

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Радиационная биофизика

Код модуля
1143463(1)

Модуль
Радиационные технологии в медицине

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Баранова Анна Александровна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	экспериментальной физики

Согласовано:

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

Авторы:

- Баранова Анна Александровна, Доцент, экспериментальной физики

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Радиационная биофизика

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	5
		Коллоквиум	1
		Реферат	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Радиационная биофизика

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-5 -Способен использовать фундаментальные законы в области физики взаимодействия излучения с веществом, анализировать и выбирать способы и методики измерения активности радионуклидов и оценивать погрешность результатов измерения	З-2 - Соотносить дозиметрические величины и эффекты воздействия ионизирующих излучений на объекты живой и неживой природы П-2 - Иметь практический опыт работы с основными типами дозиметров, радиометров, применяемых в радиационной физике, биологии, медицины и экологии У-1 - Правильно интерпретировать терминологию, используемую при описании процессов взаимодействия излучения с	Коллоквиум Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Контрольная работа № 3 Контрольная работа № 4 Контрольная работа № 5 Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия Реферат Экзамен

	биообъектом, основные физические величины, описывающие взаимодействие излучения с веществом, математические соотношения и основные теории, характеризующие их изменение	
--	---	--

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.40		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>коллоквиум</i>	1,8	40
<i>контрольная работа</i>	1,2	10
<i>контрольная работа</i>	1,3	10
<i>контрольная работа</i>	1,4	10
<i>контрольная работа</i>	1,5	10
<i>контрольная работа</i>	1,6	10
<i>реферат</i>	1,14	10
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.50		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.50		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.30		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>решение задач</i>	1,16	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1.00		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0.00		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.30		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах

<i>отчет</i>	1,14	40
<i>видео отчет</i>	1,16	40
<i>выполнение</i>	1,12	20
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1.00		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0.00		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.

Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Количественные характеристики гибели клеток. Миграция энергии излучения в биологических структурах

2. Физический принцип теории, случай «одноударного процесса», особенности «многоударного механизма инактивации». Радиационно-химический выход.

Радиационно-химические превращения молекул воды

3. Пути поступления радиоактивных веществ в организм. Действие излучения на млекопитающих. Фантомы, моделирующие тело человека

Примерные задания

Рассчитайте численное значение ОБЭ для нейтронов при среднем количестве радиационно-индуцированных хромосомных аберраций на клетку равном 0,5.

Чем обусловлено различие в виде зависимостей доза-эффект, представленных на рисунке (рисунок предоставляется преподавателем на занятии)

Что такое относительная биологическая эффективность (ОБЭ) и в чем ее отличие от коэффициента качества и взвешивающих коэффициентов для отдельных видов излучения w_T ?

LMS-платформа – не предусмотрена

5.1.3. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Взаимодействие гамма-излучения с биообъектом

2. Взаимодействие бета-излучения с биообъектом

3. Взаимодействие нейтронов с биообъектом

4. Моделирование действия ИИ на макромолекулы

5. Моделирование взаимодействия ИИ на организм человека

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа № 1

Примерный перечень тем

1. Предмет радиационной биофизики. Радиобиологический парадокс. Фундаментальная задача радиационной биологии

Примерные задания

Какая доля радиоактивных ядер кобальта, период полураспада которых 71,3 дня, распадется за месяц?

Какую дозу получит работник при работе с источником ^{137}Cs . Активность источника $A=1$ Ки расстояние от источника до рабочего места 60 см, время работы с источником 140

мин. $T_{1/2}=30,17$ лет, $ГК=2,14 \cdot 10$ ($aГр \cdot м^2$)/(с \cdot Бк), $ГН=2,37 \cdot 10$ ($aЗв \cdot м^2$)/(с \cdot Бк), $E\gamma=0,662$ МэВ.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Принцип попадания и концепция мишени. Физический принцип теории, случай «одноударного процесса», особенности «многоударного механизма инактивации».

Ограничения применения теории попадания и концепции мишени.

Примерные задания

В теории мишени D_0 – это

1) доза, при которой выживает 37% облученных клеток

2) доза, при которой выживаемость снижается в e раз на прямолинейном участке кривой «доза-эффект»

3) «квазипороговая доза», соответствующая отрезку, отсекаемому от перпендикуляра, проведенного из точки 100% выживаемости на ось ординат

4) доза, при которой не выживает ни одна облученная клетка

Одноударный процесс – это

1) одиночная передача количества энергии, превышающего пороговый уровень

2) одиночная передача некоторого минимального количества энергии

3) процесс, при котором происходит инактивация одной мишени

4) попадание определенного количества энергии в облучаемый объем безотносительно ее поглощения

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Контрольная работа № 3

Примерный перечень тем

1. Инактивация макромолекул прямым действием ионизирующего излучения

Примерные задания

Радиочувствительность белков определяется... .

1) характером радиационно-химических изменений входящих в них аминокислот

2) характером радиационно-химических изменений фосфолипидов

3) наличием кислорода

Цепная реакция – это каталитическая циклическая реакция, в которой катализатором являются

1) свободные радикалы (или активные возбужденные частицы).

2) жирные кислоты

3) функциональные группы –COOH

Основные типы реакций радикалов воды с органическими молекулами:

1) отрыв атома водорода

2) отрыв атома кислорода

3) реакции диссоциации

4) реакция ионизации

5) реакция ионного обмена

6) реакции присоединения

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.4. Контрольная работа № 4

Примерный перечень тем

1. Непрямое действие ионизирующего излучения

Примерные задания

Главными субстратами реакций перекисного окисления липидов в клетке являются

- 1) альдегиды
- 2) кетоны
- 3) полиненасыщенные жирные кислоты
- 4) эпоксиды

Первой видимой реакцией клеток на облучение является

- 1) смерть клеток
- 2) задержка вступления клеток в митоз
- 3) появление гигантских клеток
- 4) разрушение ДНК клетки

Наибольшее распространение получил термин ... , описывающий особенности гибели быстроделющихся клеток.

- 1) гибель при делении
- 2) митотическая гибель
- 3) отсроченная гибель
- 4) репродуктивная гибель

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.5. Контрольная работа № 5

Примерный перечень тем

1. Лучевые реакции многоклеточных организмов. Характеристика биологических эффектов облучения в малых дозах. Эффект Петко. Биофизический подход в оценке диапазона малых доз по характеру поглощения излучения. Радиочувствительность мембран. Гиперрадиочувствительность. Эффект свидетеля. Механизмы нестабильности генома.

Примерные задания

Частота гибели организмов, длительность задержки деления, выраженность различных морфологических и биохимических эффектов облучения уменьшаются в том случае, когда доза радиации сообщается

- 1) непрерывно
- 2) в виде отдельных фракций с достаточным промежутком времени между ними
- 3) дискретными пакетами с очень малым промежутком времени между ними
- 4) одним пакетом

Среди радиобиологов давно утвердилось представление о том, что организмы ... нанесенных им радиационных повреждений.

- 1) способны избавляться от всех
- 2) способны избавляться от части
- 3) не способны избавляться от
- 4) не способны без помощи других организмов избавляться от

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.6. Коллоквиум

Примерный перечень тем

1. Физико-химические процессы в облученной клетке. Модификация лучевого поражения клеток
2. Зависимость радиочувствительности органических молекул от их концентрации в растворах. Модификация лучевого поражения растворенных молекул

Примерные задания

К каким основным эффектам на клеточном уровне может привести воздействие ионизирующего излучения?

Назовите три основных вида биологических эффектов, которые принимаются во внимание при обосновании пределов дозы при профессиональном облучении.

Объясните в чем разница между коэффициентом качества и относительной биологической эффективностью.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.7. Реферат

Примерный перечень тем

1. Прямое действие излучения на ферменты
2. Прямое действие излучения на нуклеиновые кислоты
3. Структурные повреждения, возникающие в облученных макромолекулах
4. Влияние модифицирующих факторов во время прямого действия радиации

Примерные задания

Подготовьте реферат по выбранной теме. В реферате должна быть представлена собственная точка зрения (позиция, отношение) при раскрытии проблемы, в связях и с обоснованиями, с корректным использованием терминов и понятий в контексте ответа.

Подготовка реферата должна включать следующие этапы:

- 1) Поиск научной литературы, относящейся к теме реферата, в общедоступных и специализированных базах данных.
- 2) Краткое реферирование основных научных публикаций.
- 3) Подготовка плана реферата и его согласование с руководителем.
- 4) Написание реферата и сдача руководителю в форме пояснительной записки.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Характеристики научных направлений, посвященных радиационным проблемам. История развития радиационной биофизики. Предмет радиационной биофизики. Радиобиологический парадокс

2. Фундаментальная задача радиационной биологии. Гипотеза «точечного нагрева». Принцип попадания и концепция мишени. Физический принцип теории, случай «одноударного процесса», особенности «многоударного механизма инактивации». Ограничения применения теории попадания и концепции мишени.

3. Прямое действие излучения на ферменты, нуклеиновые кислоты, рибосомы. Три стадии прямого действия излучения. Судьба электронов, испущенных молекулой. Миграция энергии излучения в биологических структурах.
 4. Модифицирующие агенты при поражении макромолекул. Зависимость «доза-эффект» при облучении водных растворов. Радиационно-химический выход.
 5. Радиационно-химические превращения молекул воды. Реакции растворенных органических молекул с продуктами радиолиза воды. Зависимость радиочувствительности органических молекул от их концентрации в растворах. Модификация лучевого поражения растворенных молекул.
 6. Реакции делящихся, неделящихся и медленно делящихся клеток на облучение. Количественные характеристики гибели клеток.
 7. Модификация лучевого поражения клеток (репродуктивная гибель, интерфазная гибель). Восстановление клеток от лучевого поражения. Сравнительная клеточная и видовая радиочувствительность. Действие излучения на млекопитающих, острая лучевая болезнь, пострадиационное восстановление, хроническая лучевая болезнь, действие малых доз ионизирующих излучений.
 8. Изменение в органах и тканях облученных животных. Радиотоксины, их природа и роль в лучевом поражении. Первичные и вторичные радиотоксины. Формирование лучевого токсического эффекта. Перекисное окисление липидов, как «пусковой» химический процесс опосредованного поражения.
 9. Усиление поражающего действия радиации. Радиомиметики. Химическая защита организма от лучевого поражения. Радиопротекторы.
 10. Обратный кислородный эффект. Гипотеза «биохимического шока». Сульфгидридная гипотеза. Гипотеза эндогенного фона радиорезистентности.
 11. Методология оценки радиационного риска. Определение распределения доз внешнего облучения в организме человека.. Внутреннее облучение человека.
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.