

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 16.07.2026 09:53:04
Уникальный программный ключ:
04c19ed8bf098f3b6cb77a486b9a8788b832232f



МИНОБРНАУКИ России
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Факультет биологический

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Отдаленные
эффекты радиационного воздействия, по направлению подготовки 06.04.01 Биология
направленности (профиль) Радиационная биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».

Версия документа - 1	стр. 1 из 12	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------------	------------------------	---------------

**Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации
по дисциплине (модулю)**

Отдаленные эффекты радиационного воздействия

Направление подготовки (специальность)
06.04.01 Биология

Направленность (профиль)
Радиационная биология

Присваиваемая квалификация
Магистр

Форма обучения
очная

Год набора 2026

Челябинск, 2026г.

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет биологический		
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Отдаленные эффекты радиационного воздействия, по направлению подготовки 06.04.01 Биология направленности (профилю) Радиационная биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 2 из 12	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Направление 06.04.01 Биология, направленность (профиль) Радиационная биология, фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине: "Отдаленные эффекты радиационного воздействия", год набора 2026, форма обучения очная

Утвержден:

Проректор по учебной работе утверждено 03.03.2026

А.А. Саламатов

Согласован:

Ученым советом факультета биологического

Протокол заседания от «27» февраля 2026г. №8

Председатель Ученого совета

факультета биологического согласовано

Д.С. Сташкевич

Заседанием кафедры радиационной биологии

Протокол заседания от «20» февраля 2026г. № 7

Заведующий кафедрой

согласовано

А. В. Аклеев

Автор (составитель)

Е.В. Стяжкина

Структура фонда оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от 27.09.2022 г. № 573-1 «Об утверждении шаблонов документов».

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет биологический		
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Отдаленные эффекты радиационного воздействия, по направлению подготовки 06.04.01 Биология направленности (профилю) Радиационная биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 3 из 12	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
 - 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
 - 3.1. Виды оценочных средств
 - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
 - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
 - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств
 - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций.

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет биологический		
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Отдаленные эффекты радиационного воздействия, по направлению подготовки 06.04.01 Биология направленности (профилю) Радиационная биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 4 из 12	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

1. Паспорт фонда оценочных средств

Направление подготовки (специальности) 06.04.01 Биология

Направленность (профиль): Радиационная биология

Дисциплина: Отдаленные эффекты радиационного воздействия

Семестр(ы) изучения: 3

Форма (ы) промежуточной аттестации: экзамен

2. Перечень формируемых компетенций

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Отдаленные эффекты радиационного воздействия» направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции согласно ФГОС	Индикаторы достижения компетенций согласно ОПОП ВО	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Критически анализирует проблемную ситуацию с целью выработки стратегии действий, аргументировано формулирует собственные суждения и оценки УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения проблемной ситуации	Знать: Для достижения УК-1.1. знать: существующие информационные ресурсы, принципы осуществления информационных запросов в поисковых базах данных по теме исследования. Уметь: Для достижения УК-1.2. уметь: систематизировать и обобщать информацию; обрабатывать достаточные объемы информации, критично относиться к полученным источникам информации, анализировать и выделять наиболее значимые проблемы, аргументировать свои позиции, строить логически обоснованные выводы, вести диалог с оппонентами в рамках дебатов. Владеть: Для достижения УК-1.1. владеть: навыками поиска и обработки специализированной литературы.
ПК-2 Способен использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов радиобиологических дисциплин	ПК-2.1. Имеет представление об основных экспериментальных и диагностических методах радиобиологии и биофизики ПК-2.4. Применяет: методы математического анализа, методы статистической обработки результатов наблюдений, методы планирования эксперимента;	Знать: Для достижения ПК-2.1. знать: термины, понятия и их определение; основные методы поиска и анализа информации; отдаленные эффекты облучения, известные пороги доз для реализации эффектов, риски возникновения отдаленных эффектов; терминологию, используемую в

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет биологический		
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Отдаленные эффекты радиационного воздействия, по направлению подготовки 06.04.01 Биология направленности (профилю) Радиационная биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 5 из 12	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

	принципы построения математических моделей доза-эффект	дисциплине, дозовые пороги радиочувствительности органов и тканей, способы модификации радиационных повреждений. Уметь: Для достижения ПК-2.4. уметь: анализировать, обобщать и воспринимать информацию, ставить цель и формулировать задачи по её достижению; читать и анализировать научную литературу, структурировать научные тексты, ставить цели, формулировать задачи и делать выводы; использовать полученные знания при планировании исследований. Владеть: Для достижения ПК-2.4. владеть: навыками обработки информации, навыками работы с первичными данными, полученными в исследовании, со статистическими моделями.
--	--	--

3. Содержание оценочных средств по дисциплине

3.1 Виды оценочных средств

Код, наименование компетенции согласно ФГОС	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Контролируемые темы/разделы (номер и название раздела из РПД п.2.2)	Семестр	Номер задания	Наименование оценочного средства
УК – 1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	1.1 Знать существующие информационные ресурсы, принципы осуществления информационных запросов в поисковых базах данных по теме исследования.	1. Представление об отдаленных последствиях радиационного воздействия. 2. Соматические отдаленные эффекты радиационного воздействия. 3. Генетические отдаленные эффекты радиационного воздействия.	3	1-10	Задание закрытого типа с кратким ответом Задание закрытого типа на установление последовательности Задание закрытого типа на установление соответствия
	1.2 систематизировать и обобщать информацию; обрабатывать достаточные объемы информации,				



МИНОБРНАУКИ России
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Факультет биологический

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Отдаленные
эффекты радиационного воздействия, по направлению подготовки 06.04.01 Биология
направленности (профилю) Радиационная биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».

Версия документа - 1

стр. 6 из 12

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

	критично относиться к полученным источникам информации, анализировать и выделять наиболее значимые проблемы, аргументировать свои позиции, строить логически обоснованные выводы, вести диалог с оппонентами в рамках дебатов				Задание открытого типа с развернутым ответом
	1.1. владеть: навыками поиска и обработки специализированной литературы.				Задания открытого типа с кратким ответом
ПК – 2 Способен использовать в научной и производственной технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов радиобиологических дисциплин	2.1 знать: термины, понятия и их определение; основные методы поиска и анализа информации; отдаленные эффекты облучения известные пороги доз для реализации эффектов, риски возникновения отдаленных эффектов; терминологию, используемую в дисциплине, дозовые пороги радиочувствительности органов и тканей, способы модификации радиационных повреждений.	1. Представление об отдаленных последствиях радиационного воздействия. 2. Соматические отдаленные эффекты радиационного воздействия. 3. Генетические отдаленные эффекты радиационного воздействия.	3	1-10	Задание закрытого типа с кратким ответом
	уметь: анализировать, обобщать и воспринимать информацию, ставить цель и формулировать				Задание закрытого типа на установление последовательности
					Задание закрытого типа на установление соответствия
					Задание открытого типа с развернутым ответом
					Задания открытого типа с кратким ответом

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет биологический
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Отдаленные эффекты радиационного воздействия, по направлению подготовки 06.04.01 Биология направленности (профилю) Радиационная биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».	
Версия документа - 1	стр. 7 из 12 Первый экземпляр _____ КОПИЯ № _____

	задачи по её достижению; читать и анализировать научную литературу, структурировать научные тексты, ставить цели, формулировать задачи и делать выводы; использовать полученные знания при планировании исследований.				
	владеть: навыками обработки информации, навыками работы с первичными данными, полученными в исследовании, со статистическими моделями.				

3.2 Содержание оценочных средств

Часть 1. База тестовых вопросов закрытого типа

Задание 1 (Задание закрытого типа с кратким ответом)

Какая расчетная величина (дозиметрическая величина), измеряемая в Зивертах, используется в радиационной гигиене для количественной оценки общего риска возникновения отдаленных стохастических эффектов с учетом разной чувствительности органов:

- а) эквивалентная доза
- б) поглощенная доза
- в) эффективная доза
- г) экспозиционная доза

Задание 2 (Задание закрытого типа с кратким ответом)

Как в радиобиологии называется феномен неспецифических отдаленных последствий, выражающийся в сокращении продолжительности жизни облученных организмов за счет ускорения инволюции органов и снижения общей резистентности:

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет биологический		
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Отдаленные эффекты радиационного воздействия, по направлению подготовки 06.04.01 Биология направленности (профилю) Радиационная биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 8 из 12	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

- а) радиационный гормезис
- б) радиационный мутагенез
- в) радиационное старение
- г) радиационный канцерогенез

Задание 3. (Задание закрытого типа на установление последовательности)

Расположите этапы формирования и проявления отдаленной онкологической патологии после радиационного воздействия в правильной биологической последовательности.

1. индукция первичных радиационных повреждений (двунитевых разрывов) днк в соматической клетке
2. ошибка репарации днк и фиксация генной или хромосомной мутации в процессе деления (инициация)
3. промоция (активация деления мутантного клона клеток под действием воспаления или тканевых факторов)
4. клиническая манифестация и визуализация опухолевого узла методами лучевой диагностики
5. прогрессия опухоли, приобретение клетками способности к инвазивному росту и метастазированию

Задание 4. (Задание закрытого типа на установление последовательности)

Установите правильную последовательность патоморфологических изменений, приводящих к развитию помутнения хрусталика (лучевой катаракты) при превышении пороговой дозы облучения (более 0,5 Гр).

1. замедление митотической активности и нарушение нормального созревания хрусталиковых волокон
2. радиационное повреждение делящегося герминативного эпителия на экваторе хрусталика глазного яблока
3. постепенное распространение помутнения на корковое вещество хрусталика и прогрессирующее снижение остроты зрения
4. нарушение дифференцировки поврежденных клеток и превращение их в аномальные, увеличенные в объеме «клетки ведля»
5. миграция аномальных клеток и дегенерирующих волокон к заднему полюсу хрусталика (формирование субкапсулярного помутнения)

Задание 5. (Задание закрытого типа на установление соответствия)

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет биологический
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Отдаленные эффекты радиационного воздействия, по направлению подготовки 06.04.01 Биология направленности (профилю) Радиационная биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».	
Версия документа - 1	стр. 9 из 12 Первый экземпляр _____ КОПИЯ № _____

Соотнесите категорию отдаленных эффектов облучения с конкретным примером или характеристикой патологии.

Категория эффектов	Характеристика
1. Соматические стохастические эффекты	А. Появление врожденных пороков развития и хромосомных аномалий у потомков облученных родителей
2. Генетические эффекты	Б. Возникновение острого миелоидного лейкоза у облученного человека спустя 5 лет
3. Детерминированные отдаленные эффекты	В. Радиационно-индуцированная катаракта (помутнение хрусталика глаз) при превышении порога в 0,5 Гр

Задание 6. (Задание закрытого типа на установление соответствия)

При попадании внутрь организма (инкорпорации) определенные изотопы избирательно накапливаются в тканях, вызывая специфические отдаленные последствия. Соотнесите изотоп с органом-мишенью и развивающейся в нем патологией.

Радионуклид	Орган -мишень и отдаленная патология
1. Стронций-90	А. Равномерное распределение по мягким тканям и мышцам: отдаленные системные сосудистые нарушения и общее омоложение опухолевого профиля
2. Цезий-137	Б. Замещение кальция в гидроксипатите костей: остеосаркомы (опухоли кости) и гипопластические состояния костного мозга (лейкозы)
3. Плутоний-239 при ингаляции	В. Фиксация в альвеолярных макрофагах и лимфоузлах: прогрессирующий пневмосклероз и плоскоклеточный рак легкого

Часть 2. База тестовых вопросов открытого типа

Задание 7. (Задание открытого типа с развернутым ответом)

Прочитайте задание и запишите развернутый обоснованный ответ
 Назовите и опишите классификацию. отдаленных эффектов.

Задание 8. (Задание открытого типа с развернутым ответом)

Прочитайте задание и запишите развернутый обоснованный ответ
 Назовите и опишите механизмы реализации отдаленных последствий

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет биологический		
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Отдаленные эффекты радиационного воздействия, по направлению подготовки 06.04.01 Биология направленности (профилю) Радиационная биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 10 из 12	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Задание 9. (Задания открытого типа с кратким ответом)

Закончите предложение.

Феномен, заключающийся в повышении вероятности возникновения генетических дефектов у потомков облученных клеток называется _____ .

Задание 10. (Задания открытого типа с кратким ответом)

Закончите предложение.

Способность поврежденных клеток вызывать/передавать биологические эффекты в соседних клетках, которые не подвергались действию поражающего фактора называется _____ .

4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Экзамен состоит из 2х частей

1 часть – студент решает 6 заданий закрытого типа. Продолжительность – 20 минут.

Максимальное количество баллов за выполнение задания – 3 балла

2 часть:

1. Студент решает тесты открытого типа с развернутым ответом, которые не предполагают вариантов ответа, правильный ответ требуется написать самостоятельно. Всего 2 тестовых задания. Продолжительность – 15 минут.

Максимальное количество баллов за выполнение задания – 5 баллов.

2. Студент решает тесты открытого типа с кратким ответом. Всего 2 тестовых задания. Продолжительность – 5 минут.

Максимальное количество баллов за выполнение задания – 3 балла.

Всего заданий – 10.

Максимальный балл – 34 балла:

0-11 баллов - неудовлетворительно (оценка 2);

12-19 баллов - удовлетворительно (оценка 3);

20-27 баллов - хорошо (оценка 4);

28-34 баллов - отлично (оценка 5).

Общее время выполнения работы – 40 мин.

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

 МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет биологический			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Отдаленные эффекты радиационного воздействия, по направлению подготовки 06.04.01 Биология направленности (профилю) Радиационная биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 11 из 12	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Дополнительные материалы и оборудование

При выполнении заданий промежуточной аттестации экзаменуемый не имеет право пользоваться дополнительными материалами.

4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

Ключи и критерии к оцениванию задания

№ задания	Верный ответ			Критерии
1	в			3 б – правильный вариант 0 б - остальные случаи
2	в			3 б – правильный вариант 0 б - остальные случаи
3	13254			3 б – правильная последовательность 0 б - остальные случаи
4	21453			3 б – правильная последовательность 0 б - остальные случаи
5	1	2	3	3 б - совпадение с верным ответом 0 б - остальные случаи
	Б	А	В	
6	1	2	3	3 б - совпадение с верным ответом 0 б - остальные случаи
	Б	А	В	
7	1) Соматические (телесные) – возникающие в организме человека, который подвергался облучению. Снижение продолжительности жизни, катаракта. Радиационный канцерогенез. 2) Генетические - связанные с повреждением генетического аппарата и проявляющиеся в следующем или последующих поколениях: это дети, внуки и более отдаленные потомки человека, подвергшегося облучению			5 б – логичный развернутый ответ, студент в полной мере владеет информацией 4 б – достаточно развернутый ответ, студент хорошо мере владеет информацией 3 б – краткий, не развернутый ответ, студент недостаточно хорошо владеет информацией 0 б – нет ответа.
8	Соматические отдаленные последствия отождествляют с изменениями, происходящими при естественном старении из-за феменологического сходства этих явлений. - Наличие общебиологических молекулярно-клеточных изменений. - Соматический мутагенез и нарушения обмена веществ. - Эффекты, вызывающие клеточную гибель, имеют значение для патогенеза последствий – утрата камбиального резерва. - Стойкие нарушения функций. - Нелетальные наследственные изменения.			5 б – логичный развернутый ответ, студент в полной мере владеет информацией 4 б – достаточно развернутый ответ, студент хорошо мере владеет информацией 3 б – краткий, не развернутый ответ, студент недостаточно хорошо владеет информацией 0 б – нет ответа.
9	Радиационно-индуцированная нестабильность генома			3 б - совпадение с верным ответом 0 б - остальные случаи
10	Эффект свидетеля			3 б - совпадение с верным ответом 0 б - остальные случаи

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет биологический		
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Отдаленные эффекты радиационного воздействия, по направлению подготовки 06.04.01 Биология направленности (профилю) Радиационная биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 12 из 12	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

--	--	--

4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

При подведении итогов учитываются результаты текущей аттестации.

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

«1 уровень»- ознакомление (иметь общее представление, узнавать);

«2 уровень» - понимание учебного материала, излагаемого в учебнике, методической разработке или преподавателем;

«3 уровень»- умение логично, последовательно, достаточно полно и точно излагать изученный материал;

«4 уровень»- творчески использовать полученные знания.

Для удовлетворительной (положительной) оценки знаний требуется минимум 3-й уровень усвоения учебного материала.