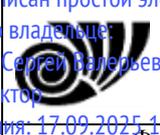


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 17.09.2025 11:02:17
Уникальный программный ключ:
04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322523



МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	Фонд оценочных средств по дисциплине «Медико-биологические аспекты действия радиации» по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1
---	--	--------

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

Медико-биологические аспекты действия радиации

Направление подготовки (специальность)
06.03.01 Биология

Направленность (профиль)
Биофизика

Присваиваемая квалификация
Бакалавр

Форма обучения
очная

Год (ы) набора: 2023

Челябинск, 2025 г.

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: **06.03.01 Биология**

Направленность (профили): Биофизика

Дисциплина: **Медико-биологические аспекты действия радиации**

Семестры изучения: 6

Форма промежуточной аттестации: экзамен

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Медико-биологические аспекты действия радиации» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции (по ФГОС)	Содержание компетенций согласно ФГОС	Коды и содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3	4
ПК-1	Способен применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов	ПК-1.1. Применяет принципы анализа информации, принципы работы современной аппаратуры и вычислительных средств.	<p>Знать: Для достижения ПК-1.1. знать: основные ИКТ и базы данных, необходимые для подготовки к занятиям, методы статистической обработки данных, статистические программы.</p> <p>Уметь: Для достижения ПК-1.1. уметь: искать учебные материалы для занятий при помощи ИКТ; обсуждать научную информацию, выявлять цель, задачи и основные результаты в научной работе.</p> <p>Владеть: Для достижения ПК-1.1. владеть: навыками поиска материалов для подготовки к занятиям, представления результатов статистического анализа.</p>
ПК-2	Способен применять знания по биофизике для решения задач медицинской, ветеринарной биофизики, радиобиологии и генетики	ПК-2.1. Применяет базовые представления о фундаментальных основах биофизики, современных математических методах моделирования биологических	<p>Знать: Для достижения ПК-2.1. знать: радиобиологические термины и понятия, структурные и функциональные особенности биообъектов при воздействии ионизирующих излучений, основные методы анализа и оценки состояния живых систем в радиобиологических</p>

		процессов.	исследованиях. Уметь: Для достижения ПК-2.1. уметь: определить тип и стадию лучевой болезни по описанию симптомов; обосновывать использование биологических маркеров облучения животных и человека в зависимости от характеристик ионизирующего излучения. Владеть: Для достижения ПК-2.1. владеть: навыками анализа научной информации о действии ионизирующих излучений на биологические объекты.
--	--	------------	---

3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1 Виды оценочных средств

№ п/п	Код компетенции/планируемые результаты обучения	Контролируемые темы/разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации № задания
1	<p>ПК-1 Знать: Для достижения ПК-1.1. знать: основные ИКТ и базы данных, необходимые для подготовки к занятиям, методы статистической обработки данных, статистические программы. Уметь: Для достижения ПК-1.1. уметь: искать учебные материалы для занятий при помощи ИКТ; обсуждать научную информацию, выявлять цель, задачи и основные результаты в научной работе. Владеть: Для достижения ПК-1.1. владеть: навыками поиска материалов для подготовки к занятиям, представления результатов статистического</p>	<p>1. Биологическое действие ионизирующих излучений. 2. Радиобиология организма 3. Медицинские последствия радиационных аварий. 4. Изучение влияния острого гамма-облучения на клетки тест- объектов. 5. Изучение ранних и отдаленных медицинских последствий облучения.</p>	Устный опрос	Вопросы к экзамену 1-29

	анализа.			
2	<p>ПК-2 Знать: Для достижения ПК-2.1. знать: радиобиологические термины и понятия, структурные и функциональные особенности биообъектов при воздействии ионизирующих излучений, основные методы анализа и оценки состояния живых систем в радиобиологических исследованиях.</p> <p>Уметь: Для достижения ПК-2.1. уметь: определить тип и стадию лучевой болезни по описанию симптомов; обосновывать использование биологических маркеров облучения животных и человека в зависимости от характеристик ионизирующего излучения.</p> <p>Владеть: Для достижения ПК-2.1. владеть: навыками анализа научной информации о действии ионизирующих излучений на биологические объекты.</p>	<p>1. Биологическое действие ионизирующих излучений.</p> <p>2. Радиобиология организма</p> <p>3. Медицинские последствия радиационных аварий.</p> <p>4. Изучение влияния острого гамма-облучения на клетки тест-объектов.</p> <p>5. Изучение ранних и отдаленных медицинских последствий облучения.</p>	Устный опрос	Вопросы к экзамену 1-29

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 кафедре.

3.2 Содержание оценочных средств

Оценочные средства промежуточной аттестации» представлены перечнем вопросов для экзамена.

3.2.1 Теоретические вопросы к экзамену

1. Классификация биологических эффектов ИИ.

Тканевые и стохастические. Соматические и генетические. Ранние и отдаленные. Тканевые эффекты - (детерминированный – определенный, причинно обусловленный предшествующими событиями; от лат. *determino* – определяю) – вызванные ионизирующим излучением биологические эффекты, имеющие 1) порог возникновения (0,5 - 1 Гр), т.е. пороговую дозу, ниже которой эти эффекты отсутствуют, 2) выше порога ве-

роятность появления возрастает с увеличением дозы 3) тяжесть проявления возрастает с увеличением дозы.

Стохастические эффекты - (стохастический – случайный, вероятностный; от греч. *stochastikós* – умеющий угадывать) – вызванные ионизирующим излучением биологические эффекты, не имеющие дозового порога возникновения, вероятность появления которых повышается с увеличением дозы, а тяжесть проявления не зависит от дозы. Возникают в результате мутагенного действия ионизирующего излучения, т.е. когда клетка под действием излучения не погибает, но в ней происходит повреждение генома (появление генных мутаций).

2. Прямое действие ИИ.

Повреждение структур клетки в результате непосредственной ионизации излучением с различной ЛПЭ. Повреждения ДНК. Роль ядра и цитоплазмы в повреждении клеток.

Под прямым действием ионизирующей радиации понимают такие изменения, которые возникают в результате поглощения энергии излучения самими молекулами, а поражающее действие связано с актом возбуждения и ионизации атомов и молекул. Теории прямого действия радиации:

1. Теория «мишени»
2. Стохастическая (вероятностная теория).
3. Косвенное действие ИИ.

Под косвенным (непрямым) действием радиоактивных излучений понимают изменение молекул клеток и тканей, обусловленных радиолизом воды и растворенных в ней веществ, а не энергией излучения, поглощенной самими молекулами. Теория непрямого действия ионизирующих излучений - теория свободных радикалов.

4. Радиолиз воды.

Физическая стадия радиолиза воды заключается в разложении воды под действием ИИ. Молекулы распадаются – наступает фаза первичных физико-химических реакции. Физико-химические свойства ионизированных и возбужденных молекул воды будут отличаться от молекул воды электрически нейтральных. Продолжительность существования ионизированных и возбужденных молекул воды очень короткая. Именно в воде растворены белки, нуклеиновые кислоты, ферменты, гормоны и другие жизненно важные вещества, являющиеся основными компонентами клетки, которым легко может быть передана энергия, первоначально поглощенная водой.

Первичные радиационные повреждения на биохимическом уровне приводят к образованию новых химически высокоактивных продуктов, которые вызывают дополнительные повреждения биологически важных макромолекул.

Такие повреждения касаются не только ядерных компонентов, но и цитоплазматических и других структур клетки, вовлекая в радиобиологические эффекты все важные системы живой клетки — ферментативные, регуляторные, защитные и другие.

5. Активные формы кислорода. Системы защиты организма от действия ИИ.

Наиболее опасным является гидроксид-радикал, так как способен запускать реакцию разветвления ПОЛ. Системы защиты- антиоксиданты водной и липидной фазы.

6. Реакции РИ ПОЛ.

Стадия инициации цепи, продолжения, разветвления и обрыва цепи. Биомембраны иг-

рают исключительно важную роль в делении клетки. Экспериментально показано, что ДНК связана с биомембранами: начало расплетания спирали и синтеза ДНК происходит в точках ее прикрепления к мембране. На поверхности биомембран имеются особые рецепторы, передающие сигналы гормонов через липиды мембран (обширная группа природных органических соединений, включающая жиры и жироподобные вещества). Липиды мембран, подвергаясь воздействию ионизирующей радиации, в присутствии кислорода образуют пероксиды и продукты их распада.

7. Реакции клеток на облучение. Летальные и нелетальные эффекты.

Для сравнения клеток по их радиочувствительности должен быть использован универсальный критерий – то есть реакция, которую можно наблюдать у всех типов клеток. Задержка клеточного деления. В клеточном цикле имеется несколько так называемых сверхточек, «чек-пойнт» (в конце стадии G1 и в начале G2), при прохождении которых ферментативные системы проверяют ДНК на повреждения, и в случае их выявления активируют репарационные процессы и происходит небольшая задержка продвижения клетки по циклу с целью восстановления структуры ДНК, нормального завершения процесса репликации и удвоения ДНК до вступления клетки в митоз. Гибель клетки. Митотическая. Интерфазная (апоптоз, некроз).

Проводить оценку реакции на облучение по задержке деления нерационально – различная скорость деления (стволовые, нервные, мышечные, кишечный эпителий). Гибель клетки – главный универсальный критерий оценки радиочувствительности.

8. Правило Бергонье и Трибондо.

Чувствительность живых клеток к действию ионизирующих излучений тем выше, чем менее они дифференцированы, чем больше выражена их пролиферативная активность и продолжительнее процесс кариокинеза.

9. Радиочувствительность клетки в клеточном цикле.

Радиочувствительность клетки снижается в ряду митоз – интерфаза - стадия покоя. Примеры.

10. Стохастические эффекты.

(стохастический – случайный, вероятностный; от греч. *stochastikós* – умеющий угадывать) – вызванные ионизирующим излучением биологические эффекты, не имеющие дозового порога возникновения, вероятность появления которых повышается с увеличением дозы, а тяжесть проявления не зависит от дозы.

Возникают в результате мутагенного действия ионизирующего излучения, т.е. когда клетка под действием излучения не погибает, но в ней происходит повреждение генома (появление генных мутаций). Канцерогенные, генетические.

11. Детерминированные эффекты.

(детерминированный – определенный, причинно обусловленный предшествующими событиями; от лат. *determino* – определяю) – вызванные ионизирующим излучением биологические эффекты, имеющие 1) порог возникновения (0,5 - 1 Гр), т.е. пороговую дозу, ниже которой эти эффекты отсутствуют, 2) выше порога вероятность появления возрастает с увеличением дозы 3) тяжесть проявления возрастает с увеличением дозы. Возникают непосредственно у облученного организма. Их причиной является значительная потеря (гибель) клеток, приводящая к нарушению функционирования ткани, которую

они составляют. Наблюдаются в основном в ближайшие сроки после облучения (ранние детерминированные эффекты), реже – в отдаленные сроки (поздние детерминированные эффекты). К ранним детерминированным эффектам относятся, в частности, непосредственные проявления острой лучевой болезни, нарушение репродуктивной функции, поражение кожи и т.д. К поздним детерминированным эффектам, развивающимся через несколько лет после облучения, относятся, например, катаракта, нарушения нервной системы, фиброзы, некроз костей.

12. Радиочувствительность тканей.

Закономерность поражения определяется двумя факторами: радиочувствительностью тканей, органов и систем, существенных для выживания организма; величиной поглощенной дозы облучения и ее распределением в пространстве и времени.

13. Пороговая доза. Примеры.

Может наблюдаться при дозах от 0,1 Гр до нескольких десятков грей. Так, например, порог временной (обратимой) стерильности мужчин при остром облучении семенников составляет около 0,15 Гр, а порог постоянной (необратимой) стерильности – 3,5 - 6 Гр. Порог для постоянной стерильности женщин при остром облучении – 2,5 - 6 Гр. Порог возникновения катаракты у человека при остром воздействии излучения с низкой ЛПЭ лежит в диапазоне 2 - 6 Гр; для излучения с высокой ЛПЭ порог возникновения катаракты (в единицах поглощенной дозы) в несколько раз ниже, особенно в случае нейтронов, эффективность которых в этом отношении в 3-9 раз выше, чем у γ -лучей. Порог клинически значимого подавления кроветворения в красном костном мозге человека при остром облучении наблюдается при 0,15 Гр.

14. Критические органы.

Под критическими органами понимают жизненно важные органы или системы, первыми выходящие из строя в исследуемом диапазоне доз облучения, что обуславливает гибель организма в определенные сроки после облучения.

15. Радиочувствительность организмов. LD50.

Радиочувствительность может сильно варьироваться и в пределах одного вида и характеризуется понятием "индивидуальная радиочувствительность". ЛД 50 рассчитывается методом пробит-анализ. Взрослый организм постоянно находится в состоянии строго сбалансированного клеточного самообновления, происходящего непрерывно в ряде его жизненно важных систем.

Ежеминутно в каждой из них отмирают десятки и сотни тысяч «отслуживших» клеточных элементов, заменяясь новыми, заведомо готовыми «пожертвовать» собой через строго определенный срок - и так до конца жизни организма.

Такое устойчивое равновесие в системах клеточного самообновления, являющееся необходимым условием надежности поддержания жизнеспособности организма, получило название клеточного гомеостаза.

16. Формы ОЛС.

ОЛС проявляется как при внешнем, так и при внутреннем облучении. В случае однократного равномерного внешнего фотонного облучения ОЛБ возникает при поглощенной дозе D более 1 Гр и подразделяется на четыре степени тяжести. Выделяют 5 клинических форм ОЛБ в зависимости от дозы облучения:

- костномозговая (1-10 Гр);
- кишечная (10-20 Гр);
- токсемическая (сосудистая) (20-80 Гр);
- церебральная (80-120 Гр). По особенностям клинической картины обозначается как молниеносная или острейшая лучевая болезнь;
- смерть под лучом (более 120 Гр).

17. Костномозговая ОЛС. Степени.

Костномозговая форма ОЛБ (КМ ОЛБ) — единственная форма ОЛБ, которая имеет периоды и степени тяжести. Степени тяжести КМ ОЛБ (в зависимости от дозы облучения): лёгкая (1-2 Гр) среднетяжёлая (2-4 Гр) тяжёлая (4-6 Гр) крайне тяжёлая (более 6 Гр).

18. Опустошение костного мозга при остром облучении.

Временное прекращение деления всех клеток независимо от того, какая из них выживет в последующем. Гибель молодых, малодифференцированных и делящихся клеток. Минимальные изменения продолжительности процесса клеточного созревания, а также времени жизни большинства зрелых клеток и скорости притока их в функциональный пул.

19. ОЛС. Периоды.

Периоды КМ ОЛБ: начальный (первичной реакции), мнимого благополучия, разгара, восстановления.

20. ОЛС. Симптомы в начальном периоде.

Начинается с момента действия радиации и длится от 1 до 5 дней, длительность зависит от дозы. В первые часы после облучения появляется первичная реакция (рвота, лихорадка, головная боль непосредственно после облучения). Через несколько дней (тем раньше, чем выше доза облучения) развивается опустошение костного мозга, в крови - агранулоцитоз, тромбоцитопения. Появляются разнообразные инфекционные процессы, стоматит, геморрагии. Чем выше доза облучения, тем ярче проявляются эти симптомы и сложнее.

21. ОЛС. Симптомы в латентном периоде.

Не бывает при крайне тяжёлой степени КМ ОЛБ. Субъективная симптоматика отсутствует. Объективно — бессимптомные изменения в крови, по некоторым из которых можно определить степень тяжести ОЛБ.

22. ОЛС. Симптомы в разгар болезни.

Клинические симптомы: агранулоцитоз, геморрагический синдром, анемический синдром, оральный синдром, кишечный синдром, поздний радиационный гепатит, синдром инфекционных осложнений, синдром сердечно-сосудистых осложнений.

23. ХЛС. Степени. Дозы.

Хроническая лучевая болезнь представляет собой заболевание, вызванное повторными облучениями организма в малых дозах, суммарно превышающих 1 Гр. Клиническая картина болезни определяется прежде всего астеническим синдромом и умеренными цитопеническими изменениями в крови. Выделяют 4 степени ХЛБ. 1-2 степень. Характерны утомляемость, снижение количества лейкоцитов в пк, дерматиты, ломкость ногтей,

снижение тургора кожи. 3 степень - изменения в организме носят органический, необратимый характер с полной потерей репаративных свойств тканей. Клинические симптомы прогрессируют. Головные боли, тошнота, поносы, сонливость, одышка. 4 степень. У больных отмечаются резкое истощение, бледность кожи и слизистых с множественными геморрагиями, гипертермия, гипотония как следствие сердечной недостаточности. Очень часто этот период осложняется развитием тяжелого сепсиса и полиорганной недостаточности. Гематологически выявляется глубокая цитопения.

24. Пути поступления радионуклидов в организм.

Основные пути -ингаляционный (в период выпадения радионуклидов из облака взрыва и вторичного пылеобразования) и пищевой (с загрязнённой пищей и водой). Поступление радионуклидов через кожные покровы не имеет большого практического значения, так как резорбция радионуклидов через кожу незначительна. Главное значение в таких ситуациях может иметь местное облучение. В значительно больших количествах радионуклиды могут поступать через раны и ожоговые поверхности, но и в этих случаях токсическое действие ПЯД маловероятно. Загрязнение ран и ожоговых поверхностей замедлит течение репаративных процессов. Общетоксическое значение может иметь раневое поступление альфа-излучающих радионуклидов. Такие ситуации зарегистрированы в производственных условиях у персонала.

25. Распределение РН в организме.

В ПЯД содержатся радионуклиды, равномерно распределяющиеся в организме (ЗН,К,Ru,Nb,Cs), остеотропные - Sr, Ca, Y, Ba, преимущественно накапливающиеся в ретикулоэндотелиальной ткани - La, Ce, Pm, Pu, избирательно накапливающиеся в отдельных органах: I в щитовидной железе, Fe в эритроцитах, Zn в поджелудочной железе, Mo в радужной оболочке глаз. Радионуклиды появляются в крови первые минуты после поступления продуктов в организм. Их концентрация последовательно снижается в результате избирательного депонирования в органах и тканях, физического распада и выведения из организма. Всосавшиеся радионуклиды в организме распределяются крайне неравномерно в зависимости от их тропности.

26. Особенности поражений продуктами ядерного деления.

Неравномерное облучение. Продукты ядерного деления урана и плутония могут поступать человеку через органы дыхания и пищеварения, а также через кожные покровы, раны и ожоговые поверхности. Чрезвычайно сложным является вопрос о количестве радиоактивных продуктов, могущих попасть в организм людей в различных ситуациях. Поступившие в организм ПЯД вызывают своеобразную форму радиационного поражения, отличную по своему генезу, клинике, течению восстановительных процессов и формированию отдалённой патологии от классической ОЛБ при внешнем гамма-облучении. В клиническом течении острых радиационных поражений ПЯД можно различить 3 периода: скрытый период, разгар заболевания и период разрешения (клиническое выздоровление, частичное выздоровление или смерть). Ведущим синдромом при пероральном поступлении ПЯД является поражение желудочно-кишечного тракта, а при ингаляционном поражении органов дыхания и желудочно-кишечного тракта, подвергающихся контактному облучению поступившими в организм ПЯД.

27. Медицинские последствия аварий. Ранние и отдаленные детерминированные

эффекты, канцерогенез Лучевая болезнь. Нарушение обмена веществ и эндокринного равновесия. Поражения органов зрения. Рак. Апластическая анемия. Миелоидный лейкоз. Некроз мозга. Ускорение старения организма. Нарушение психического и умственного развития. Органические поражения нервной системы. Возникновение временной или постоянной стерильности. Злокачественные опухоли мозга. Местное лучевое поражение. Особенно чувствительны к действию радиации развивающиеся зародыши и плоды млекопитающих и человека. Среди основных последствий такого воздействия: гибель плода, новорожденного или младенца отсутствие (анцефалия) или уменьшение размеров (микроцефалия) головного мозга и черепно – мозговых нервов умственная отсталость ребенка, различные заболевания глаз, нарушение роста и формы тела: карликовость, рахит, изменение формы черепа и грудной клетки, деформация и атрофия конечностей, нарушения в расположении и строении зубов, нарушения в развитии (вплоть до отсутствия) и расположении внутренних органов, синдром Дауна кроме этого, возможны различные генные мутации.

28. Ранние детерминированные последствия облучения.

ОЛС, ХЛС, костно-мозговой синдром, лучевые ожоги.

29. Отдаленные последствия облучения.

Катаракта, канцерогенез, старение. При облучении у человека в дальнейшем может развиваться рак почти любого из органов: щитовидной железы, молочной железы, толстой кишки, почки, мочевого пузыря, кожи, трахеи, бронхов, легкого, пищевода, желудка, яичников и остальных органов. Рак — вид злокачественной опухоли, развивающейся из клеток эпителиальной ткани различных органов (кожи, слизистых оболочек и многих внутренних органов). Выделяют общебиологические характеристики канцерогенеза (инициация, промоция, прогрессия опухоли). Когорты при изучении заболеваний: когорта пожизненного наблюдения – Япония, пациенты, проходящие лучевую терапию, профессионалы, жители радиационно-загрязненных территорий.

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

В рамках **текущего контроля** в течение семестра для оценки знаний, умений, навыков, получаемых в ходе изучения дисциплины, учитываются ответы на вопросы устного опроса, рефераты

Критерием успешности освоения учебного материала **по окончании учебного семестра** (промежуточная аттестация) является экспертная оценка преподавателя, учитывающая: текущую успеваемость в течение семестра (опросы, рефераты). Кроме того, экспертная оценка преподавателя может основываться на регулярности посещения обязательных учебных занятий, успешности выполнения установленных на данный семестр объемов рабочей программы.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса.

4.2 Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

4.2.1 Критерии оценивания теоретического опроса

Неудовлетворительно:

Полнота ответа – Студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, отсутствуют межпредметные связи.

Структурированность – Нет.

Логика изложения – Отсутствует логика в изложении материала.

Ответы на дополнительные вопросы – Нет.

Удовлетворительно:

Полнота ответа – Студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, не достаточно правильные формулировки, ответ отличается низким уровнем самостоятельности.

Структурированность – Не всегда прослеживается четкость и структурированность.
Логика изложения – Не всегда прослеживается логика изложения материала. Ответы на дополнительные вопросы – Затрудняется с ответами, ответ отличается низкой самостоятельностью.

Хорошо:

Полнота ответа – Студент твердо знает учебно-программный материал, грамотно и по существу излагает его; ответ отличается меньшей обстоятельностью.

Структурированность – Ответ структурирован, грамотен, обстоятелен.

Логика изложения – Корректно и логически стройно его излагает ответ.

Ответы на дополнительные вопросы – Не затрудняется с ответом при видоизменении задания, не всегда ответы на дополнительные вопросы отличаются полнотой, структурированностью.

Отлично:

Полнота ответа – Студент полно излагает учебный материал на основе лекций и дополнительной литературы, осуществляет межпредметные связи; владеет понятийным аппаратом и уяснил взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретения профессии.

Структурированность – Ответ структурирован, грамотен, обстоятелен.

Логика изложения – Корректно и логически стройно его излагает ответ.

Ответы на дополнительные вопросы – Не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с поставленными задачами, ответы на дополнительные вопросы характеризуются полнотой, структурированностью.

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.

Требования (критериальные показатели) к уровню освоения дисциплины

Результат экзамена	Требования к знаниям
Отлично	Студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения. Делает выводы; логично, четко. Ясно и кратко излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу. Ответ носит самостоятельный характер.
Хорошо	Ответ студента соответствует указанным выше критериям, но содержание ответа имеет отдельные неточности (несущественные ошибки) в изложении теоретического и практического материала, отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; допущенные ошибки исправляются студентом после дополнительных вопросов преподавателя.
Удовлетворительно	Студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений, не привлекает для аргументации ответа основные положения исследовательских, концептуальных и нормативных документов, не умеет обосновать свои суждения; наблюдается нарушение логики изложения. Ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.
Неудовлетворительно	Студент имеет разрозненные, бессистемные знания: не умеет выделять главное и второстепенное; допускает ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с педагогической практикой; не умеет применять знания для обоснования и объяснения фактов, не устанавливает межпредметные связи. Не владеет фактическим материалом.

**06.03.01 Биология, направленность Биофизика, ФОС РПД
Медико-биологические аспекты радиации, форма
обучения очная**

Проректор по учебной работе утверждено 24.02.2025 А.А. Саламатов

Ученым советом биологического факультета

Протокол заседания № 6 от 21.02.2025

Председатель Ученого совета

биологического факультета согласовано Д.С. Сташкевич

Заседанием кафедры радиационной биологии

Протокол заседания № 7 от 21.02.2025

Заведующий кафедрой согласовано А.В. Аклеев

Автор (составитель) Е.В. Стяжкина

**Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО
«ЧелГУ» от «13» апреля 2021 г. № 247-1**