://www.medlib.ru https://elibrary.ru/ http://webofscience.com/ https://www.scopus.com/ http://www.rosmedlib.ru/ http://search.ebscohost.com/ http://onlinelibrary.wiley.com/ http://journals.cambridge.org/ https://rd.springer.com/ https://www.sciencedirect.com/ http://www.consultant.ru/	По логину/паролю По логину/паролю По логину/паролю По логину/паролю По логину/паролю По логину/паролю, по IP-адресу По логину/паролю, по IP-адресу По IP-адресу По логину/паролю По IP-адресу По IP-адресу По IP-адресу По IP-адресу По IP-адресу По IP-адресу По IP-адресу	Для самостоятельной работы, при подготовке к занятиям

2.13.5. Материально-техническая база дисциплины, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Медицинская биофизика, общая и медицинская радиобиология" по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика (очное, высшее образование, 6,00) для очной формы обучения

№ п/п	Наименование	Кол-во	Форма использования
1	2	3	4
	Аудитория №1		аудитория для проведения занятий лекционного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации Программное обеспечение: Microsoft Windows: 43344704, 60641926, 60641927, 61513487, 61513488, 65459253, 65459265, 69754734, 69754735,V9233887 Microsoft Office: 43344704, 60641927, 61513487, 65459253 Kaspersky Endpoint Security: 13C8-230601-131918-526-1100
1	Проектор	1	
2	Микрофон	1	
3	Доска	1	
4	Компьютер	1	
5	Колонки	1	
6	Проекционный экран	1	
7	Трибуна	1	
8	Стол	60	
9	Посадочные места	360	
10	Индукционная система Исток С1и	1	
11	Акустический усилитель и колонки	1	
	Аудитория №2		аудитория для проведения занятий лекционного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации Программное обеспечение: Microsoft Windows: 43344704, 60641926, 60641927, 61513487, 61513488, 65459253, 65459265, 69754734, 69754735,V9233887 Microsoft Office: 43344704, 60641927, 61513487, 65459253 Kaspersky Endpoint Security: 13C8-230601-131918-526-1100
1	Проектор	1	
2	Микрофон	1	
3	Доска	1	
4	Компьютер	1	
5	Колонки	1	

6	Проекционный экран	1	
7	Трибуна	1	
8	Стол	60	
9	Посадочные места	360	
	Аудитория №3		аудитория для проведения занятий лекционного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации Программное обеспечение: Microsoft Windows: 43344704, 60641926, 60641927, 61513487, 61513488, 65459253, 65459265, 69754734, 69754735,V9233887 Microsoft Office: 43344704, 60641927, 61513487, 65459253 Kaspersky Endpoint Security: 13C8-230601-131918-526-1100
1	Проектор	1	
2	Микрофон	1	
3	Доска	1	
4	Компьютер	1	
5	Колонки	1	
6	Проекционный экран	1	
7	Трибуна	1	
8	Стол	32	
9	Посадочные места	256	
	Лекционный зал лабораторного корпуса		аудитория для проведения занятий лекционного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации Программное обеспечение: Microsoft Windows: 43344704, 60641926, 60641927, 61513487, 61513488, 65459253, 65459265, 69754734, 69754735,V9233887 Microsoft Office: 43344704, 60641927, 61513487, 65459253 Kaspersky Endpoint Security: 13C8-230601-131918-526-1100
1	Проектор	1	
2	Микрофон	1	
3	Доска	1	
4	Компьютер	1	
5	Колонки	1	

6	Проекционный экран	1	
7	Трибуна	1	
8	Стол	60	
9	Посадочные места	300	
10	Индукционная система Исток С1и	1	
	Лекционный зал морфологического корпуса		аудитория для проведения занятий лекционного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации Программное обеспечение: Microsoft Windows: 43344704, 60641926, 60641927, 61513487, 61513488, 65459253, 65459265, 69754734, 69754735,V9233887 Microsoft Office: 43344704, 60641927, 61513487, 65459253 Kaspersky Endpoint Security: 13C8-230601-131918-526-1100
1	Проектор	1	
2	Микрофон	1	
3	Доска	1	
4	Компьютер	1	
5	Колонки	1	
6	Проекционный экран	1	
7	Трибуна	1	
8	Стол	100	
9	Посадочные места	350	
10	Индукционная система Исток С1и	1	
11	Акустический усилитель и колонки	1	
	Лекционный зал №2		учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, аудитория для проведения занятий лекционного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации Программное обеспечение: Microsoft Windows: 43344704, 60641926, 60641927, 61513487, 61513488, 65459253, 65459265, 69754734, 69754735,V9233887 Microsoft Office: 43344704, 60641927, 61513487, 65459253 Kaspersky Endpoint Security: 13C8-230601-131918-526-1100
1	Проектор	1	
2	Микрофон	1	

3	Доска	1	
4	Компьютер	1	
5	Колонки	1	
6	Проекционный экран	1	
7	Трибуна	1	
8	Стол	95	
9	Посадочные места	190	
	Учебная комната №1		учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации
1	Комплект учебной мебели, посадочных мест	14	
2	Комплект раздаточных материалов	1	
	Учебная комната №2		учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации
1	Комплект учебной мебели, посадочных мест	14	
2	Комплект раздаточных материалов	1	
	Лекционный зал		учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, аудитория для проведения занятий лекционного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации Программное обеспечение: Microsoft Windows: 43344704, 60641926, 60641927, 61513487, 61513488, 65459253, 65459265, 69754734, 69754735,V9233887 Microsoft Office: 43344704, 60641927, 61513487, 65459253 Kaspersky Endpoint Security: 13C8-230601-131918-526-1100
1	Комплект учебной мебели, посадочных мест	30	
2	Компьютер	5	
3	Проектор	1	
4	Экран	1	
	Учебная комната №3		учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации
1	Комплект учебной мебели, посадочных мест	16	
2	Комплект раздаточных материалов	1	

	Учебная комната №4		учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации Программное обеспечение: Microsoft Windows: 43344704, 60641926, 60641927, 61513487, 61513488, 65459253, 65459265, 69754734, 69754735,V9233887 Microsoft Office: 43344704, 60641927, 61513487, 65459253 Kaspersky Endpoint Security: 13C8-230601-131918-526-1100
1	Комплект учебной мебели, посадочных мест	14	
2	Комплект раздаточных материалов	1	
3	Компьютер	5	
	Учебная комната №5		учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации
1	Комплект учебной мебели, посадочных мест	14	
2	Комплект раздаточных материалов	1	
	Читальный зал НБ		аудитория для самостоятельной работы Программное обеспечение: Microsoft Windows: 43344704, 60641926, 60641927, 61513487, 61513488, 65459253, 65459265, 69754734, 69754735,V9233887 Microsoft Office: 43344704, 60641927, 61513487, 65459253 Kaspersky Endpoint Security: 13C8-230601-131918-526-1100
1	Проектор	1	
2	Клавиатура со шрифтом Брайля	13	
3	Экран	1	
4	Ноутбук	1	
5	Персональный компьютер	18	
6	Сканирующая и читающая машина CARA CE	1	
7	Столы	30	
8	Посадочные места	43	
9	Индукционная система Исток С1и	1	
10	Головная компьютерная мышь	1	
11	Клавиатура программируемая крупная адаптивная	1	
12	Джойстик компьютерный	1	

13	Принтер Брайля (рельефно-точечный)	1	
14	Специализированное ПО: экранный доступ JAWS	1	
15	Ресивер для подключения устройств	1	

2.14. Образовательные технологии

Используемые образовательные технологии при изучении данной дисциплины: 5 % интерактивных часов от объема аудиторных часов. В рамках изучения дисциплины «Медицинская биофизика, общая и медицинская радиобиология» обучение студентов проводится на лекциях, аудиторных практических занятиях, а также в результате самостоятельного изучения отдельных тем. Занятия проводятся с использованием следующих методов обучения: объяснительно-иллюстративного, проблемного изложения, исследовательский. В рамках изучения дисциплины проводятся следующие разновидности лекций: академическая (с мультимедийной презентацией информации), проблемная, лекция-дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций. Проводятся следующие разновидности аудиторных практических занятий: дискуссия, демонстрация, беседа, упражнение, наблюдение, опыт, консультирование, мозговой штурм, анализ проблемных ситуаций, компьютерная симуляция, работа в малых группах, работа с наглядным пособием Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся включает следующие виды учебной деятельности: подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю, проработка учебного материала по конспектам, работа с тестами и вопросами для самопроверки, проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) и подготовка докладов на практических занятиях к участию в тематических дискуссиях и деловых играх.

2.15. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

		Разделы данной дисциплины, необходимые для изучения последующих дисциплин	
№ п/п	Наименование последующих дисциплин	1	2
1	Клиническая лабораторная диагностика	+	+
2	Лучевая диагностика и лучевая терапия	+	+

2.16. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Обучение складывается из аудиторных занятий (113 час.), включающих лекционный курс и практические занятия, и самостоятельной работы (68 час.). Основное учебное время выделяется на работу по освоению практических навыков по дисциплине «Медицинская биофизика, общая и медицинская радиобиология». При изучении учебной дисциплины необходимо использовать современные образовательные технологии и освоить практические умения, формирующие у обучающихся общекультурные и профессиональные компетенции. Практические занятия проводятся в виде дискуссий, бесед, анализа проблемных ситуаций, дебатов, демонстрации и использования наглядных пособий, решения ситуационных задач, ответов на тестовые задания. В соответствии с требованиями ФГОС ВО в учебном процессе широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий: деловая игра, работа в малых группах, лекция с разбором конкретных ситуаций. Самостоятельная работа обучающихся подразумевает подготовку по учебникам и монографиям, использование Интернета и включает: подготовку к занятиям, подготовку к текущему контролю, проработку учебного материала по конспектам, проработку учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях к участию в тематических дискуссиях и деловых играх. Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине «Медицинская биофизика, общая и медицинская радиобиология» и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СРС). Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам университета и кафедры. По каждому разделу учебной дисциплины разработаны методические указания для обучающихся и методические рекомендации для преподавателей. Работа обучающихся в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность. Исходный уровень знаний обучающихся определяется тестированием, текущий контроль усвоения предмета определяется устным опросом в ходе занятий, при решении типовых ситуационных задач и тестовых заданий. В конце изучения учебной дисциплины проводится промежуточный контроль знаний (экзамен) с проверкой практических умений, использованием тестового контроля и решением ситуационных задач. Вопросы по учебной дисциплине включены в государственную итоговую аттестацию выпускников.

2.17. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

1. Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

по заявлению обучающегося кафедрой разрабатывается адаптированная рабочая программа с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья обучающегося.

2. В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья кафедра обеспечивает:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- размещение в доступных местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими;
- присутствие преподавателя, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры. В случае невозможности беспрепятственного доступа на кафедру организовывать учебный процесс в специально оборудованном помещении (ул. Партизана Железняка, 1, Университетский библиотечно-информационный центр: электронный читальный зал (ауд. 1-20), читальный зал (ауд. 1-21).

3. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

4. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категории студентов	Оборудование	Формы
С нарушением слуха	1. Индукционная система Исток с1и	- в печатной форме; - в форме электронного документа;
С нарушением зрения	1. Сканирующая и читающая машина SARA CE; 2. Специализированное ПО: экранный доступ JAWS; 3. Наклейка на клавиатуру со шрифтом Брайля; 4. Принтер Брайля (рельефно-точечный);	- в печатной форме (по договору на информационно-библиотечное обслуживание по межбиблиотечному абонементу с КГБУК «Красноярская краевая специальная библиотека – центр социокультурной реабилитации инвалидов по зрению» №2018/2 от 09.01.2018 (срок действия до 31.12.2022) - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла;

С нарушением опорно-двигательного аппарата	1. Специализированный стол; 2. Специализированное компьютерное оборудование (клавиатура программируемая крупная адаптивная, головная компьютерная мышь, джойстик компьютерный);	- в печатной форме; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла;
1. Ресивер для подключения устройств.		