

Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ КемГУ
Дата и время: 2025-09-24 00:00:00
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210def0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КЕМЕРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт
Факультет физической культуры, естествознания и природопользования

УТВЕРЖДАЮ
Декан
В. А. Рябов
«23» января 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

К.М.03.15 Общая и медицинская радиобиология

Специальность
30.05.03 Медицинская кибернетика

Направленность (профиль)
«Медицинские информационные системы»

Программа специалитета

Квалификация выпускника
Врач-кибернетик

Форма обучения
Очная

Год набора 2026

Новокузнецк 2025

Лист внесения изменений в РПД

Сведения об утверждении:

РПД утверждена Учёным советом факультета физической культуры, естествознания и природопользования
протокол Учёного совета факультета № 7 от 23.01.2025 г.

Одобрена на заседании методической комиссии факультета физической культуры, естествознания и природопользования
протокол методической комиссии факультета № 4 от 23.01.2025г.

Одобрена на заседании кафедры

13 января 2025 г. протокол № 5 Зав. кафедрой А. Г. Жукова
Дата Ф.И.О.

Оглавление

1. Цель дисциплины	4
1.1 Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки	4
1.2 Место дисциплины	5
2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации	5
3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.	5
3.1 Учебно-тематический план	5
3.2. Содержание занятий по видам учебной работы	6
4 Порядок оценивания успеваемости и сформированность компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.	10
5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины. .	11
5.1 Учебная литература	11
5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.	12
5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.	13
6 Иные сведения и (или) материалы.	13
6.1. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации	14

1. Цель дисциплины.

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы специалитета: ОПК-1, ОПК-2.

1.1 Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки

Таблица 1 – Знания, умения, навыки, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
ОПК-1 Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Применяет фундаментальные и прикладные медицинские знания для решения стандартных задач профессиональной деятельности. ОПК-1.2. Применяет фундаментальные естественно-научные знания для решения стандартных задач профессиональной деятельности.	Знать: - физические свойства ионизирующих излучений, основные закономерности взаимодействия излучения с веществом и законы поглощения энергии излучения в различных средах и тканях; - 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; Уметь: - 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; - анализировать биофизические, биохимические и физико-химические механизмы возникновения патологических процессов в клетках, тканях органах и организме в целом при воздействии ионизирующих излучений; Владеть: - навыками использования основных радиобиологических понятий; ведения дискуссии по темам общей и медицинской радиобиологии; - навыками оценки методологии радиочувствительности биообъектов и эффективности действия радиопротекторов и радиосенсибилизаторов по параметрам кривой «доза-эффект»
ОПК-2 Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i> при проведении биомедицинских исследований	ОПК-2.1 Выявляет морфофункциональные, физиологические состояния в организме человека с их последующей оценкой ОПК-2.2 Выявляет патологические процессы в организме человека с их последующей оценкой	Знать: основные законы радиобиологии, позволяющие анализировать развитие патологических процессов в организме, в том числе, после воздействия радиационным излучением. Уметь: оценивать характер протекания патологических процессов в различных физиологических системах без и под различными внешними воздействиями, в том числе радиационных Владеть: методами расчета возникающих изменений в организма под воздействием радиационного излучения.

1.2 Место дисциплины

Дисциплина включена в модуль «Естественнонаучные основы профессиональной деятельности», обязательная часть ОПОП. Дисциплина осваивается на 4 курсе в 8-м семестре.

2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения
	ОФО
1 Общая трудоемкость дисциплины	108
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	70
Аудиторная работа (всего):	70
в том числе:	
лекции	28
практические занятия, семинары	
практикумы	
лабораторные работы	42
в интерактивной форме	
в электронной форме	
Внеаудиторная работа (всего):	
в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем	
подготовка курсовой работы /контактная работа	
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)	38
4 Промежуточная аттестация обучающегося – дифференцированный зачет 8 семестр	

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

3.1 Учебно-тематический план

Таблица 3 - Учебно-тематический план очной формы обучения

№ неде-ли п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоём-кость (всес-го час.)	Трудоемкость занятий (час.)		Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости	
			ОФО			
			Аудиторн. занятия	CPC		
лекц.	практ.					
<u>Семестр 8</u>						
1	Ведение в радиобиологию. Радиобиологические эффекты	12	4	4	4	
1.1	Предмет, цели и задачи дисциплины. Физические свойства ионизирующих излучений	6	2	2	2	
1.2	Особенности взаимодействия излучений с биологическим веществом	6	2	2	2	
2	Лучевые поражения в результате внешнего облучения	18	4	8	6	
2.1	Внешнее облучение	8	2	4	2	
2.2	Лучевая болезнь	10	2	4	4	
3	Местные лучевые поражения	10	2	4	4	
3.1	Местные лучевые поражения	10	2	4	4	

						просы, ситуационные задачи, реферат
4	Лучевые поражения в результате внутреннего облучения	22	6	8	8	
4.1	Поражение человека инкорпорированными радионуклидами	10	2	4	4	контрольные вопросы, реферат
4.2	Особенности действия отдельных биологически значимых радионуклидов	12	4	4	4	контрольные вопросы, реферат
5	Сочетанные и комбинированные радиационные поражения. Ближайшие и отдаленные последствия облучения.	26	6	12	8	
5.1	Комбинированные и сочетанные радиационные поражения	10	2	4	4	контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи
5.2	Детерминированные отдаленные эффекты облучения	8	2	4	2	контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи
5.3	Стохастические отдаленные последствия облучения	8	2	4	2	контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи
6	Медицинские средства профилактики и оказания медицинской помощи при радиационных поражениях	20	6	6	8	
6.1	Медицинская защита от внешнего облучения	12	4	4	4	контрольные вопросы, реферат
6.2	Средства длительного поддержания повышенной радиорезистентности организма	8	2	2	4	контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи, реферат
	Промежуточная аттестация – зачет с оценкой					
ИТОГО по семестру		108	28	42	38	
	Всего:	108	28	42	38	

3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 4 – Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
<i>Содержание лекционного курса</i>		
1	Ведение в радиобиологию. Радиобиологические эффекты	
1.1	Предмет, цели и задачи дисциплины. Физические свойства ионизирующих излучений	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.
1.2	Особенности взаимодействия излучений с биологическим ве-	Особенности взаимодействия излучений с биологическим ве-

	ствия излучений с биологическим веществом	
2	Лучевые поражения в результате внешнего облучения	
2.1	Внешнее облучение	<p>Внешнее облучение: определение, понятия, терминология, условия развития поражения, следствия. Особенности течения лучевых поражений. Классификация лучевых поражений в зависимости от вида и условий воздействия.</p> <p>Действие ионизирующих излучений на гемопоэтическую систему. Основные механизмы гемопоэза. Влияние облучения на процесс костномозгового кроветворения. Постлучевые изменения морфологического состава периферической крови. Краткая характеристика костномозгового синдрома при кратковременном внешнем облучении. Изменения кроветворения при длительном облучении. Действие ионизирующих излучений на иммунную систему и желудочно-кишечный тракт. Основные механизмы иммунопоэза. Влияние облучения на иммунную систему. Система клеточного обновления эпителия тонкой кишки. Изменения эпителия тонкой кишки после облучения. Влияние ионизирующих излучений на слюнные железы, желудок, печень, поджелудочную железу. Действие ионизирующих излучений на кожные покровы и нервную систему. Система клеточного обновления кожных покровов. Влияние ионизирующих излучений на кожу и соединительную ткань. Влияние ионизирующих излучений на периферическую и центральную нервную систему. Действие ионизирующих излучений на эндокринные железы, органы дыхания, сердечно-сосудистую систему, органы чувств, органы выделения, на кости, хрящи и мышцы. Изменения в гипофизе, надпочечниках, в щитовидной железе после облучения. Пострадиационные изменения в других железах внутренней секреции. Ранние (острая лучевая пневмония, первичная и вторичная хронические пневмонии) и поздние лучевые повреждения (поздняя лучевая пневмония, поздний лучевой фиброз) органов дыхания. Влияние ионизирующих излучений на сердце и кровеносные сосуды. Действие радиации на органы чувств, органы выделения, на костную, хрящевую ткани и мышцы.</p> <p>Острые, подострые, хронические формы лучевого поражения</p>
2.2	Лучевая болезнь	<p>Острая лучевая болезнь: определение, терминология, патогенетическая классификация, клинические проявления. Формы и периоды ОЛБ, основные синдромы. Определение острой лучевой болезни (ОЛБ). Клинические формы и степени тяжести ОЛБ, вызванной общим относительно равномерным облучением. Костномозговая форма острой лучевой болезни, этиология, патогенез. Характеристика основных периодов костномозговой формы ОЛБ. Основные синдромы ОЛБ. Остаточные явления, отдаленные последствия, прогноз для жизни, экспертиза тру-</p>

		доспособности при костномозговой форме острой лучевой болезни. Кишечная, токсемическая и церебральная формы острой лучевой болезни. Особенности радиационных поражений при неравномерном облучении. Причины развития и особенности течения кишечной, токсемической (сосудистой) и церебральной форм острой лучевой болезни. Особенности поражения нейтронами. Понятие об общем неравномерном внешнем облучении, субтотальном, парциальном и местном неравномерном облучении. Особенности радиационных поражений при неравномерном характере облучения. Хроническая лучевая болезнь. Местные радиационные поражения кожи и слизистых оболочек. Хроническая лучевая болезнь (ХЛБ), причины и периоды развития. Основные синдромы при ХЛБ. Характеристика степеней тяжести хронической лучевой болезни.
3	Местные лучевые поражения	
3.1	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 орофарингеального синдрома I, II, III, IV степеней тяжести.
4	Лучевые поражения в результате внутреннего облучения	
4.1	Поражение человека инкорпорированными радионуклидами	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.
4.2	Особенности действия отдельных биологически значимых радионуклидов	Особенности действия отдельных биологически значимых радионуклидов: радиоактивный йод (^{131}I и другие изотопы), радиоактивный цезий (^{137}Cs , ^{134}Cs), углерод-14 - изотоп основного биогенного элемента, его трансмутационное действие на генетическую структуру клеток, изотопы радона (^{222}Rn и другие). Медицинские средства защиты и раннего лечения
5	Сочетанные и комбинированные радиационные поражения. Ближайшие и отдаленные последствия облучения	
5.1	Комбинированные и сочетанные радиационные поражения	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.
5.2	Детерминированные отдаленные эффекты облучения	Детерминированные отдаленные эффекты облучения: определение, виды отдаленных эффектов облучения. Общесоматические отдаленные последствия облучения. Отдаленные последствия облучения различных органов и тканей. Радиационноиндуцированный тератогенез.
5.3	Стохастические отдаленные последствия облучения	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. Наследствен-

		ные эффекты облучения.
6	Медицинские средства профилактики и оказания медицинской помощи при радиационных поражениях	
6.1	Медицинская защита от внешнего облучения	Медицинская защита от внешнего облучения: определение, терминология, средства защиты. Радиопротекторы. Показатели защитной эффективности радиопротекторов. Группы радиопротекторов. Механизмы защитного действия. Краткая характеристика и порядок применения. Противолучевые свойства серосодержащих радиопротекторов. Противолучевые свойства радиопротекторов рецепторного действия (агонистов биогенных аминов).
6.2	Средства длительного поддержания повышенной радиорезистентности организма	Средства длительного поддержания повышенной радиорезистентности организма: определение, классификация, механизм противолучевого действия. Краткая характеристика некоторых препаратов и порядок применения. Экзогенные и эндогенные иммуномодуляторы, применяемые для повышения радиорезистентности организма к облучению в «поражающих дозах». Средства повышения радиорезистентности организма к облучению в субклинических дозах (корректоры тканевого метаболизма, адаптогены растительного и животного происхождения).
6.3	Средства профилактики и лечения реакции на облучение	Средства профилактики общей первичной реакции на облучение: определение, механизм противолучевого действия. Краткая характеристика некоторых препаратов и порядок применения. Средства профилактики ранней преходящей недееспособности: определение, механизм противолучевого действия. Краткая характеристика некоторых препаратов и порядок применения. Средства раннего (догоспитального) лечения ОЛБ: определение, механизм противолучевого действия. Краткая характеристика некоторых препаратов и порядок применения. Общие принципы лечения острой лучевой болезни. Средства борьбы с первичной реакцией на облучение. Средства профилактики и лечения инфекционных осложнений при острой лучевой болезни. Средства и методы дезинтоксикационной терапии при острой лучевой болезни. Средства лечения геморрагического синдрома и анемии при ОЛБ. Средства и методы лечения костномозгового (панцитопенического) синдрома при ОЛБ. Основные подходы к терапии костномозгового синдрома. Гемопоэтические ростовые факторы (препараторы гранулоцитарного (Г-КСФ) и гранулоцитарно-макрофагального колониестимулирующих факторов (ГМ-КСФ). Трансплантация аллогенного костного мозга. Трансплантация стволовых клеток периферической крови. Общая тактика лечебных мероприятий при острой лучевой болезни. Принципы медицинской помощи при инкорпорации радионуклидов. Общие подходы и тактика лечебных мероприятий по применению средств профилактики внутреннего облучения. Характеристика свойств и тактика применения сорбентов при инкорпорировании радионуклидов. Характеристика свойств и тактика применения хелатов при инкорпорировании радионуклидов. Характеристика свойств и тактика применения препаратов из группы стабильных нуклидов при инкорпорировании радионуклидов. Средства оказания неотложной помощи при инкорпорации биологически значимых радионуклидов. Принципы диагностики и лечения местных, комбинированных и сочетанных радиационных поражений. Принципы лечения

		местных радиационных поражений. Диагностика комбинированных радиационных поражений (КРП). Основы оказания медицинской помощи при комбинированных радиационных поражениях. Принципы лечения сочетанных радиационных поражений.
<i>Содержание практических занятий</i>		
1	Ведение в радиобиологию. Радиобиологические эффекты	
1.1	Особенности взаимодействия излучений с биологическим веществом	Особенности взаимодействия излучений с биологическим веществом. Вклад прямого и косвенного действия ионизирующих излучений в развитие радиобиологического эффекта. Выполнение контрольной работы
1.2	Методы регистрации ионизирующих излучений	Методы регистрации ионизирующих излучений. Дозиметрия: особенности, основные понятия, дозовые характеристики, их виды, системные и внесистемные единицы измерения
2	Лучевые поражения в результате внешнего облучения	
2.1	Острая лучевая болезнь	Острая лучевая болезнь при внешнем облучении при равномерном облучении. ОЛБ при внешнем облучении при неравномерном облучении.
2.2	Хроническая лучевая болезнь	Хроническая лучевая болезнь (ХЛБ): причины и периоды развития, основные синдромы, характеристика степеней тяжести. Выполнение контрольной работы.
3	Местные лучевые поражения	
3.1	Местные радиационные поражения кожи	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
4	Лучевые поражения в результате внутреннего облучения	
4.1	Биологическое действие инкорпорированных радиоактивных веществ	Биологическое действие инкорпорированных радиоактивных веществ. Клиническая картина острого поражения инкорпорированными радионуклидами
4.2	Клиническая картина хронического поражения радиоактивными веществами	Клиническая картина хронического поражения радиоактивным радием, стронцием, цезием, плутонием и суммой продуктов ядерного деления. Выполнение контрольной работы
5	Сочетанные и комбинированные радиационные поражения. Ближайшие и отдаленные последствия облучения	
5.1	Комбинированные и сочетанные радиационные поражения	Комбинированные и сочетанные радиационные поражения. Принципы профилактики и лечения. Выполнение контрольной работы
5.2	Отдаленные эффекты облучения	Отдаленные эффекты облучения: контрольные вопросы, детерминированные и стохастические. Выполнение контрольной работы
6	Медицинские средства профилактики и оказания медицинской помощи при радиационных поражениях	
6.1	Основные принципы лечения и профилактики лучевого поражения	Основные принципы лечения и профилактики лучевого поражения. Выполнение контрольной работы
	Промежуточная аттестация – зачет с оценкой	

4 Порядок оценивания успеваемости и сформированность компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для получения положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по

видам (БРС)

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы (16 недель)	
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	100	Лекционные занятия (8 занятий)	2 балла посещение и конспект лекционного занятия	12 – 16	
		Практические занятия (16 работ).	2 балла – посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51-65% 3 балла – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы, самостоятельность и выполнение работы на 66-100%	32 – 48	
		Самостоятельная работа	17 – 21 б. (выполнено 51 - 65% заданий) 22 - 27 б. (выполнено 66 - 85% заданий) 28 - 36 б. (выполнено 86 - 100% заданий)	17 - 36	
Итого по текущей работе в семестре				51 - 100	
Промежуточная аттестация (зачет) (100% /баллов приведенной шкалы)	20	Теоретический вопрос	21 балла (пороговое значение) 40 баллов (максимальное значение)	21–40	
		Практическое задание	20 балла (пороговое значение) 35 баллов (максимальное значение)	20–35	
		Кейс-задача	10 балла (пороговое значение) 25 баллов (максимальное значение)	10–25	
Итого по промежуточной аттестации (зачет с оценкой)				(51 – 100% по приведенной шкале) 10 – 20 б.	
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации				51 – 100 б.	

Если к моменту проведения зачета/ экзамена студент набирает 51 балл и более баллов, оценка может быть выставлена ему в ведомость и в зачетную книжку без процедуры принятия зачета/ экзамена. Выставление оценок производится на последней неделе теоретического обучения по данной дисциплине.

В промежуточной аттестации оценка выставляется в ведомость в 100-балльной шкале и в буквенном эквиваленте (таблица 6).

Таблица 6 – Соотнесение 100-балльной шкалы и буквенного эквивалента оценки

Сумма набранных баллов	Уровни освоения дисциплины и компетенций	Экзамен		Зачет
		Оценка	Буквенный эквивалент	Буквенный эквивалент
86 - 100	Продвинутый	5	отлично	Зачтено
66 - 85	Повышенный	4	хорошо	
51 - 65	Пороговый	3	удовлетворительно	
0 - 50	Первый	2	неудовлетворительно	
				Не зачтено

5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.

5.1 Учебная литература

Основная учебная литература

1. Усенко, Г. А. Общая и медицинская радиобиология : учебное пособие / Г. А. Усенко, А. А. Демин, В. П. Дробышева. — Новосибирск : НГМУ, 2017 — Часть 1 : Виды иони-

зирующих излучений и их свойства. Поражающие факторы ядерного взрыва и аварий на АЭС — 2017. — 112 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145040> — Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный

2. Усенко, Г. А. Общая и медицинская радиобиология : учебное пособие / Г. А. Усенко, А. А. Демин, В. П. Дробышева. — Новосибирск : НГМУ, 2017 — Часть 2 : Лучевые поражения в результате внешнего общего (тотального) острого и хронического облучения — 2017. — 154 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145041> — Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный.

3. Усенко, Г. А. Общая и медицинская радиобиология : учебное пособие / Г. А. Усенко, А. А. Демин, В. П. Дробышева. — Новосибирск : НГМУ, 2017 — Часть 3 : Поражения в результате внутреннего радиоактивного заражения. Сочетанные и комбинированные лучевые поражения. Средства и методы профилактики радиационных поражений — 2017. — 178 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145042> — Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный

Дополнительная учебная литература

1. Скороходова, М. Г. Руководство к практическим занятиям по общей и медицинской радиобиологии : учебное пособие / М. Г. Скороходова, Е. Л. Никулина ; под редакцией В. В. Новицкого. — Томск : СибГМУ, 2020. — 184 с. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/276320> — Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный

2. Радиационные аварии. Социально-экономические и медико-биологические аспекты : учебное пособие / С. В. Поройский, Л. Н. Рогова, Н. В. Шестернина, В. Н. Поветкина. — Волгоград : ВолгГМУ, 2023. — 76 с. — ISBN 978-5-9652-0836-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/338282>

— Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный.

3 Патогенез и основные принципы патогенетической терапии и профилактики пострадиационных повреждений : учебное пособие / Л. О. Гудол, Л. Н. Минакина, С. Ф. Непомнящих, И. Ж. Семинский. — Иркутск : ИГМУ, 2018. — 68 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/158752> — Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный.

5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях КГПИ КемГУ (корпус № 5, г. Новокузнецк, ул. Кузнецова, д.6) и в медицинских организациях:

Наименование аудитории, оборудование
230 аудитория. Специализированная многофункциональная учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа, семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для организации практической подготовки обучающихся с перечнем основного оборудования: <i>Специализированная (учебная) мебель:</i> доска меловая, кафедра, столы, стулья. <i>Оборудование для презентации учебного материала:</i> компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза, проектор, экран.
105 Компьютерный класс. Специализированная многофункциональная учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для организации практической подготовки обучающихся с перечнем основного оборудования: <i>Специализированная (учебная) мебель:</i> доска меловая, столы, стулья.

Оборудование для презентации учебного материала: компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза, проектор, экран.

Оборудование: компьютеры для обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза, виртуальная лаборатория «Безопасность жизнедеятельности» (отечественное ПО, договор пожертвования №34 от 20.12.2019 г.).

106 аудитория. Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования:

Специализированная (учебная) мебель: столы, стулья, доска меловая.

Оборудование: компьютеры для обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза.

Помещение для организации практической подготовки обучающихся

Государственное автономное учреждение здравоохранения «Новокузнецкая городская клиническая больница № 1 имени Г.П. Курбатова», договор № 77 от 22.08.2025 г.

Клиника лучевой диагностики: отделение лучевой диагностики: Кабинет магнитно-резонансной томографии и компьютерный томографии

Помещение для организации практической подготовки обучающихся

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний», договор № 457 от 07.04.2025 г.

Отделение функциональной и ультразвуковой диагностики: Отделение рентгендиагностики

5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Электронная полнотекстовая база данных периодических изданий **по общественным и гуманитарным наукам** ООО «ИВИС», <https://eivis.ru/basic/details> Договор № 427 – П от 13.01.2025 г период подписки с **01.01.2025 г. по 31.12.2025 г.** – Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный.

2. **Научная электронная библиотека** – <http://elibrary.ru>. Доступ к отдельным периодическим изданиям. Доступ к отдельным периодическим изданиям. Договор № № SU-365/2025 от 20.12.2024 г. период подписки с **01.01.2025 г. по 31.12.2025 г.** – Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный.

3. **Межвузовская электронная библиотека (МЭБ)** - <https://icdlb.nspu.ru> КГПИ КемГУ является участником и пользователем МЭБ. Договор № 34 от 30.09.2020 г. (договор **бесстрочный**). – Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный.

4. **Электронная библиотека КГПИ КемГУ** – <https://elib.nbkikemsu.ru/MegaPro/Web>.

Информационные справочные системы

1. Официальный сайт правительства Российской Федерации [http://government.ru/](http://government.ru)

2. Научный совет РАН по радиобиологии <http://radbio.jinr.ru/>

3. Сайт с материалами, необходимые для обеспечения безопасности персонала, населения, окружающей среды при использовании радиационных источников, материалы по лицензированию, организации систем радиационной безопасности и радиационного контроля, физической защиты, а также необходимые документы и практические рекомендации : <https://uran.pro/index.php>

4. Информационная система по профессиональному облучению в медицине, промышленности и исследованиях (ИСЕМИР) <https://nucleus.iaea.org/ISEMIR/>

6 Иные сведения и (или) материалы.

6.1. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Таблица 6 - Примерные теоретические вопросы и практические задания / задачи к экзамену

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания / задачи
1. Введение в радиобиологию. Радиобиологические эффекты.		
Предмет, цели и задачи дисциплины. Физические свойства ионизирующих излучений	<ol style="list-style-type: none"> Строение и основные характеристики атома. Дать определение, что такое изотопы, изомеры, изобары, изотоны. В чем заключается сущность явления радиоактивности? Дать характеристику α-распада, β-распада, деления тяжелых ядер, синтеза легких ядер, радиационного (нейтронного) захвата. В чем заключается сущность закона радиоактивного распада? 6. Что такая активность радиоактивного элемента? Особенности взаимодействие гаммаизлучения с веществом (фотоэффект, комптонэффект, образование электронно-позитронных пар). Закон ослабления гаммаизлучения веществом. Основные процессы, связанные с ускоренными заряженными частицами (упругое рассеяние, неупругое торможение, аннигиляция, ионизация и возбуждение атомов). Что такое линейная передача энергии (ЛПЭ)? Что такое линейная плотность ионизации (ЛПИ)? Дать определение, что такое плотноионизирующие излучения? Дать определение, что такое редкоионизирующие излучения? 	Самостоятельно решить задачу: за какое время распадается 70% начального количества радионуклида ^{137}Cs ? $T_{1/2}$ радионуклида принять равным 37 лет.
Особенности взаимодействия излучений с биологическим веществом	<ol style="list-style-type: none"> Что такое прямое и непрямое действие радиации? Что такое радиолиз воды? Основные продукты радиолиза воды и их роль в инактивации биомолекул. В чем заключается сущность химической стадии в действии ионизирующих излучений? В чем заключается сущность кислородного эффекта? Какие возможны основные модификации повреждений на первичных стадиях действия ионизирующих излучений? В чем заключается сущность биологической стадии в действии ионизирующих излучений? Что такое «биологическое усиление» первичного радиационного повреждения? В чем сущность репарации радиационных повреждений ДНК? В чем заключаются реакции клеток на облучение (изменения митотической активности, репродуктивная и интерфазная формы лучевой гибели клеток)? 10. В чем заключается зависимость выживания клеток от дозы плотноионизирующего излучения? 11. Радиочувствительность клеток в разные фазы клеточного цикла. 12. Какие существуют 	

	различия радиочувствительности клеток и тканей?	
2. Лучевые поражения в результате внешнего облучения.		
Внешнее облучение	<p>1.Что может являться источником ионизирующих излучений? 2. Каковы основные принципы защиты от ионизирующих излучений?</p> <p>3. Способы ослабления влияния источников ионизирующего излучения.</p> <p>4. Назвать основные факторы, определяющие вредное воздействие природных источников ионизирующего излучения на человека?</p> <p>5. Что такая эффективная доза, показать способы расчета дозовых нагрузок в случаях неравномерного облучения организма?</p> <p>6. Описать закон ослабления излучения в веществе.</p> <p>7. Классификация защиты по назначению, типу, компоновке, форме и геометрии.</p> <p>8. Чем отличаются радиометр, спектрометр и дозиметр? 10.Назвать требования норм и санитарных правил к условиям жизни и работы персонала и населения.</p>	<p>Задача:</p> <p>Защита временем: В заводской лаборатории при проведении гамма-дефектоскопии работают с источником излучения активностью 2.5 мг.экв. радия на расстоянии 1.2 метра от него. Необходимо определить допустимое время пребывания в рабочем помещении на указанном расстоянии</p> <p>Задача:</p> <p>Защита расстоянием: Лаборант работает по 4 часа ежедневно 5 дней в неделю, готовя препараты активностью 7 мг.экв. радия. На каком расстоянии от источника излучения он должен работать?</p>
Лучевая болезнь	<p>1.Дать определение острой лучевой болезни, вызванной кратковременным общим относительно равномерным внешним гамма-облучением или гамма-нейтронном облучении.</p> <p>2. Клинические формы острой лучевой болезни (костномозговая, кишечная, токсемическая, церебральная), вызванной общим относительно равномерным облучением.</p> <p>3. Причины и механизмы развития костномозговой формы ОЛБ. 4. Дать характеристику основных периодов (начального, или периода первичной реакции на облучение, скрытого периода, периода разгара и периода восстановления) костномозговой формы острой лучевой болезни.</p> <p>5. Дать характеристику основных синдромов ОЛБ (инфекционных осложнений, геморрагический, лучевой эндотоксикоз, паренхиматозно-оболочечный).</p> <p>6. Общая характеристика костномозговой формы острой лучевой болезни различной степени тяжести.</p> <p>7. Лейкопения, анемия, стерильность, как остаточные явления при костномозговой форме острой лучевой болезни.</p> <p>8. Отдаленные последствия при костномозговой форме острой лучевой болезни (катараракты, склеротические изменения, дистрофические процессы, новообразования, сокращение продолжительности жизни).</p> <p>9. Прогноз для жизни, экспертиза трудоспособности при легкой, средней, тяжелой, крайне тяжелой степенях тяжести костномозговой формы ОЛБ.</p>	<p>Задача 1. В госпиталь доставлен пораженный, 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. Пульс лабилен, 90-96 уд/мин, АД 80/40 мм. рт.ст. По данным индивидуального дозиметра получил 4,5 Гр. Определите степень тяжести ОЛБ</p> <p>Задача 2. Офицер 30 лет поступил в госпиталь через 20 дней после ядерного взрыва. Состояние тяжелое, слабость, температура 38,5 0С, тошнота, рвота, бессонница, боли в животе, выпадение волос, сухая шелушащаяся кожа, истощение, кровоизлияния, тахикардия, АД 90/50 мм. рт.ст., в легких справа под лопаткой участок влажных хрипов, болезненность при пальпации живота, лимфоциты - 0,8 x 10⁹/л, лейкоциты - 2 x 10⁹/л, тромбоциты - 80 x 10⁹/л, СОЭ - 30 мм/ч, гипербилирубинемия, азотемия. Определите степень тяжести ОЛБ</p>
3. Местные лучевые поражения		
Местные радиационные поражения кожи	<p>1.Как можно классифицировать местные лучевые поражения (МЛП)?</p> <p>2. Какие виды ионизирующих излучений могут вызывать МЛП кожи?</p> <p>3. Почему при одной и той же поглощенной в коже дозе при воздействии γ-излучения возни-</p>	

	<p>кает более тяжелое поражение, чем при β-облучении?</p> <p>4. Как зависит степень тяжести лучевого дерматита от поглощенной кожей дозы?</p> <p>5. Назовите клинические проявления МЛП кожи и сроки их развития в зависимости от поглощенной дозы γ-излучения.</p> <p>6. Чем отличаются клинические проявления лучевого дерматита, вызванного наружным заражением кожных покровов продуктами ядерного деления, от местных поражений кожи, развившихся вследствие γ-нейтронного облучения, при одинаковых поглощенных кожей дозах?</p> <p>7. Какие формы МЛП слизистых оболочек могут возникнуть при воздействии радиации? Все ли виды ионизирующих излучений способны вызывать лучевой эпителилит (лучевой мукозит)?</p> <p>8. При каких дозах γ-облучения можно ожидать развития лучевого орофарингеального синдрома? Какие области тела человека должны подвергнуться преимущественному облучению?</p>	
--	--	--

4. Лучевые поражения в результате внутреннего облучения

Биологическое действие инкорпорированных радиоактивных веществ	<p>1. Какова природа радиобиологических эффектов?</p> <p>2. Как можно классифицировать радиобиологические эффекты? 3. В какие сроки проявляются ближайшие и отдаленные эффекты облучения?</p> <p>4. Чем отличаются местные эффекты от общих?</p> <p>5. Как можно охарактеризовать детерминированные эффекты?</p> <p>6. Какие пороги доз существуют для детерминированных эффектов?</p> <p>7. Какие стохастические эффекты можно зарегистрировать у человека после общего облучения?</p> <p>8. Какими путями радионуклиды поступают в организм?</p> <p>9. Какие процессы протекают с радионуклидами в организме? 10. Какие особенности можно выделить при комбинированном действии радиации и других факторов?</p>	<p>Задача 1.</p> <p>Больной П., 24 г., техник по профессии, нарушив технику безопасности, регулировал диафрагму рентгеновской установки на близком расстоянии под непрерывным облучением 20 минут (экспозиционная доза у поверхности лица 10 Гр). После облучения: - через 30 минут - жжение в правом глазу, гиперемия кожи лица; - через 30 часов - сильная головная боль, боль в правом глазу, головокружение, рвота; - через 15 дней - отек и инфекционное поражение кожи лица, век, слизистых, пузьри на коже, эпилляция; - через 6 месяцев - сильные боли в правом глазу, язва роговицы, глаукома; - через 7 месяцев - правый глаз удален; - через 2 года - нарастание патологических изменений со стороны центральной нервной системы (снижение интеллекта, депрессия), катаракта левого глаза, стойкая эпилляция бровей и ресниц. Задание: определить какие признаки, описанные в истории болезни, относятся к отдаленным последствиям облучения?</p>
Клиническая картина хронического поражения радиоактивными веществами	<p>1. Какие клинические формы хронической лучевой болезни существуют?</p> <p>2. Какие периоды и синдромы выделяют в клинической картине хронической лучевой болезни от относительно равномерного облучения?</p> <p>3. Каковы особенности клинического течения хронической лучевой болезни от неравномерного облучения?</p>	

1. Сочетанные и комбинированные радиационные поражения. Ближайшие и отдаленные последствия облучения

Комбинированные и сочетанные радиацион-	<p>1. Какие радиационные поражения называют комбинированными?</p> <p>2. Какие этиологические факторы вызывают КРП?</p>	
---	--	--

ные поражения	3. Как можно классифицировать КРП? 4. Назовите особенности клинического течения комбинированных радиационных поражений. 5. Что понимают под синдромом взаимного отягощения? 6. Какие периоды выделяют в клинической картине комбинированных радиационных поражений? 7. Укажите особенности клинической симптоматики радиационно-механических поражений. 8. Каковы особенности клинической картины радиационно-термических поражений? 9. Дайте определение сочетанных радиационных поражений.	
Отдаленные эффекты облучения	1. Дать определение стохастических (беспороговых, вероятностных) эффектов облучения. 2. Назвать основные виды стохастических последствий облучения. 3. В чем заключается линейная беспороговая зависимость стохастического эффекта от дозы излучения? 4. Что такое канцерогенез при локальном облучении с детерминированными эффектом? 5. Дать характеристику канцерогенеза при общем облучении организма. 6. Дать характеристику генетических повреждений, связанных с облучением (генные мутации, хромосомные aberrации и многофакторные нарушения).	<p>Задача 1.</p> <p>Больная П. на протяжении 7 лет получала повторные курсы рентгенотерапии по поводу рака с метастазами. Последние 2 года со стороны крови отмечалась лейкопения (2-3 Г/л). В дальнейшем проводилось лечение по поводу гипопластического состояния кроветворения. Больная поправилась. Через 6 недель поступила вновь в клинику с картины геморрагического диатеза. При обследовании в крови обнаружились бластные клетки, исследования костного мозга подтвердили диагноз острого лейкоза.</p> <p>Задание: 1. Можно ли отнести возникшее заболевание к отдаленным последствиям облучения? 2. В чем заключаются причины и механизмы развития предлейкозного состояния?</p>
2. Медицинские средства профилактики и оказания медицинской помощи при радиационных поражениях		
Основные принципы лечения и профилактики лучевого поражения	1. Дать определение радиопротекторов. 2. Дать классификацию радиопротекторов. 3. В чем сущность механизмов защитного эффекта радиопротекторов? 4. Дать характеристику серосодержащих радиопротекторов (цистамин, дигидрохлорид, этиол). 5. Дать характеристику радиопротекторы рецепторного действия (мексамин, индралин, нафтизин) 6. Дать определение средства повышения радиорезистентности организма. 7. Дать классификацию средств повышения радиорезистентности организма. 8. Рассказать о гормональных препаратах стероидной структуры и их аналоги (диэтилстильбестрол, хлортриазин, индометафен), используемых для защиты от поражающих доз облучения. 9. Рассказать об экзогенных, эндогенных и синтетических иммуномодуляторах, используемых для защиты от поражающих доз облучения. 10. Дать характеристику дезинтоксикационных средств и методов (экстракорпоральные методы детоксикации, детоксикаторы-плазмозаменители гемодинамического, дезинтоксикационного и полифункционального	

	<p>действия, неселективные сорбенты перорального применения), применяемых для защиты от поражающих доз облучения.</p> <p>11. Дать характеристику корректоров тканевого метаболизма (предшественники и дериваты нуклеиновых кислот, антиоксиданты, витамины, ноотропы, биогенные стимуляторы, биологически активные пищевые добавки), как средств повышения радиорезистентности организма к облучению в субклинических дозах.</p> <p>12. Дать характеристику адаптогенов растительного и животного происхождения (фитопрепараты, продукты пчеловодства, гидробионтов и другие зооадаптогены), как средств повышения радиорезистентности организма к облучению в субклинических дозах.</p>	
--	--	--

Составитель: **к.м.н. А. Б. Муллов**
(фамилия, инициалы и должность преподавателя (еї))