

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 01.09.2026 10:02:41
Уникальный программный ключ:
04c19ed8bf098f3b6cb77a486b9a8788b8322323



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 Общая
радиобиология
по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».

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

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Общая радиобиология

Направление подготовки (специальность)
06.03.01 Биология

Направленность (профиль)
Биология

Присваиваемая квалификация
Бакалавр

Форма обучения
очная

Год набора 2026

Челябинск, 2026 г.

	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 Общая радиобиология по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 2 из 12	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Направление 06.03.01 Биология, направленность (профиль) Биология, фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине: «Общая радиобиология», 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)

Л.А. Старкова

Структура фонда оценочных средств 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 Общая радиобиология по направлению подготовки 06.03.01 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 Общая радиобиология по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».	
Версия документа - 1	стр. 4 из 12 Первый экземпляр _____ КОПИЯ № _____

1. Паспорт фонда оценочных средств

Направление подготовки: **06.03.01 Биология**

Направленность (профиль) Биология

Дисциплина **Общая радиобиология**

Семестр(ы) изучения: 5

Форма (ы) промежуточной аттестации: зачет

2. Перечень формируемых компетенций

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Радиобиология» 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-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.2. Демонстрирует умение осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах, использовать методы и навыки делового общения.	Знать: радиобиологические термины, классификацию ионизирующих излучений, историю становления и развития радиобиологии, радиобиологов. Уметь: анализировать материал в научной литературе радиобиологического профиля. Владеть: навыками поиска необходимой информации по радиобиологии в литературных источниках и сети интернет, создавать мультимедийные презентации.
ПК-1 Способен применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов	ПК 1.2. Использует теоретические знания в лабораторной работе. ПК-1.4. Использует теоретические знания об основных биологических закономерностях.	Знать: Для достижения ПК-1.2. знать: физические характеристики ионизирующих излучений, реакции живых систем на облучение, основные правила и требования при работе с ионизирующим излучением в лаборатории. Для достижения ПК-1.4. знать: классификацию и физические характеристики ионизирующих излучений, классификацию

	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 Общая радиобиология по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».	
Версия документа - 1	стр. 5 из 12 Первый экземпляр _____ КОПИЯ № _____

	биологических эффектов при воздействии ионизирующих излучений. Уметь: Для достижения ПК-1.2. уметь: пользоваться инструкциями к лабораторным приборам, протоколами методик, анализировать и представлять результаты исследований. Владеть: Для достижения ПК-1.4. владеть: навыками критического анализа научных данных по радиобиологии в литературных источниках и сети интернет.
--	--

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-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	Знать: радиобиологические термины, классификацию ионизирующих излучений, историю становления и развития радиобиологии, радиобиологов. Уметь: анализировать материал в научной литературе радиобиологического профиля. Владеть: навыками поиска необходимой информации по радиобиологии в литературных источниках и сети интернет, создавать мультимедийные презентации.	1. Введение в дисциплину. 2. Физико- дозиметрические основы радиобиологии. Источники ионизирующих излучений. 3. Проблема радиочувствительности в радиобиологии. 4. Теоретические представления о механизме биологического действия ионизирующих излучений. 5. Детерминистские и стохастические. 6. Защита от поражающего действия ионизирующей радиации.	5		<i>Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Задание закрытого типа на установление последовательности Задание закрытого типа на установление соответствия Задание открытого типа с развернутым ответом (Задания открытого типа с кратким ответом/ вставить термин, словосочетание, дополнить предложенное)</i>
ПК-1	Знать:	1. Введение в	5		Задание закрытого

	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 Общая радиобиология по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».	
Версия документа - 1	стр. 6 из 12 Первый экземпляр _____ КОПИЯ № _____

Способен применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов	Для достижения ПК-1.2. знать: физические характеристики ионизирующих излучений, реакции живых систем на облучение, основные правила и требования при работе с ионизирующим излучением в лаборатории. Для достижения ПК-1.4. знать: классификацию и физические характеристики ионизирующих излучений, классификацию биологических эффектов при воздействии ионизирующих излучений. Уметь: Для достижения ПК-1.2. уметь: пользоваться инструкциями к лабораторным приборам, протоколами методик, анализировать и представлять результаты исследований. Владеть: Для достижения ПК-1.4. владеть: навыками критического анализа научных данных по радиобиологии в литературных источниках и сети интернет.	дисциплину. 2. Физико-дозиметрические основы радиобиологии. Источники ионизирующих излучений. 3. Проблема радиочувствительности в радиобиологии. 4. Теоретические представления о механизме биологического действия ионизирующих излучений. 5. Детерминистские и стохастические. 6. Защита от поражающего действия ионизирующей радиации.		типа с выбором одного правильного ответа Задание закрытого типа на установление последовательности Задание закрытого типа на установление соответствия Задание открытого типа с развернутым ответом (Задания открытого типа с кратким ответом/вставить термин, словосочетание, дополнить предложенное)
--	---	--	--	---

Примечание: типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе дисциплины (модуля). Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на

	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 Общая радиобиология по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 7 из 12	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

кафедре.

3.2 Содержание оценочных средств

Часть 1. База тестовых вопросов закрытого типа

Задание 1 (Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа)

Прочитайте текст и выберите один правильный ответ. В каких единицах в системе СИ измеряется эквивалентная доза, учитывающая биологическую эффективность различных видов излучения?

- А) Беккерель (Бк)
- Б) Грэй (Гр)
- В) Зиверт (Зв)
- Г) Кюри (Ки)

Задание 2 (Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа)

Прочитайте текст и выберите один правильный ответ. Какое из перечисленных излучений обладает наибольшей проникающей способностью, требуя для защиты толстых слоев бетона или свинца?

- А) Альфа-излучение
- Б) Бета-излучение
- В) Гамма-излучение
- Г) Ультрафиолетовое излучение

Задание 3 (Задание закрытого типа на установление соответствия)

Прочитайте текст и установите соответствие между видом ионизирующего излучения с его физической природой и проникающей способностью.

Вид излучения:	Характеристики:
1. Альфа-излучение	А) Поток электронов или позитронов; задерживается листом алюминия.
2. Бета-излучение	Б) Электромагнитное излучение (фотоны); обладает максимальной проникающей способностью.
3. Гамма-излучение	В) Поток ядер гелия; высокая ионизирующая, но слабая проникающая способность (задерживается листом бумаги или кожей).

	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 Общая радиобиология по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».	
Версия документа - 1	стр. 8 из 12 Первый экземпляр _____ КОПИЯ № _____

Задание 4. (Задание закрытого типа на установление соответствия)

Прочитайте текст и установите соответствие между радиозкологическим термином с его описанием.

Термин:	Описание:
1. Период полураспада	А) Способность живых организмов накапливать радионуклиды в концентрациях, превышающих их содержание в окружающей среде.
2. Радиочувствительность	Б) Время, за которое количество радиоактивных ядер уменьшается вдвое.
3. Биоаккумуляция	В) Степень реакции клеток или организма на воздействие ионизирующего излучения.

Задание 5. (Задание закрытого типа на выбор нескольких вариантов ответа)

Прочитайте задание, и выберите три верных ответа.

При воздействии редкоионизирующего излучения (рентгеновское, гамма) большая часть повреждений ДНК происходит за счет косвенного действия. Какие утверждения верны для этого процесса?

- А) Энергия излучения поглощается непосредственно молекулой ДНК.
- Б) Основную роль играет радиоллиз воды с образованием свободных радикалов.
- В) В системе образуются активные формы кислорода (АФК), такие как гидроксильный радикал (ОН).
- Г) Эффект косвенного действия можно уменьшить с помощью протекторов (антиоксидантов).
- Д) Косвенное действие характерно прежде всего для тяжелых ионов и альфа-частиц.

Часть 2. База тестовых вопросов *открытого типа*

Задание 6. (Задания открытого типа вставить термин)

Прочитайте задание, вставьте пропущенные термины.

Эффекты, для которых тяжесть поражения зависит от дозы, а вероятность возникновения в определенном диапазоне равна 100%, называются (1)_____. Примером такого эффекта является лучевая катаракта или острая лучевая болезнь. В отличие от них, (2)_____ эффекты (например, рак или мутации) не имеют порога и проявляются случайным образом

	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 Общая радиобиология по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 9 из 12	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Задание 7. (Задание открытого типа с развернутым ответом)

Прочитайте задание, вставьте верное словосочетание.

Способность различных клеток и тканей по-разному реагировать на облучение называется (1)_____. Согласно правилу Бергонье-Трибондо, она прямо пропорциональна пролиферативной активности (скорости деления) клеток и обратно пропорциональна степени их (2)_____ (специализации).

Задание 8. (Задание открытого типа с развернутым ответом)

Прочитайте задание и запишите развернутый обоснованный ответ.

Источники ионизирующего излучения. Естественные источники ионизирующего излучения.

Задание 9. (Задание открытого типа с развернутым ответом)

Прочитайте задание и запишите развернутый обоснованный ответ о «радиобиологическом арадоксе».

Известно, что суммарная энергия смертельной для человека дозы облучения (около 5 Гр) при пересчете в тепловую энергию способна нагреть чашку кофе всего на 0,001 °С. Однако эта же энергия вызывает гибель сложного организма.

Вопрос: Почему столь незначительное количество поглощенной энергии приводит к летальному исходу? Опишите цепочку событий от первичного акта ионизации до гибели организма, выделив главную «мишень» в клетке.

Задание 10. (Задание открытого типа с развернутым ответом)

Прочитайте задание и запишите развернутый обоснованный ответ.

Экспериментально установлено, что взрослые насекомые (например, мухи-дрозофилы) значительно устойчивее к радиации, чем млекопитающие, и могут выдерживать дозы в сотни раз выше. Однако личинки тех же насекомых погибают при гораздо меньших дозах.

Вопрос: Используя закон Бергонье-Трибондо, объясните этот феномен. Как интенсивность клеточного деления и степень дифференцировки тканей влияют на выживаемость организма?

Задание 11. (Задания открытого типа с кратким ответом/ вставить термин, словосочетание, дополнить предложенное)

Дайте верное определение термину Относительная эффективность — это ...

4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Зачет состоит из 2- частей

1 часть – студент решает 20 тестовых вопросов закрытого типа, выбранных случайным образом. Продолжительность – 30 минут.

	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 Общая радиобиология по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».	
Версия документа - 1	стр. 10 из 12 Первый экземпляр _____ КОПИЯ № _____

Максимальное количество баллов за выполнение задания – 45 баллов

2 часть – студент решает тесты открытого типа со свободным ответом, которые не предполагают вариантов ответа, правильный ответ требуется написать самостоятельно. Всего 7 вопросов, выбранных случайным образом.

Продолжительность – 50 минут.

Максимальное количество баллов за выполнение задания – 55 баллов

Всего заданий – 27.

Максимальный балл – 100 баллов:

0-49 баллов – неудовлетворительно (оценка 2);

50-69 баллов – удовлетворительно (оценка 3);

70-90 баллов – хорошо (оценка 4);

91-100 баллов – отлично (оценка 5).

Общее время выполнения работы – 1,5 часа.

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

4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

Ключи и критерии к оцениванию задания

№ задания	Верный ответ	Критерии
1	В	1 б – правильный вариант ответа 0 б – остальные случаи
2	В	1 б – правильный вариант ответа 0 б – остальные случаи
3	1–В, 2–А, 3–Б.	2 б –полная правильная последовательность 0 б – остальные случаи
4	1–Б, 2–В, 3–А.	2 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
5	Б, В, Г. (А и Д относятся к прямому действию, которое характерно для тяжелых частиц).	3 б – правильный вариант ответа 0 б – остальные случаи
6	Детерминированные (или нестохастические). Стохастические (или вероятностные)	5 б - совпадение с верным ответом 0 б - остальные случаи
7	Радиочувствительность. Дифференцировки	5 б – правильный вариант ответа 0 б – остальные случаи
8	Естественные источники радиации делятся на две группы: Космическое излучение — поток частиц из космоса. Защищает от него атмосфера (на высоте дозы выше). Земные источники — радионуклиды в почве и горных породах (уран, торий, калий-40).	20 б – полное совпадение с верным ответом 10 б – частичное 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 Общая радиобиология по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».	
Версия документа - 1	стр. 11 из 12 Первый экземпляр _____ КОПИЯ № _____

	Главные компоненты облучения: Радон — радиоактивный газ, выходящий из земли. Дает ~50% всей природной дозы. Внутреннее облучение — радиоактивные изотопы (например, калий-40), которые попадают в организм с едой, водой и воздухом.	
9	Смерть наступает из-за дискретности (точечности) удара: энергия не распределяется равномерно, а «бьет» по жизненно важным узлам. Главная мишень: молекула ДНК в ядре клетки. Цепочка событий: Ионизация и радиоллиз: Излучение выбивает электроны и расщепляет воду на агрессивные свободные радикалы. Разрушение ДНК: Радикалы рвут химические связи в ДНК (двойные разрывы). Гибель клеток: Клетка не может делиться и либо умирает сразу, либо совершает «самоубийство» (апоптоз). Отказ систем: Первыми «сгорают» костный мозг и кишечник. Организм гибнет от инфекций и потери крови из-за прекращения обновления тканей.	15 б – полное совпадение с верным ответом 8 б – частичное совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
10	Согласно закону Бергонье-Трибондо, чем чаще делятся клетки и чем они менее специализированы, тем выше их чувствительность к радиации. Личинки: Находятся в стадии активного роста. Клетки интенсивно делятся и не специализированы, поэтому радиация легко разрушает их в момент деления. Взрослые насекомые: Рост завершен, клетки практически не делятся и узко специализированы. Нет деления — нет реализации повреждений ДНК, что делает их сверхстойкими. У млекопитающих же (в отличие от насекомых) деление клеток костного мозга и кишечника идет всю жизнь, поэтому они погибают от меньших доз.	15 б – полное совпадение с верным ответом 8 б – частичное совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
11	это величина, которая показывает, во сколько раз поглощенная доза данного вида излучения меньше дозы стандартного (рентгеновского) излучения, вызывающей такой же по величине биологический эффект.	5 б – правильный вариант ответа 0 б – остальные случаи

4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности

	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 Общая радиобиология по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».	
Версия документа - 1	стр. 12 из 12 Первый экземпляр _____ КОПИЯ № _____

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.

Требования (критериальные показатели) к уровню освоения дисциплины

Результат зачета	Требования к знаниям
Зачтено	содержание материала раскрыто, требующий лишь незначительных уточнений и дополнений, которые студент может сделать самостоятельно после наводящих вопросов преподавателя. Допускаются такие незначительные недочеты в ответе студента как отсутствие самостоятельного вывода, нарушение последовательности в изложении, речевые ошибки и др.
Не зачтено	студент не может изложить содержание материала, не знает основных понятий дисциплины, не отвечает на дополнительные и наводящие вопросы преподавателя.