



Министерство здравоохранения Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова"
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Общая и медицинская радиобиология»

Специальность: 30.05.02 Медицинская биофизика

Направленность: Биомедицинская физика и кибернетика

2024

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП, хранится в системе электронного документооборота ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России	
СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП	
Сертификат	11C08DD37C5678CF72030C7355B41753
Владелец	Сайганов Сергей Анатольевич
Действителен	с 22.10.2024 14:51:43 по 15.01.2026 14:51:43

Рабочая программа дисциплины «Общая и медицинская радиобиология» составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 30.05.02 Медицинская биофизика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 13 августа 2020 года № 1002 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалитет по специальности 30.05.02 Медицинская биофизика»

Составители рабочей программы дисциплины:

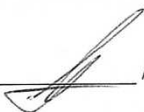
Шилов В.В. зав. кафедрой токсикологии, экстремальной и водолазной медицины ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова, профессор, доктор медицинских наук;
Рязанцева Л.Т., доцент кафедры токсикологии, экстремальной и водолазной медицины ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова, кандидат биологических наук, доцент.

Рецензент:

Ученый секретарь ФБУН «Северо-западный научный центр гигиены и общественного здоровья» д.м.н. Фролова Н.М.

Рассмотрено Методическим советом и рекомендовано для утверждения на Ученом совете 22 ноября 2024 г.

Председатель _____ /Артюшкин С.А./



Дата обновления:

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
4. Объем дисциплины и виды учебной работы.....	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) с указанием количества академических часов и видов учебных занятий	5
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	13
7. Оценочные материалы.....	15
8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	15
9. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины, включая перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем	15
10. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	18
Приложение А	19

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Общая и медицинская радиобиология» является создание целостного представления о действии ионизирующих излучений на различные уровни организации живой материи, о возможностях использования ионизирующих излучений для решения задач медико-биологического характера.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Общая и медицинская радиобиология» относится к Обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по специальности 30.05.02 Медицинская биофизика (уровень образования специалитет), направленность: Биомедицинская физика и кибернетика. Дисциплина является обязательной к изучению.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	ИД-1 ОПК-1.1 Накапливает и систематизирует естественнонаучные, фундаментальные и прикладные медицинские знания, и опыт ИД-3 ОПК-1.3 Применяет современные информационные технологии, включая интеллектуальные методы для анализа медицинских данных.
ОПК-3. Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи	ИД-3 ОПК-3.3. Использует медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии в медицинских исследованиях

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)	Оценочные средства
ИД 1 ОПК-1.1	знает - физические свойства ионизирующих излучений, основные закономерности взаимодействия излучения с веществом и законы поглощения энергии излучения в различных средах и тканях;	контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи, реферат
	умеет - анализировать радиобиологические явления, процессы (радиационное поражение структуры и функции биомолекул, клетки, органов, организма в целом) методы (радиометрия, дозиметрия) и использовать их в своей профессиональной деятельности, в частности в ядерной медицине;	
	имеет навык – использования основных радиобиологических понятий; ведения дискуссии по	

	темам общей и медицинской радиобиологии	
ИД 3 ОПК-1.3	знает - основные этапы и механизмы формирования радиобиологических эффектов на уровне биомолекул, клеток, тканей и организма в целом и факторы, определяющие радиочувствительность биологических объектов разного уровня организации; механизмы пострадиационного восстановления на уровне ДНК, клеток, тканей и организмов;	контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи, реферат
	умеет - анализировать биофизические, биохимические и физико-химические механизмы возникновения патологических процессов в клетках, тканях органах и организме в целом при воздействии ионизирующих и излучений;	
	имеет навык – оценки методологии радиочувствительности биообъектов и эффективности действия радиопротекторов и радиосенсибилизаторов по параметрам кривой «доза-эффект»	
ИД-3 ОПК 3.3	знает - принципы лечения и профилактики лучевых поражений и основные группы препаратов, используемых для этого	контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи, реферат
	умеет - определять целесообразность использования фармакологических средств для коррекции лучевых реакций	
	имеет навык - использования лекарственных средств в медицинских и научных исследованиях	

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	Семестры
		10
Контактная работа обучающихся с преподавателем:	50	50
Лекции	12	12
Практические занятия	36	36
Промежуточная аттестация: зачет, в том числе сдача и групповые консультации	2	2
Самостоятельная работа:	22	22
в период теоретического обучения	18	18
подготовка к сдаче зачета	4	4
Общая трудоемкость:	академических часов	72
	зачетных единиц	2

5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) с указанием количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Аннотированное содержание раздела дисциплины	Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения раздела
1.	Ведение в радиобиологию.	Предмет, цели и задачи дисциплины. Физические свойства ионизирующих	ОПК-1

	Радиобиологические эффекты	излучений. Классификация излучений по физической природе. Суть явления радиоактивности и основные типы радиоактивных превращений ядер. Законы радиоактивного распада. Особенности взаимодействия ионизирующих излучений с веществом. Методы регистрации ионизирующих излучений (ионизационный, сцинтилляционный, химический и др.). Дозиметрический и радиометрические величины и их взаимосвязь. Естественный радиационный фон Земли, его составляющие и величина. Дозовые нагрузки от различных составляющих природного радиационного фона. Антропогенное изменение радиационного фона. Искусственная радиоактивность. Особенности взаимодействия излучений с биологическим веществом. Энергетический парадокс в радиобиологии. Понятие радиочувствительности. Правило Бергонье и Трибондо. Вклад прямого и косвенного действия ионизирующих излучений в развитие радиобиологического эффекта. Радиационно-химические превращения основных биологических макромолекул.	
2.	Лучевые поражения в результате внешнего облучения	Внешнее облучение: определение, понятия, терминология, условия развития поражения, следствия. Особенности течения лучевых поражений. Классификация лучевых поражений в зависимости от вида и условий воздействия. Острые, подострые, хронические формы лучевого поражения. Острая лучевая болезнь: определение, терминология, патогенетическая классификация, клинические проявления. Формы и периоды ОЛБ, основные синдромы. ХЛБ при облучении. Ближайшие и отдаленные последствия общего облучения. Особенности клинической картины поражений нейтронами.	ОПК-1
3.	Местные лучевые поражения	Местные лучевые поражения: определение, условия развития, классификация, периоды течения, зависимость степени тяжести поражений кожи от дозы облучения. Ранние и поздние проявления лучевых дерматитов. Сроки выявления основных клинических проявлений. Фазность клинического течения местных лучевых поражений. Местные лучевые поражения слизистых оболочек. Характеристика	ОПК-1

		орофарингеального синдрома.	
4.	Лучевые поражения в результате внутреннего облучения	Поражение человека инкорпорированными радионуклидами. Кинетика радионуклидов в организме. Основные типы распределения инкорпорированных радионуклидов в организме. Понятие о критическом органе. Пути поступления радионуклидов в организм, характер распределения и депонирования, пути выведения. Понятие о биологическом периоде полувыведения радионуклидов. Особенности действия отдельных биологически значимых радионуклидов. Медицинские средства защиты и раннего лечения.	ОПК-1, ОПК-3
5.	Сочетанные и комбинированные радиационные поражения. Ближайшие и отдаленные последствия облучения.	Комбинированные радиационные поражения. Синдром взаимного отягощения в патогенезе комбинированных радиационных поражений. Сочетанные радиационные поражения: определение, варианты сочетанных радиационных поражений, особенности патогенеза, основные клинические проявления. Принципы профилактики и лечения. Детерминированные отдаленные эффекты облучения: определение, виды отдаленных эффектов облучения. Общесоматические отдаленные последствия облучения. Отдаленные последствия облучения различных органов и тканей. Радиационно-индуцированный тератогенез. Стохастические отдаленные последствия облучения: понятие о стохастических эффектах облучения, их классификация. Линейная беспороговая зависимость стохастического эффекта от дозы излучения. Радиационный канцерогенез. Канцерогенез при локальном облучении с детерминированными эффектом. Канцерогенез при общем облучении организма. Наследственные эффекты облучения.	ОПК-1, ОПК-3
6.	Медицинские средства профилактики и оказания медицинской помощи при радиационных поражениях	Медицинская защита от внешнего облучения: определение, терминология, средства защиты. Радиопротекторы. Показатели защитной эффективности радиопротекторов. Группы радиопротекторов. Механизмы защитного действия. Краткая характеристика и порядок применения. Средства длительного поддержания повышенной радиорезистентности организма: определение, классификация, механизм противолучевого действия. Краткая характеристика некоторых	ОПК-1, ОПК-3

		<p>препаратов и порядок применения.</p> <p>Средства профилактики общей первичной реакции на облучение: определение, механизм противолучевого действия. Краткая характеристика некоторых препаратов и порядок применения.</p> <p>Средства профилактики ранней преходящей недееспособности: определение, механизм противолучевого действия. Краткая характеристика некоторых препаратов и порядок применения.</p> <p>Средства раннего (догоспитального) лечения ОЛБ: определение, механизм противолучевого действия. Краткая характеристика некоторых препаратов и порядок применения.</p>	
--	--	--	--

5.2. Тематический план лекций

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекций	Активные формы обучения	Трудоемкость (академических часов)
1.	Ведение радиобиологию. Радиобиологические эффекты	<p>Л.1 Предмет, цели и задачи дисциплины. Физические свойства ионизирующих излучений. Классификация излучений по физической природе. Суть явления радиоактивности и основные типы радиоактивных превращений ядер. Законы радиоактивного распада. Особенности взаимодействия ионизирующих излучений с веществом. Методы регистрации ионизирующих излучений (ионизационный, сцинтилляционный, химический и др.). Дозиметрический и радиометрические величины и их взаимосвязь. Естественный радиационный фон Земли, его составляющие и величина. Дозовые нагрузки от различных составляющих природного радиационного фона. Антропогенное изменение радиационного фона. Искусственная радиоактивность. Особенности взаимодействия излучений с биологическим веществом. Энергетический парадокс в радиобиологии. Понятие радиочувствительности. Правило Бергонье и Трибондо. Вклад прямого и косвенного действия ионизирующих излучений в развитие радиобиологического эффекта. Радиационно-химические превращения основных биологических макромолекул..</p>	ЛД	2
2.	Лучевые поражения в результате внешнего облучения	<p>Л.2 Поражение человека инкорпорированными радионуклидами. Кинетика радионуклидов в организме. Основные типы распределения инкорпорированных радионуклидов в организме. Понятие о критическом органе. Пути поступления радионуклидов в организм, характер распределения и депонирования, пути выведения. Понятие о биологическом периоде</p>	ЛД	2

		полувыведения радионуклидов. Особенности действия отдельных биологически значимых радионуклидов. Медицинские средства защиты и раннего лечения.		
3.	Местные лучевые поражения	Л.3 Местные лучевые поражения: определение, условия развития, классификация, периоды течения, зависимость степени тяжести поражений кожи от дозы облучения. Ранние и поздние проявления лучевых дерматитов. Сроки выявления основных клинических проявлений. Фазность клинического течения местных лучевых поражений. Местные лучевые поражения слизистых оболочек. Характеристика орофарингеального синдрома..	ЛД	2
4.	Лучевые поражения в результате внутреннего облучения	Л.4 Поражение человека инкорпорированными радионуклидами. Кинетика радионуклидов в организме. Основные типы распределения инкорпорированных радионуклидов в организме. Понятие о критическом органе. Пути поступления радионуклидов в организм, характер распределения и депонирования, пути выведения. Понятие о биологическом периоде полувыведения радионуклидов. Особенности действия отдельных биологически значимых радионуклидов. Медицинские средства защиты и раннего лечения.	ЛД	2
5.	Сочетанные и комбинированные радиационные поражения. Ближайшие и отдаленные последствия облучения.	Л.5 Комбинированные радиационные поражения. Синдром взаимного отягощения в патогенезе комбинированных радиационных поражений. Сочетанные радиационные поражения: определение, варианты сочетанных радиационных поражений, особенности патогенеза, основные клинические проявления. Принципы профилактики и лечения. Детерминированные отдаленные эффекты облучения: определение, виды отдаленных эффектов облучения. Общесоматические отдаленные последствия облучения. Отдаленные последствия облучения различных органов и тканей. Радиационно-индуцированный тератогенез. Стохастические отдаленные последствия облучения: понятие о стохастических эффектах облучения, их классификация. Линейная беспороговая зависимость стохастического эффекта от дозы излучения. Радиационный канцерогенез. Канцерогенез при локальном облучении с детерминированными эффектом. Канцерогенез при общем облучении организма. Наследственные эффекты облучения..	ЛД	2
6.	Медицинские средства профилактики и оказания медицинской помощи при радиационных	Л.6 Медицинская защита от внешнего облучения: определение, терминология, средства защиты. Радиопротекторы. Показатели защитной эффективности радиопротекторов. Группы радиопротекторов. Механизмы защитного действия. Краткая характеристика и порядок применения.	ЛД	2

	поражениях	<p>Средства длительного поддержания повышенной радиорезистентности организма: определение, классификация, механизм противолучевого действия. Краткая характеристика некоторых препаратов и порядок применения.</p> <p>Средства профилактики общей первичной реакции на облучение: определение, механизм противолучевого действия. Краткая характеристика некоторых препаратов и порядок применения.</p> <p>Средства профилактики ранней преходящей недееспособности: определение, механизм противолучевого действия. Краткая характеристика некоторых препаратов и порядок применения.</p> <p>Средства раннего (догоспитального) лечения ОЛБ: определение, механизм противолучевого действия. Краткая характеристика некоторых препаратов и порядок применения.</p>		
ИТОГО:				12

5.3. Тематический план практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Активные формы обучения	Формы текущего контроля	Трудоемкость (академических часов)
1.	Ведение радиобиологию. Радиобиологические эффекты	ПЗ.1 Особенности взаимодействия излучений с биологическим веществом. Вклад прямого и косвенного действия ионизирующих излучений в развитие радиобиологического эффекта. Выполнение контрольной работы		контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи, защита реферата	4
		ПЗ.2 Методы регистрации ионизирующих излучений. Дозиметрия: особенности, основные понятия, дозовые характеристики, их виды, системные и внесистемные единицы измерения.		контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи, защита реферата	4
2.	Лучевые поражения в результате внешнего облучения	ПЗ.3 ОЛБ при внешнем облучении при равномерном облучении. ОЛБ при внешнем облучении при неравномерном облучении.		контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи, защита реферата	4

		Выполнение контрольной работы			
		ПЗ.4 Хроническая лучевая болезнь (ХЛБ): причины и периоды развития, основные синдромы, характеристика степеней тяжести. Выполнение контрольной работы.		контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи, защита реферата	4
3.	Местные лучевые поражения	ПЗ.5 Местные радиационные поражения кожи (лучевые ожоги). Зависимость клинических проявлений местных лучевых поражений кожи от уровней поглощенных доз кратковременного гамма-облучения большой мощности дозы. Выполнение контрольной работы		контрольные вопросы, тестовые задания, защита реферата	4
4.	Лучевые поражения в результате внутреннего облучения	ПЗ.6 Биологическое действие инкорпорированных радиоактивных веществ. Клиническая картина острого поражения инкорпорированными радионуклидами. Клиническая картина хронического поражения радиоактивным радием, стронцием, цезием, плутонием и суммой продуктов ядерного деления. Выполнение контрольной работы		контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи, защита реферата	4
5.	Сочетанные и комбинированные радиационные поражения. Ближайшие и отдаленные последствия облучения.	ПЗ.7 Комбинированные и сочетанные радиационные поражения. Принципы профилактики и лечения. Выполнение контрольной работы		контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи, защита реферата	4
		ПЗ.8 Отдаленные эффекты облучения:		контрольные вопросы,	4

		детерминированные и стохастические. Выполнение контрольной работы		тестовые задания, ситуационные задачи, защита реферата	
6.	Медицинские средства профилактики и оказания медицинской помощи при радиационных поражениях	ПЗ.9 Основные принципы лечения и профилактики лучевого поражения. Выполнение контрольной работы		контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи, защита реферата	4
				ИТОГО:	36

5.4. Самостоятельная работа:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды самостоятельной работы	Формы текущего контроля	Трудоемкость (академических часов)	
1.	Ведение радиобиологию. Радиобиологические эффекты	Работа с лекционным материалом и учебной литературой. Подготовка реферата	контрольные вопросы, тестовые задания, написание реферата	4	
2.	Лучевые поражения в результате внешнего облучения	Работа с лекционным материалом и учебной литературой. Подготовка реферата	контрольные вопросы, тестовые задания, написание реферата	3	
3.	Местные лучевые поражения	Работа с лекционным материалом и учебной литературой. Подготовка реферата	контрольные вопросы, тестовые задания, написание реферата	2	
4.	Лучевые поражения в результате внутреннего облучения	Работа с лекционным материалом и учебной литературой. Подготовка реферата	контрольные вопросы, тестовые задания, написание реферата	3	
5.	Сочетанные и комбинированные радиационные поражения. Ближайшие и отдаленные последствия облучения.	Работа с лекционным материалом и учебной литературой. Подготовка реферата	контрольные вопросы, тестовые задания, написание реферата	3	
6.	Медицинские средства профилактики и оказания медицинской помощи при радиационных поражениях	Работа с лекционным материалом и учебной литературой. Подготовка реферата	контрольные вопросы, тестовые задания, написание реферата	3	
	Подготовка к сдаче зачета-			4	
				ИТОГО:	22

5.6.2. Темы рефератов:

1. Отдаленные последствия применения ядерного оружия в городах Хиросима и Нагасаки.

2. Понятие об элементарных частицах. Перспективы использования в диагностической и лечебной медицине.
3. Основные периоды становления радиобиологии как науки.
4. Отдаленные последствия мутагенного эффекта ядерных испытаний.
5. Перспективы применения пи-мезонов в онкологии.
6. Биохимическая характеристика «радиационного стресса».
7. Состояние процессов перекисного окисления после действия ионизирующего излучения.
8. Радионуклиды, не входящие в ряды, существующие с момента образования Земли и постоянно новообразуемые в атмосфере под влиянием космических лучей.
9. Хромосомные aberrации как метод биологической дозиметрии.
10. Механизмы развития непосредственных и отдаленных эффектов внутриутробного облучения плода.
11. Роль З. Бака, П. Александера, Э.Я. Граевского, Ю.Б. Кудряшова в изучении радиопротекторов и механизмов их защитного эффекта.
12. Выдающиеся радиобиологи XX века.
13. История открытия естественной радиоактивности.
14. Лауреаты Нобелевской премии в области изучения радиоактивности.
15. Искусственные радиоактивные элементы – их использование в медицине.
16. Средства профилактики общей первичной реакции на облучение
17. Средства профилактики ранней преходящей недееспособности
18. Основные стадии в действии излучений на биологические системы.
19. Радиобиологические эффекты.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день.

В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

Подготовка к лекциям

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от обучающегося требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют

взаимосвязи между явлениями, помогая обучающемуся понять глубинные процессы развития изучаемого предмета, как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность обучающегося. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к практическим занятиям

Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса. Результат такой работы должен проявиться в способности свободно ответить на теоретические вопросы семинара, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и контрольные работы.

В процессе подготовки необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует правильное отношение к конкретной проблеме.

Рекомендации по работе с литературой

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

7. Оценочные материалы

Оценочные материалы по дисциплине для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся включают в себя примеры оценочных средств (Приложение А к рабочей программе дисциплины), процедуру и критерии оценивания.

8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

8.1. Учебная литература:

1. Куценко С.А., Бутомо Н.В., Гребенюк А.Н. и др. Военная токсикология, радиобиология и медицинская защита: Учебник / Под ред. С.А. Куценко. – СПб: ООО «Издательство ФОЛИАНТ», 2004. – 528 с.

2. Радиобиология : учебное пособие / М. В. Александров, Ю. Ю. Ивницкий, В. Л. Рейнюк ; Федер. агенство по здравоохранению и соц. развитию, Санкт-Петербург. гос. мед. акад. им. И. И. Мечникова. - СПб. : АРТ-ТЕМА, 2009. - 68 с.

3. Основы клинической радиобиологии = Basic Clinical Radiobiology : учебник / М. Бауманн, А. С. Бегг, С.М. Бентцен [и др.]; пер. И. В. Филиппович ; ред. М. С. Джойнер, О. Дж. ван дер Когель, Е. Б. Бурлакова, Е. В. Кижаяев. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2013. - 600 с.

4. Рязанцева Л.Т., Шилов В.В. Приборы радиационной разведки и дозиметрического контроля : Учебно-методическое пособие / Л.Т. Рязанцева, В.В. Шилов ; ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России - ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России : Издательство ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России, 2024.- 112 с.

8.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Наименования ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
ГУ МЧС в субъектах РФ	https://www.mchs.gov.ru
EastView Медицина и здравоохранение в России	https://dlib.eastview.com/
MEDLINE.RU	http://www.medline.ru/public/monografy/toxicology

9. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины, включая перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем

9.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Информационные технологии
-------	---------------------------------	---------------------------

1.	Ведение в радиобиологию. Радиобиологические эффекты	Размещение учебных материалов в ЭИОС ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России https://sdo.szgmu.ru/course/index.php?categoryid=167
2.	Лучевые поражения в результате внешнего облучения	
3.	Местные лучевые поражения	
4.	Лучевые поражения в результате внутреннего облучения	
5.	Сочетанные и комбинированные радиационные поражения. Ближайшие и отдаленные последствия облучения.	
6.	Медицинские средства профилактики и оказания медицинской помощи при радиационных поражениях	

9.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса (лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства):

№ п/п	Наименование программного продукта	Срок действия лицензии	Документы, подтверждающие право использования программных продуктов
лицензионное программное обеспечение			
1.	Dr. Web	1 год	Контракт № 265-2023-ЗК
2.	MS Windows 8 MS Windows 8.1 MS Windows 10 MS Windows Server 2012 Datacenter - 2 Proc MS Windows Server 2012 R2 Datacenter - 2 Proc MS Windows Server 2016 Datacenter Core	Неограниченно	Государственный контракт № 30/2013-О; Государственный контракт № 399/2013-ОА; Государственный контракт № 07/2017-ЭА.
3.	MS Office 2010 MS Office 2013	Неограниченно	Государственный контракт № 30/2013-ОА; Государственный контракт № 399/2013-ОА.
4.	Academic LabVIEW Premium Suite (1 User)	Неограниченно	Государственный контракт № 02/2015
лицензионное программное обеспечение отечественного производства			
1.	Антиплагиат	1 год	Договор № 133/2024-М
2.	«WEBINAR (ВЕБИНАР)» ВЕРСИЯ 3.0	1 год	Контракт № 211/2024-ЭА
3.	«Среда электронного обучения ЗКЛ»	1 год	Контракт № 121/2024-ЗЗЕП
4.	TrueConf Enterprise	1 год	Контракт № 216/2024-ЭА
свободно распространяемое программное обеспечение			
1.	Google Chrome	Неограниченно	Открытое лицензионное соглашение GNU GeneralPublicLicense
2.	NVDA	Неограниченно	Открытое лицензионное соглашение GNU GeneralPublicLicense
свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства			

1.	Moodle	Неограниченно	Открытое лицензионное соглашение GNU GeneralPublicLicense
----	--------	---------------	--

9.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

№ п/п	Наименование программного продукта	Срок действия лицензии	Документы, подтверждающие право использования программных продуктов	Режим доступа для обучающихся – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
1.	Консультант Плюс	1 год	Контракт № 1067/2021-ЭА	-
2.	ЭБС «Консультант студента»	1 год	Контракт № 97/2023-ЭА	https://www.studentlibrary.ru/
3.	ЭБС «Айбукс.ру/ibooks.ru»	1 год	Договор № 207/2023-ЗЗЕП	https://ibooks.ru
4.	Цифровой образовательный ресурс IPRsmart	1 год	Договор № 206/2023-ЗЗЕП	http://www.iprbookshop.ru/
5.	Электронно-библиотечная система «Букап»	1 год	Договор № 199/2023-ЗЗЕП	https://www.books-up.ru/
6.	ЭБС «Издательство Лань»	1 год	Договор № 200/2023-ЗЗЕП	https://e.lanbook.com/
7.	Образовательная платформа ЮРАЙТ	1 год	Договор № 155/2023-ПЗ	https://urait.ru/
8.	Электронные издания в составе базы данных НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU	1 год	Лицензионный договор № SU-7139/2024	https://www.elibrary.ru/defaultx.asp
9.	Программное обеспечение «Платформа mb4» в части Справочно-информационной системы «MedBaseGeotar»	1 год	Лицензионный договор № 97/2024-ЗЗЕП	https://mbasegeotar.ru/
10	Универсальные базы электронных периодических изданий ИВИС	1 год	Лицензионный договор № 116/2023-ЗЗЕП «Журналы России по медицине и здравоохранению» Лицензионный договор № 42/2023-ЗЗЕП «Индивидуальные издания»	https://dlib.eastview.com/
11	Создание Виртуального читального зала Российской	1 год	Лицензионный договор № 120/2024-М14	https://search.rsl.ru/

	государственной библиотеки (ВЧЗ РГБ) для обслуживания удаленного пользователя			
--	---	--	--	--

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа (в соответствии со справкой о материально-техническом обеспечении)

Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа (в соответствии со справкой о материально-техническом обеспечении)

Помещение для самостоятельной работы обучающихся: компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченная доступом к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России (в соответствии со справкой о материально-техническом обеспечении)

Министерство здравоохранения Российской Федерации
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Северо-Западный государственный медицинский университет
имени И.И. Мечникова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации**
(ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России)

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

(для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся)

Специальность:	30.05.02 Медицинская биофизика
Направленность:	Биомедицинская физика и кибернетика
Наименование дисциплины:	Общая и медицинская радиобиология

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)	Оценочные средства
ИД 1 ОПК-1.1	знает - физические свойства ионизирующих излучений, основные закономерности взаимодействия излучения с веществом и законы поглощения энергии излучения в различных средах и тканях;	контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи, реферат
	умеет - анализировать радиобиологические явления, процессы (радиационное поражение структуры и функции биомолекул, клетки, органов, организма в целом) методы (радиометрия, дозиметрия) и использовать их в своей профессиональной деятельности, в частности в ядерной медицине;	
	имеет навык – использования основных радиобиологических понятий; ведения дискуссии по темам общей и медицинской радиобиологии	
ИД 3 ОПК-1.3	знает - основные этапы и механизмы формирования радиобиологических эффектов на уровне биомолекул, клеток, тканей и организма в целом и факторы, определяющие радиочувствительность биологических объектов разного уровня организации; механизмы пострадиационного восстановления на уровне ДНК, клеток, тканей и организмов;	контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи, реферат
	умеет - анализировать биофизические, биохимические и физико-химические механизмы возникновения патологических процессов в клетках, тканях органов и организме в целом при воздействии ионизирующих и излучений;	
	имеет навык – оценки методологии радиочувствительности биообъектов и эффективности действия радиопротекторов и радиосенсибилизаторов по параметрам кривой «доза-эффект»	
ИД-3 ОПК 3.3	знает - принципы лечения и профилактики лучевых поражений и основные группы препаратов, используемых для этого	контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи, реферат
	умеет - определять целесообразность использования фармакологических средств для коррекции лучевых реакций	
	имеет навык - использования лекарственных средств в медицинских и научных исследованиях	

2. Примеры оценочных средств и критерии оценивания для проведения текущего контроля

2.1. Примеры входного контроля

1. Понятие радиоактивности, открытие радиоактивности, закон радиоактивного распада, единицы измерения радиоактивности.
2. Дозы ионизирующих излучений и единицы их измерения.

3. Естественные и искусственные источники ионизирующих излучений.

Критерии оценки, шкала оценивания *зачтено/не зачтено*

Оценка	Описание
«зачтено»	Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены
«не зачтено»	Демонстрирует непонимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. Нет ответа

2.2. Примеры тестовых заданий

ИД 1 ОПК-1.1

Название вопроса: Единицы эффективной дозы:

- а) Рад;
- б) Рентген;
- в) Кюри;
- г) Бэр

ИД 3 ОПК-1.3

Название вопроса: Особенности течения сочетанных радиационных поражений по сравнению с изолированными являются:

- а) **усиление тяжести поражений, вызванных инкорпорацией радионуклидов**
- б) снижение выраженности геморрагического синдрома
- в) увеличение продолжительности скрытого периода
- г) менее выраженная лейкопения в период разгара при поражениях легкой и средней степеней тяжести

ИД-3 ОПК 3.3

Название вопроса: Радиоактивный цезий эффективно связывается в желудочно-кишечном тракте препаратами:

- а) адсобар
- б) вокацит
- в) **ферроцин**
- г) унитиол

Критерии оценки, шкала оценивания тестовых заданий

Оценка	Описание
«отлично»	Выполнено в полном объеме – 90%-100%
«хорошо»	Выполнено не в полном объеме – 80%-89%
«удовлетворительно»	Выполнено с отклонением – 70%-79%
«неудовлетворительно»	Выполнено частично – 69% и менее правильных ответов

2.4. Примеры тем реферата

ИД 1 ОПК-1.1

1. Основные периоды становления радиобиологии как науки.

ИД 3 ОПК-1.3

1. Отдаленные последствия мутагенного эффекта ядерных испытаний.

ИД-3 ОПК 3.3

1. Средства профилактики ранней переходящей недееспособности.

Критерии оценки, шкала оценивания реферата

Оценка	Описание
«отлично»	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 объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы
«хорошо»	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 объем реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы
«удовлетворительно»	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
«неудовлетворительно»	Тема реферата не раскрыта, выявлено существенное непонимание проблемы или же реферат не представлен вовсе

2.5. Примерный перечень контрольных вопросов:

ИД 1 ОПК-1.1

1. Естественные и искусственные источники ионизирующих излучений.

ИД 3 ОПК-1.3

1. Комбинированные радиационные поражения: классификация, патогенез, особенности клинического течения; синдром взаимного отягощения, принципы диагностики и лечения.

ИД-3 ОПК 3.3

1. Радиопротекторы: показатели защитной эффективности, механизмы защитного действия, краткая характеристика современных радиопротекторов

Критерии оценки, шкала оценивания по контрольным вопросам

Оценка	Описание
«отлично»	Знает весь учебный материал, отлично понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) дает правильные, сознательные и уверенные ответы. В устных ответах пользуется литературно правильным языком и не допускает ошибок
«хорошо»	Знает весь требуемый учебный материал, хорошо понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) отвечает без затруднений. В устных ответах пользуется литературным языком и не делает грубых ошибок
«удовлетворительно»	Знает основной учебный материал. На вопросы (в пределах программы) отвечает с затруднением. В устных ответах допускает ошибки при изложении материала и в построении речи
«неудовлетворительно»	Не знает большей части учебного материала, отвечает, как правило, лишь на наводящие вопросы преподавателя, неуверенно. В устных ответах допускает частые и грубые ошибки

2.6. Примеры ситуационных задач:

ИД 1 ОПК-1.1

Основная часть

Поглощенная доза гамма-излучения равна 0,5 рад, доза тепловых нейтронов – 0,2 рад и доза быстрых нейтронов – 0,1 рад.

Вопрос:

Определить эквивалентную дозу при одновременном гамма- и нейтронном облучении.

ИД 3 ОПК-1.3

Основная часть

На медицинский пункт доставлен пациент, находившийся в течение 3 часов в районе ядерного взрыва. Жалуется на общую слабость, головную боль, жажду, сухость и горечь во рту, тошноту, повторную частую рвоту. Больной вял, кожа лица и шеи гиперемирована. По данным индивидуального дозиметра получил 4,5 Гр.

Вопросы:

1. Разовьется ли у пациента лучевая болезнь, какова минимальная поглощенная доза радиации для ее развития?
2. Если разовьется, то какая клиническая форма?
3. Период болезни?
4. Механизм (патогенез) развития этой формы лучевой болезни?

ИД-3 ОПК 3.3

Основная часть

Подразделение военнослужащих направляется для проведения спасательных работ в очаг радиационного загрязнения после ядерного взрыва. Предполагается работа на местности с уровнем радиации (МЭД) около 20 Р/ч. Стоящая перед подразделением задача может быть выполнена ориентировочно за 8 часов.

Вопрос:

Какие медицинские средства защиты (профилактики) и оказания помощи целесообразно применить в данной ситуации?

Критерии оценки, шкала оценивания ситуационных задач

Оценка	Описание
«отлично»	Объяснение хода решения ситуационной задачи подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями, с необходимым схематическими изображениями и наглядными демонстрациями, с правильным и свободным владением терминологией; ответы на дополнительные вопросы верные, четкие
«хорошо»	Объяснение хода решения ситуационной задачи подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании, схематических изображениях и наглядных демонстрациях, ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно четкие
«удовлетворительно»	Объяснение хода решения ситуационной задачи недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием, со значительными затруднениями и ошибками в схематических изображениях и наглядных демонстрациях, ответы на дополнительные вопросы недостаточно четкие, с ошибками в деталях
«неудовлетворительно»	Объяснение хода решения ситуационной задачи дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования, без умения схематических изображений и наглядных

	демонстраций или с большим количеством ошибок, ответы на дополнительные вопросы неправильные или отсутствуют
--	--

3. Процедура проведения текущего контроля

Текущий контроль успеваемости по дисциплине проводится в форме: тестового контроля, контрольных вопросов, написании и защите реферата, решения ситуационных задач.

4. Примеры оценочных средств и критерии оценивания для проведения промежуточной аттестации

4.1. Примерный перечень контрольных вопросов для подготовки к зачету:

1. Молекулярные механизмы лучевого повреждения биосистем. Прямое и косвенное действие ионизирующего излучения.
2. Костно-мозговая форма ОЛБ. Периоды развития, клиническая картина фаз периода формирования костно-мозговой формы ОЛБ.
3. Клинические проявления синдрома взаимного отягощения.

Критерии оценки, шкала оценивания по контрольным вопросам

Оценка	Описание
«отлично»	Знает весь учебный материал, отлично понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) дает правильные, сознательные и уверенные ответы. В устных ответах пользуется литературно правильным языком и не допускает ошибок
«хорошо»	Знает весь требуемый учебный материал, хорошо понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) отвечает без затруднений. В устных ответах пользуется литературным языком и не делает грубых ошибок
«удовлетворительно»	Знает основной учебный материал. На вопросы (в пределах программы) отвечает с затруднением. В устных ответах допускает ошибки при изложении материала и в построении речи
«неудовлетворительно»	Не знает большей части учебного материала, отвечает, как правило, лишь на наводящие вопросы преподавателя, неуверенно. В устных ответах допускает частые и грубые ошибки

4.2. Примеры тестовых заданий

ИД 1 ОПК-1.1

Название вопроса: Какой метод положен в основу работы прибора ДП-5А?

- а) ионизационный
- б) химический
- в) радиофотолюминесцентный
- г) фотографический

ИД 3 ОПК-1.3

Название вопроса: К радиочувствительным органам относят:

- а) красный костный мозг, лимфоузлы, половые железы, селезенку;
- б) лимфоузлы, печень, органы зрения, костную ткань;
- в) половые железы, нервную и хрящевую ткань, печень, пищеварительный тракт;
- г) красный костный мозг, нервную и хрящевую ткань

ИД-3 ОПК 3.3

Название вопроса: С какой целью применяют этаперазин при угрозе облучения?

- а) для снижения всасывания радиоактивных веществ
- б) для уменьшения степени тяжести лучевой болезни
- в) для предупреждения развития рвоты при первичной лучевой реакции**
- г) для борьбы с развивающейся инфекцией

Критерии оценки, шкала оценивания тестовых заданий

Оценка	Описание
«отлично»	Выполнено в полном объеме – 90%-100%
«хорошо»	Выполнено не в полном объеме – 80%-89%
«удовлетворительно»	Выполнено с отклонением – 70%-79%
«неудовлетворительно»	Выполнено частично – 69% и менее правильных ответов

Критерии оценки, шкала итогового оценивания (*зачет*)

Оценка	Описание
«зачтено»	Демонстрирует полное понимание проблемы. Знает основные понятия в рамках обсуждаемого вопроса, методы изучения и их взаимосвязь между собой, практические проблемы и имеет представление о перспективных направлениях разработки рассматриваемого вопроса
«не зачтено»	Демонстрирует непонимание проблемы. Не знает основные понятия, методы изучения, в рамках обсуждаемого вопроса не имеет представления об основных практических проблемах

5. Процедура проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет включает в себя: тестирование и устное собеседование по контрольным вопросам.