

**Оценочные средства для проведения аттестации
по дисциплине «Общая и медицинская радиобиология»
для обучающихся 2023 года поступления
по образовательной программе
30.05.01 Медицинская биохимия,
направленность (профиль) Медицинская биохимия
(специалитет),
форма обучения очная
на 2026-2027 учебный год**

1. Оценочные средства для проведения текущего контроля на занятиях (ТК), оценки самостоятельной работы обучающихся (СР), проведения промежуточной аттестации (ПА), позволяющие проверить сформированность у обучающихся предусмотренных программой дисциплины знаний (з) / умений (у) / навыков (н) (ЗУН):

УК-8.1.1. Знает последствия воздействия вредных и опасных факторов на организм человека и животных и природную среду; методы и способы защиты от вредных и опасных факторов в повседневной жизни и в профессиональной деятельности

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Знает: УК-8.1.1. Знает последствия воздействия вредных и опасных факторов на организм человека и животных и природную среду; методы и способы защиты от вредных и опасных факторов в повседневной жизни и в профессиональной деятельности	з-1. Знает механизмы последствий радиационного поражения биообъектов на молекулярном, клеточном и организменном уровнях и основные принципы радиационной безопасности

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА

	ЗУН						
1.	Модуль 1. Общая радиобиология. Введение. Предмет и задачи общей и медицинской радиобиологии. Источники ионизирующих излучений. Взаимодействие ионизирующих излучения с веществом. Основные параметры радиационной дозиметрии. Первичные радиобиологические процессы. Радиочувствительность – центральная проблема радиобиологии. Основные радиобиологические эффекты на клеточном уровне. Модификация радиочувствительности. Кислородный эффект. Относительная биологическая эффективность. Теории механизмов формирования радиобиологических эффектов.	1. Выбор нескольких правильных ответов 2. Вопросы с развёрнутым ответом	Выберите три верных ответа из шести. При облучении клеток самыми радиочувствительными компонентами являются: 1) вода 2) белки 3) ДНК 4) липиды 5) углеводы 6) минеральные вещества	2) белки 3) ДНК 4) липиды	да	нет	нет
			Согласно правилу Бергонье и Трибондо чувствительность клеток к ионизирующему излучению прямо пропорциональна их митотической (делительной) активности и обратно пропорциональна этому фактору.	степень дифференцировки	да	нет	да

УК-8.1.1. Знает последствия воздействия вредных и опасных факторов на организм человека и животных и природную среду; методы и способы защиты от вредных и опасных факторов в повседневной жизни и в профессиональной деятельности

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-8. Способен создавать и	УК-8.1. Знает:	з-2. Знает методы и способы защиты от действия

поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1.1. Знает последствия воздействия вредных и опасных факторов на организм человека и животных и природную среду; методы и способы защиты от вредных и опасных факторов в повседневной жизни и в профессиональной деятельности	открытых и закрытых источников ионизирующих излучений
---	--	---

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
2.	Модуль 1. Общая радиобиология. Введение. Предмет и задачи общей и медицинской радиобиологии. Источники ионизирующих излучений. Взаимодействие ионизирующих излучения с веществом. Основные параметры радиационной дозиметрии. Первичные радиобиологические процессы. Радиочувствительность – центральная проблема радиобиологии. Основные радиобиологические эффекты на клеточном уровне. Модификация	1. Установите последовательность	Установите последовательность применения материалов для эффективной защиты от нейтронного облучения: 1) Применение углеродсодержащих материалов 2) Применение тяжелых металлов, например, свинца 3) Применение водородсодержащих материалов	3) Применение водородсодержащих материалов 1) Применение углеродсодержащих материалов 2) Применение тяжелых металлов, например, свинца	да	да	нет
		2. Ситуационные	Определите толщину свинцового экрана, необходимую для	15	да	да	нет

	радиочувствительности. Кислородный эффект. Относительная биологическая эффективность. Теории механизмов формирования радиобиологических эффектов.	задачи/кейсы	поглощения 90% гамма-излучения, если коэффициент поглощения для свинца равен 0.15 см^{-1} . Ответ округлите до целого числа в сантиметрах без указания единицы измерения в ответе.				
--	---	---------------------	--	--	--	--	--

ОПК-2.1.1. Знает строение, закономерности функционирования, методы исследования органов и систем организма человека в норме и при патологии

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-2. Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния in vivo и in vitro при проведении биомедицинских исследований	ОПК-2.1. Знает: ОПК-2.1.1. Знает строение, закономерности функционирования, методы исследования органов и систем организма человека в норме и при патологии	з-1. Знает критические органы и системы организма, которые поражаются в разных диапазонах доз

№		Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
3.	Модуль 2. Радиобиология организма. Основы радиационной безопасности. Радиационные синдромы. Острая лучевая болезнь человека. Хроническая лучевая болезнь человека. Способы лечения основных	1. Установите соответствие	Установите соответствие поражающей дозы и критического органа. Поражающая доза: 1. 1-10 Гр 2. 10-80 Гр 3. больше 80 Гр	1-10 Гр – красный костный мозг 10-80 Гр – ЖКТ Больше 80 Гр – ЦНС	да	нет	нет

синдромов лучевой болезни человека. Поражения человека инкорпорированными радионуклидами. Отдаленные последствия облучения. Действие ионизирующих излучений на зародыш и плод. Радиационная фармакология, механизмы противолучевой защиты и средства повышения радиорезистентности организма. Радиобиологические основы лучевой терапии. Радиоиндикаторные методы в биологии. Естественный радиационный фон. Природные и искусственные источники ионизирующих излучений. Научные основы регламентации облучения человека. Гигиеническое нормирование радиационных воздействий. Медико-биологические последствия радиационных аварий.		Критический орган: А. ЖКТ Б. ЦНС В. красный костный мозг				
	2. Вопросы с развёрнутым ответом	Какой период беременности при воздействии высоких доз радиации сопровождается повышенным риском развития пороков развития органов, особенно ЦНС и сердечно-сосудистой системы, у ребенка?	период органогенеза	да	да	да

ОПК-2.1.1. Знает строение, закономерности функционирования, методы исследования органов и систем организма человека в норме и при патологии

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-2. Способен выявлять и оценивать морфофункциональные,	ОПК-2.1. Знает: ОПК-2.1.1. Знает строение,	з-2. Знает методы качественной и количественной

физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния in vivo и in vitro при проведении биомедицинских исследований	закономерности функционирования, методы исследования органов и систем организма человека в норме и при патологии	оценки состояния системы кроветворения в норме и при лучевой патологии, методы дозиметрии
---	--	---

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
4.	Модуль 2. Радиобиология организма. Основы радиационной безопасности. Радиационные синдромы. Острая лучевая болезнь человека. Хроническая лучевая болезнь человека. Способы лечения основных синдромов лучевой болезни человека. Поражения человека инкорпорированными радионуклидами. Отдаленные последствия облучения. Действие ионизирующих излучений на зародыш и плод. Радиационная фармакология, механизмы противолучевой защиты и средства повышения радиорезистентности организма.	1. Установите соответствие	Установите соответствие количества лимфоцитов через 48-72 ч после поражения ионизирующим излучением и степенью тяжести острой лучевой болезни в рамках биологической дозиметрии по гематологическим показателям. Количество лимфоцитов: 1. $0,1-0,3 \cdot 10^9/\text{л}$ 2. $0,4-0,5 \cdot 10^9/\text{л}$ 3. $0,5-1 \cdot 10^9/\text{л}$ 4. $0,7-1 \cdot 10^9/\text{л}$ Степень тяжести: А. легкая степень	$0,1-0,3 \cdot 10^9/\text{л}$ – крайне тяжелая степень $0,4-0,5 \cdot 10^9/\text{л}$ – тяжелая степень $0,5-1 \cdot 10^9/\text{л}$ – средняя степень $0,7-1 \cdot 10^9/\text{л}$ – легкая степень	да	нет	нет

	Радиобиологические основы лучевой терапии. Радиоиндикаторные методы в биологии. Естественный радиационный фон. Природные и искусственные источники ионизирующих излучений. Научные основы регламентации облучения человека. Гигиеническое нормирование радиационных воздействий. Медико-биологические последствия радиационных аварий.		Б. тяжелая степень В. крайне-тяжелая степень Г. средняя степень				
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	До сколько Гр можно использовать метод определения хромосомных aberrаций в костном мозге после однократного облучения? Ответ округлите до целого числа.	5	да	нет	да

ОПК-2.1.2. Знает причины и механизмы типовых патологических процессов и реакций, их проявления и значение для организма при развитии различных заболеваний; виды моделирования патологических состояний для проведения биомедицинских исследований in vivo и in vitro

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-2. Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния in vivo и in vitro при проведении биомедицинских исследований	ОПК-2.1. Знает: ОПК-2.1.2. Знает причины и механизмы типовых патологических процессов и реакций, их проявления и значение для организма при развитии различных заболеваний; виды моделирования патологических состояний для проведения биомедицинских исследований in vivo и in vitro	з-1. Знает механизмы развития и характер проявлений радиационных синдромов при острой и хронической лучевой болезни у человека и животных при моделировании патологии в радиобиологическом эксперименте

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы),	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА

	формирующий(е) данный ЗУН						
5.	Модуль 2. Радиобиология организма. Основы радиационной безопасности. Радиационные синдромы. Острая лучевая болезнь человека. Хроническая лучевая болезнь человека. Способы лечения основных синдромов лучевой болезни человека. Поражения человека инкорпорированными радионуклидами. Отдаленные последствия облучения. Действие ионизирующих излучений на зародыш и плод. Радиационная фармакология, механизмы противолучевой защиты и средства повышения радиорезистентности организма. Радиобиологические основы лучевой терапии. Радиоиндикаторные методы в биологии. Естественный радиационный фон. Природные и искусственные источники ионизирующих излучений. Научные основы регламентации облучения человека. Гигиеническое	1. Установите последовательность	Установите последовательность изменения числа нейтрофилов крови при костномозговой форме острой лучевой болезни: 1) восстановление 2) начальный или первичный нейтрофилез 3) первичное опустошение 4) лаг-фаза, период, когда отмечается естественный выход в ткани нейтрофилов крови, компенсируемый поступлением этих клеток из пула созревания 5) вторичное опустошение абортный подъем	1) начальный или первичный нейтрофилез 2) лаг-фаза, период, когда отмечается естественный выход в ткани нейтрофилов крови, компенсируемый поступлением этих клеток из пула созревания 3) первичное опустошение 4) абортный подъем 5) вторичное опустошение 6) восстановление	да	нет	нет
		2. Ситуационные задачи/кейсы	Больной С., 26 лет, во время ликвидации аварии на АЭС получил дозу облучения 20 Гр. В течение недели неуклонно прогрессировала тошнота, рвота, вздутие живота, кровавый понос,	кишечный синдром	да	нет	нет

	нормирование радиационных воздействий. Медико-биологические последствия радиационных аварий.		лихорадка. На 8 сутки состояние значительно ухудшилось. При осмотре: состояние тяжелое, температура 39,8 °С, питание пониженное, кожные покровы сухие, дряблые, множественные точечные геморрагии, дыхание жесткое. Тоны сердца глухие, неритмичные. АД – 60/40 мм рт. ст., живот резко вздут, кишечные шумы не выслушиваются. Стула не было последние 5 суток. На 9 сутки наступила смерть. Определите ведущий радиационный синдром ОЛБ.				
--	--	--	---	--	--	--	--

ОПК-2.2.1. Умеет выявлять структурные и функциональные изменения органов и систем органов человека при физиологическом состоянии и при патологических процессах; проводить диагностику заболеваний; интерпретировать результаты исследования

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-2. Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические	ОПК-2.2. Умеет: ОПК-2.2.1. Умеет выявлять структурные и функциональные изменения органов и систем органов человека при физиологическом	у-1. Умеет выявлять и интерпретировать состояние радиочувствительности по структурным и функциональным изменениям клеток, органов и тканей организма

состояния in vivo и in vitro при проведении биомедицинских исследований	состоянии и при патологических процессах; проводить диагностику заболеваний; интерпретировать результаты исследования	
---	---	--

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
6.	Модуль 2. Радиобиология организма. Основы радиационной безопасности. Радиационные синдромы. Острая лучевая болезнь человека. Хроническая лучевая болезнь человека. Способы лечения основных синдромов лучевой болезни человека. Поражения человека инкорпорированными радионуклидами. Отдаленные последствия облучения. Действие ионизирующих излучений на зародыш и плод. Радиационная фармакология, механизмы противолучевой защиты и средства повышения радиорезистентности организма. Радиобиологические основы лучевой терапии.	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Через 2 суток после облучения в дозах от 2 до 6 Гр гистологическое исследование срезов костного мозга позволяет обнаружить: 1) снижение числа клеток эритроидного и гранулоцитарного ростков в 1,5-2 раза по сравнению с нормой 2) снижение числа клеток эритроидного и гранулоцитарного ростков в 4 раза по сравнению с нормой 3) участки с обнаженной стромой 4) отечность основного вещества 5) массивные	1) снижение числа клеток эритроидного и гранулоцитарного ростков в 1,5-2 раза по сравнению с нормой 3) участки с обнаженной стромой 4) отечность основного вещества	да	нет	нет

	Радиоиндикаторные методы в биологии. Естественный радиационный фон. Природные и искусственные источники ионизирующих излучений. Научные основы регламентации облучения человека. Гигиеническое нормирование радиационных воздействий. Медико-биологические последствия радиационных аварий.		кровоизлияния б) значительное количество стромальных элементов - фибробластов, ретикулярных клеток, макрофагов				
		2. Ситуационные задачи/кейсы	При проведении морфологического исследования костного мозга после воздействия ионизирующего излучения в диапазоне доз костномозгового синдрома у экспериментального животного были обнаружены клетки с аномалиями, связанными с нарушениями митозов: гигантские клетки, клетки с гиперсегментированным ядром, с аномальными митотическими фигурами, хромосомные фрагменты в интерфазных клетках. Через сколько часов после облучения проводили исследование (время максимума	24	да	нет	нет

			выхода этих клеток)? Ответ округлите до целого числа.				
--	--	--	---	--	--	--	--

2. Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:

1. Содержание предмета радиобиологии. Цель, задачи, методы. Связь радиобиологии с ядерной физикой, общей биологией, цитологией, генетикой, биохимией, биофизикой, фармакологией, гигиеной и клиническими дисциплинами.
2. Этапы развития радиобиологии. Основные задачи современного этапа. Представления о малых дозах радиации.
3. Сущность явления радиоактивности и типы радиоактивных превращений ядер (альфа-распад, бета-превращения ядер, изомерный переход, спонтанное деление тяжелых ядер). Законы радиоактивного распада. Ядерные реакции. Явление наведенной радиоактивности.
4. Природные радионуклиды. Радиоактивные ряды. Радионуклиды, не входящие в ряды, существующие с момента образования Земли и постоянно новообразуемые в атмосфере под влиянием космических лучей. Космические лучи. Характеристика первичного и вторичного космического излучения. Мониторинг естественного радиационного фона в Волгоградской области.
5. Искусственная радиоактивность. Методы искусственного получения радионуклидов. Источники техногенно измененной радиоактивности в Волгоградской области.
6. Принцип устройства и работы ядерного реактора. Ядерные реакции, протекающие в реакторе.
7. Принципы физической защиты от ионизирующих излучений.
8. Линейные потери энергии и их зависимость от заряда и скорости частицы и плотности вещества.
9. Радиационные потери энергии (связь с энергией и массой частицы и с атомным номером вещества). Пробег заряженных частиц в разных материалах.
10. Ослабление интенсивности электромагнитных излучений в веществе за счет фотоэффекта, комптон-эффекта и образования электрон-позитронных пар.
11. Линейный и массовый коэффициенты ослабления. Характер взаимодействия нейтронов с веществом.
12. Единицы радиоактивности (Бк, Ки). Экспозиционная доза и единицы экспозиционной дозы (Кл/кг, Р). Поглощенная доза и единицы измерения поглощенной дозы (Гр, рад). Эквивалентная доза и единицы измерения эквивалентной дозы (Зв, бэр).
13. Методы регистрации ионизирующих излучений (ионизационный, сцинтилляционный, химический и др.), применяемый в медико-биологических исследованиях.
14. Радиочувствительность - центральная проблема радиобиологии. Межвидовые, внутривидовые, индивидуальные, возрастные, сезонные различия радиочувствительности.
15. Радиочувствительность органов, тканей и клеток животных. Правило Бергонье и Трибондо. Радиочувствительность ядра и цитоплазмы.

16. Анализ радиочувствительности клеток в культуре. Кривые доза-эффект. Параметры радиочувствительности, определяемые по кривым доза-эффект (D_{01} , D_{37} D_q и n).
17. Характер взаимосвязи ОБЭ с линейной передачей энергии. Зависимость ОБЭ от дозы облучения, мощности дозы, характера теста и др.
18. Коэффициент качества излучений и его связь с ЛПЭ заряженных частиц, формирующих дозы в биологической ткани.
19. Этапы воздействия ионизирующих излучений на биологические объекты. Преобразование энергии ионизирующих излучений в биологическом материале.
20. Радиолиз воды и водных растворов биомолекул. Основные продукты радиолиза воды и их роль в инаktivации биомолекул. Влияние на ход радиолиза ЛПЭ излучений, мощности дозы, присутствия кислорода в облучаемой среде.
21. Радиационно-химические превращения нуклеиновых кислот, азотистых оснований, моносахаридов, нуклеозидов, нуклеотидов и нуклеиновых кислот.
22. Образование внутримолекулярных и межмолекулярных сшивок. Действие излучений на аминокислоты и белки.
23. Радиационно-химические превращения жирных кислот и фосфолипидов. Процесс перекисного окисления липидов.
24. Воздействие радиации на нуклеиновые кислоты. Изменение физико-химических свойств ДНК и ее функций. Радиочувствительность надмолекулярных структур ДНК.
25. Морфометрический анализ структуры интерфазного хроматина лимфоцитов как маркер предшествующего облучения.
26. Генетические эффекты ионизирующей радиации. Точковые мутации, хромосомные aberrации, анеуплоидия, полиплоидия. Механизмы их возникновения, связь с дозой облучения.
27. Основные положения радиационной генетики. Изменение генетического материала соматической и половой клетки.
28. Задержка митоза. Зависимость продолжительности задержки митоза от дозы облучения и фазы клеточного цикла в период облучения.
29. Физико-химические механизмы кислородного эффекта. Внутриклеточные мишени действия кислорода. Количественная оценка кислородного эффекта. Коэффициент кислородного усиления (ККУ).
30. Радиочувствительность клеток на разных стадиях жизненного цикла. Модификация радиочувствительности клеток кислородом.
31. Связь коэффициента кислородного усиления с ЛПЭ излучений. Действие на клетки радиосенсибилизаторов и радиопротекторов.
32. Летальные эффекты ионизирующей радиации. Классификация форм гибели клеток. Цитологические различия и биохимические индикаторы апоптоза и некроза клеток
33. Репродуктивная гибель клеток, методы ее идентификации и причины развития. Образование гигантских и полиплоидных клеток, их судьба.
34. Принцип попадания и мишени в радиобиологии, границы его применения.
35. Стохастическая теория. Вероятностная модель поражения клеток.
36. Этапы формирования радиационного поражения клетки. Связь между конечным радиобиологическим эффектом и дозой облучения, ЛПЭ излучений, способностью клетки к репарации повреждений.
37. Радиационные синдромы. Причины гибели животных, облученных в разных диапазонах доз.

38. Характеристика костномозгового, желудочно-кишечного синдромов и синдрома ЦНС; клеточные механизмы их развития.
39. Тканевая радиочувствительность. Понятие о критических системах организма.
40. Острая лучевая болезнь (ОЛБ) при относительно-равномерном облучении. Костномозговая форма ОЛБ.
41. Периоды развития, и клиническая картина фаз периода формирования костномозговой формы ОЛБ.
42. Характеристика кишечной, токсемической и церебральной формы ОЛБ.
43. Объективные показатели тяжести ОЛБ и прогностические признаки исхода заболевания.
44. Характеристика ОЛБ при неравномерном облучении.
45. Общие принципы специализированной терапии основных синдромов ОЛБ. Лабораторный контроль эффективности лечебных мероприятий.
46. Общая тактика лечебных мероприятий при острой лучевой болезни.
47. Средства борьбы с первичной реакцией на облучение. Лабораторный контроль эффективности терапии.
48. Средства профилактики и лечения инфекционных осложнений при острой лучевой болезни. Лабораторный контроль эффективности лечебных мероприятий.
49. Средства и методы дезинтоксикационной терапии при острой лучевой болезни. Лабораторный контроль эффективности лечения.
50. Средства лечения анемии и геморрагического синдрома при ОЛБ. Лабораторный контроль эффективности терапии.
51. Средства и методы лечения костномозгового (панцитопенического) синдрома при ОЛБ.
52. Понятие о радиоактивном заражении. Задачи, решаемые в рамках радиационной токсикологии. Характеристика факторов, влияющих на биологический эффект поглощенной дозы облучения при радиоактивном заражении.
53. Биологическое действие инкорпорированных радиоактивных веществ. Клиническая картина острого поражения инкорпорированными радионуклидами.
54. Клиническая картина хронического поражения радиоактивным радием, стронцием, цезием, плутонием и суммой продуктов ядерного деления.
55. Методы ограничения поступления и ускорения выведения радионуклидов из органов и тканей.
56. Классификация отдаленных эффектов ионизирующей радиации. Зависимость доза - эффект и патогенетические механизмы формирования отдаленных эффектов.
57. Характеристика опухолевых и неопухолевых отдаленных последствий. Современные представления о радиационном канцерогенезе и генетических заболеваниях.
58. Преждевременное старение и сокращение продолжительности жизни при действии ионизирующих излучений.
59. Действие ионизирующей радиации на зародыш и плод. Эффект облучения мышей на разных стадиях внутриутробного развития. Последствия облучения эмбриона человека.
60. Дозы, вызывающие внутриутробную гибель, пороки развития, поражение ЦНС. Механизмы развития непосредственных и отдаленных эффектов внутриутробного облучения плода.

61. Расчет приемлемости и обоснованности риска отрицательных последствий от применения ионизирующих излучений и ядерной энергии в практической деятельности человека.
62. Оценка риска облучения населения в малых дозах и концепция о беспороговом характере канцерогенных и генетических эффектов облучения.
63. Планируемое повышенное облучение персонала при радиационной аварии.
64. Ограничение облучения детей и лиц репродуктивного возраста. Нормативы в Волгоградской области.
65. Надзор за охраной окружающей среды от радиоактивных загрязнений. Регламентирующие документы Волгоградской области.
66. Применение рентгено- и гамма-установок, линейных ускорителей, нейтронных источников.
67. Перспективы использования тяжелых ядерных частиц в лечении онкологических заболеваний.
68. Проблема управления лучевыми реакциями нормальных и опухолевых тканей.
69. Фракционирование дозы облучения, кинетика клеточных популяций при фракционированном облучении.
70. Понятие о реоксигенации опухоли. Выбор оптимальных режимов фракционирования при лучевой терапии.
71. Применение радиосенсибилизаторов для преодоления радиоустойчивости гипоксической фракции опухолевых клеток.
72. Гипертермия и гипергликемия в лучевой терапии.
73. Защита здоровых тканей путем создания умеренной гипоксии во время облучения (дыхание ГГС); избирательное действие ГГС на нормальные ткани. Применение радиопротекторов.
74. Приборы контроля ионизирующих излучений. Характеристика принципов их действия.
75. Способы дозиметрии ионизирующих излучений. Общая оценка разрешающей способности физических методов дозиметрии.
76. Оценка стадий ОЛБ по признакам первичной реакции на облучение.
77. Медико-санитарные мероприятия, направленные на снижение последствий радиационных аварий.
78. Профилактические мероприятия при разных уровнях радиационного загрязнения территорий, продуктов питания и радиационного воздействия на людей.
79. Критерии, определяющие выделение зоны отчуждения, зоны отселения и зоны с льготным социально-экономическим статусом.
80. Анализ радиационных аварий. Медицинские и социальные последствия аварии на ЧАЭС.
81. Классификация средств неотложной помощи при инкорпорировании радионуклидов.
82. Характеристика свойств и тактика применения сорбентов, хелатов и препаратов из группы стабильных нуклидов при инкорпорировании радионуклидов.
83. Пути поступления, циркуляция и распределение при инкорпорации биологически значимых радионуклидов. Средства оказания неотложной помощи.
84. Местные радиационные поражения. Особенности их развития и течения. Принципы лечения местных радиационных поражений.
85. Цель и задачи современной противорадиационной защиты. Научные основы регламентации облучения человека.
86. Понятие о взвешивающих коэффициентах, уровне вмешательства, уровне контроля, о предотвращаемой дозе, о дозовых пределах.

87. Изменение радиационного фона после испытаний и применения ядерного оружия, изготовления и переработки ядерного горючего и эксплуатации ядерно-энергетических установок. Радиационный фон в Волгоградском регионе.
88. Классификация и химическая структура радиопротекторов.
89. Критерии защитного действия радиопротекторов. Фактор изменения дозы (ФИД). Отличия стимуляторов радиорезистентности от радиопротекторов.
90. Механизмы защитного эффекта: изменение физико-химических свойств биомолекул, гипотеза "биохимического шока", "сульфгидрильная" гипотеза.
91. Роль З. Бака, П. Александера, Э.Я. Граевского, Ю.Б. Кудряшова в изучении радиопротекторов и механизмов их защитного эффекта.
92. Противолучевые свойства серосодержащих радиопротекторов и радиопротекторов рецепторного действия (агонистов биогенных аминов).
93. Экзогенные и эндогенные иммуномодуляторы, применяемые для повышения радиорезистентности.
94. Дезинтоксикационные средства и методы, используемые в условиях лечения лучевых поражений.
95. Средства защиты от субклинических доз облучения: адаптогены и корректоры тканевого метаболизма.
96. Принципы радиоиндикаторных методов и сфера их применения. Преимущество радиоиндикаторных методов перед другими методами исследования биологических процессов.
97. Основные предпосылки надежности радиоиндикаторных методов в анализе результатов.
98. Требования, предъявляемые к радиофармпрепаратам, используемым для радионуклидной диагностики. Физические характеристики радионуклидных «меток» (^{99m}Tc , ^{123}I , ^{67}Ga , ^{127}Xe , ^{201}Tl , ^{11}C , ^{15}O , ^{18}F , ^{13}N , ^3H , ^{14}C , ^{32}P , ^{125}I). Метод двойной изотопной метки.
99. Методы современной радионуклидной диагностики (гамма-сцинтиграфия, эмиссионная однофотонная и двухфотонная томография). Преимущества радионуклидной диагностики перед другими методами.
100. Организация работы радиологической лаборатории. Санитарно-гигиенические требования к радиологической лаборатории в зависимости от класса работ.
101. Требования по защите от рентгеновского излучения рентгенофлюорографических, рентгенодиагностических, рентгенотерапевтических аппаратов.
102. Предельно допустимые активности радионуклидов на рабочем месте в зависимости от их радиотоксичности и класса лаборатории.

Перечень практических навыков:

1. Критерии и способы оценки клеточной, тканевой, органной и видовой радиочувствительности.
2. Правила безопасного обращения с закрытыми источниками ионизирующих излучений.
3. Определение эффективности защиты радиопротекторами по критерию ФИД.
4. Проведение анализа форм гибели клеток.
5. Правила безопасного обращения с открытыми источниками ионизирующих излучений.
6. Проведение расчета эквивалентной дозы облучения. Взвешивающие коэффициенты для различных видов излучений.

7. Проведение расчета толщины материала защиты от разных типов излучений.
8. Проведение расчета коэффициента кислородного усиления.
9. Определение радиочувствительности клеток по кривым доза - эффект. Значения D_0 , D_q и n .
10. Принципы радиационно-экологического мониторинга и надзора за охраной окружающей среды от радиоактивных загрязнений. Критерии оценки тяжести радиационной аварии.
11. Категории облучаемых лиц и групп критических органов.
12. Проведение расчета эффективной дозы облучения. Взвешивающие коэффициенты для различных органов и тканей.
13. Принцип расчета защиты расстоянием от действия электромагнитных излучений.
14. Оценка степени тяжести лучевого поражения по изменениям гематологических показателей абсолютной и относительной лимфоцитопении.
15. Основные дозовые пределы. Распределение доз облучения населения. Допустимые дозы облучения.
16. Особенности устройства защиты экраном от действия нейтронной компоненты облучения.
17. Принцип биологической дозиметрии методом электронного парамагнитного резонанса. Оценка разрешающей способности метода.
18. Расчет лучевых нагрузок на организм и органы при внешнем облучении и при внутреннем облучении радионуклидами.
19. Определение степени тяжести лучевого поражения по динамике и глубине изменений в количестве лейкоцитов и клеток костного мозга.
20. Определение степени тяжести лучевого поражения по хромосомным абберациям клеток костного мозга. Оценка разрешающей способности метода.
21. Определение степени тяжести лучевого поражения по микроядерному тесту. Оценка разрешающей способности метода.

3. Пример билета для промежуточной аттестации:

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Дисциплина: Общая и медицинская радиобиология

Специалитет по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия, направленность (профиль) Медицинская биохимия

Учебный год: 2026 - 2027

Экзаменационный билет № 1.

1. Связь коэффициента кислородного усиления с ЛПЭ излучений. Действие на клетки радиосенсибилизаторов и радиопротекторов.
2. Принципы радиоиндикаторных методов и сфера их применения. Преимущество радиоиндикаторных методов перед другими методами исследования биологических процессов.
3. Принцип устройства и работы ядерного реактора. Ядерные реакции, протекающие в реакторе.
4. Определение степени тяжести лучевого поражения по хромосомным aberrациям клеток костного мозга. Оценка разрешающей способности метода.

Заведующий кафедрой

Р.А. Кудрин

В полном объеме фонд оценочных средств по дисциплине доступен в ЭИОС ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России.

Рассмотрено на заседании кафедры патофизиологии, клинической патофизиологии, протокол от «26» мая 2026 г. № 11.

Заведующий кафедрой



Р.А. Кудрин