

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Обнинский институт атомной энергетики –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)**

**ОТДЕЛЕНИЕ БИОТЕХНОЛОГИИ**

Одобрено на заседании

Ученого совета ИАТЭ НИЯУ МИФИ

Протокол от 24.04.2023 № 23.4

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Радиобиология

---

*название дисциплины*

для студентов специальности подготовки

03.03.02 Физика

---

Форма обучения: очная

г. Обнинск 2023 г.

## **Область применения**

Фонд оценочных средств (ФОС) – является неотъемлемой частью учебно-методического комплекса учебной дисциплины «Радиобиология» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу данной дисциплины.

## **Цели и задачи фонда оценочных средств**

Целью Фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Для достижения поставленной цели Фондом оценочных средств по дисциплине «Радиобиология» решаются следующие задачи:

- контроль и управление процессом приобретения обучающимися знаний, умений и навыков, предусмотренных в рамках данного курса;
- контроль и оценка степени освоения компетенций, предусмотренных в рамках данного курса;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс в рамках данного курса.

# 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

В результате освоения ООП специалитета обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

<b>Коды компетенций</b>	<b>Результаты освоения ООП <i>Содержание компетенций*</i></b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
УКЕ-1	Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	З-УКЕ-1 знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования У-УКЕ-1 уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи В-УКЕ-1 владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами
ПК-7.2	Способен оптимизировать дозовые нагрузки на пациентов и медицинских работников	З-ПК-7.2 знать методы оптимизации дозовой нагрузки на пациентов и медицинских работников У-ПК-7.2 уметь применять методы оптимизации дозовой нагрузки на пациентов и медицинских работников В-ПК-7.2 владеть способами оптимизации дозовой нагрузки на пациентов и медицинских работников

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям, которые приведены в п.1.1. Формирование этих дескрипторов происходит в процессе изучения дисциплины по этапам в рамках различного вида учебных занятий и самостоятельной работы.

Выделяются три уровня сформированности компетенций на каждом этапе: пороговый, продвинутый и высокий.

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня	БРС, % освоения	ECTS/Пятибалльная шкала для оценки экзамена/зачета
<b>Высокий</b> <i>Все виды компетенций сформированы на высоком уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i>	Творческая деятельность	<i>Включает низжестоящий уровень.</i> Студент демонстрирует свободное обладание компетенциями, способен применить их в нестандартных ситуациях: показывает умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	90-100	A/ Отлично/ Зачтено
<b>Продвинутый</b> <i>Все виды компетенций сформированы на продвинутом уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i>	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу, большей долей самостоятельности и инициативы	<i>Включает низжестоящий уровень.</i> Студент может доказать владение компетенциями: демонстрирует способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения.	85-89	B/ Очень хорошо/ Зачтено
			75-84	C/ Хорошо/ Зачтено
<b>Пороговый</b> <i>Все виды компетенций сформированы на пороговом уровне</i>	Репродуктивная деятельность	Студент демонстрирует владение компетенциями в стандартных ситуациях: излагает в пределах задач курса теоретически и практически контролируемый материал.	65-74	D/Удовлетворительно/ Зачтено
			60-64	E/Посредственно /Зачтено
<b>Ниже порогового</b>	Отсутствие признаков порогового уровня: компетенции не сформированы. Студент не в состоянии продемонстрировать обладание компетенциями в стандартных ситуациях.		0-59	Неудовлетворительно/ Зачтено

Оценивание результатов обучения студентов по дисциплине осуществляется по регламенту текущего контроля и промежуточной аттестации.

Критерии оценивания компетенций на каждом этапе изучения дисциплины для каждого вида оценочного средства и приводятся в п. 4 ФОС. Итоговый уровень сформированности компетенции при изучении дисциплины определяется по таблице. При этом следует понимать, что граница между уровнями для конкретных результатов освоения образовательной программы может смещаться.

Уровень сформированности компетенции	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
высокий	<b>высокий</b>	<b>высокий</b>
	<i>продвинутый</i>	<i>высокий</i>
	<i>высокий</i>	<i>продвинутый</i>
продвинутый	<i>пороговый</i>	<i>высокий</i>
	<i>высокий</i>	<i>пороговый</i>
	<b>продвинутый</b>	<b>продвинутый</b>
	<i>продвинутый</i>	<i>пороговый</i>
	<i>пороговый</i>	<i>продвинутый</i>
пороговый	<b>пороговый</b>	<b>пороговый</b>
ниже порогового	<b>пороговый</b>	<b>ниже порогового</b>
	<b>ниже порогового</b>	-

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Рейтинговая оценка знаний является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

Текущий контроль осуществляется два раза в семестр: контрольная точка № 1 (КТ № 1) и контрольная точка № 2 (КТ № 2).

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Вид контроля	Этап рейтинговой системы Оценочное средство	Балл	
		Минимум	Максимум
Текущий	<b>Контрольная точка № 1</b>	<b>16</b>	<b>30</b>
	Оценочное средство № 1.1 Контрольная работа 1, 2	7	10
	Оценочное средство № 1.2 Доклад	1	3
	Оценочное средство № 1.3 Устный опрос	1	2
	Оценочное средство № 1.4 Проблемный семинар	1	3
	Оценочное средство № 1.5 Решение ситуационных задач	1	3
	<b>Контрольная точка № 2</b>	<b>19</b>	<b>30</b>
	Оценочное средство № 2.1 Контрольная работа 1, 2	13	10

	Оценочное средство № 2.2 Реферат	4	6
	Оценочное средство № 2.3 Мультимедийное занятие	1	2
	Оценочное средство № 2.4 Рефлексия	1	2
<b>Промежуточный</b>	<b>Зачет</b>	<b>20</b>	<b>40</b>
	Оценочное средство – Устный зачет по вопросам	20	40
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

Бонусы: поощрительные баллы студент получает к своему рейтингу в конце семестра за активную и регулярную работу на практических занятиях, за вовремя сданные индивидуальные задания.

По Положению бонус (премиальные баллы) не может превышать **5 баллов**.

Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине включает учет успешности по всем видам оценочных средств. Оценка качества подготовки включает текущую и промежуточную аттестацию.

**Текущий контроль** представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении обучения на каждой лабораторной работе.

Текущий контроль осуществляется в форме устного опроса, отчета по лабораторной работе, теста, решения ситуационной задачи, докладов, рефератов и контрольных работ.

Формой **промежуточного контроля** является зачет, баллы за который выставляются по итогам устного опроса.

Оценка сформированности компетенций на зачете для тех обучающихся, которые пропускали занятия и не участвовали в проверке компетенций во время изучения дисциплины, проводится после индивидуального собеседования с преподавателем по пропущенным или не усвоенным обучающимся темам с последующей оценкой самостоятельно усвоенных знаний на зачете/экзамене.

#### **4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков**

##### **4.1.1 Контрольная работа**

- а) типовые задания (вопросы)

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»**  
**Обнинский институт атомной энергетики –**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Отделение биотехнологий

#### **Комплект заданий для контрольной работы** **по дисциплине Радиобиология**

**Тема:** Физические основы действия ионизирующих излучений на биологические объекты

Вопросы к контрольной:

##### **Вариант № 1**

1. Изотоп – это
  - а. Элементы с одинаковым массовым числом, но разным количеством нейтронов
  - б. Разновидность ядер одного и того же элемента с одинаковым количеством протонов и нейтронов
  - в. Разновидность ядер одного и того же элемента с одинаковым количеством протонов, но разным количеством нейтронов, и, следовательно, разной массой
  - г. Разновидность элементов с одинаковым количеством протонов, но разным количеством нейтронов
2. Единицы измерения радиоактивности
  - а. Кулон, рентген
  - б. Рад, грей
  - в. Зиверт, бэр
  - г. Кюри, беккерель
3. Коэффициент «дискриминации» характеризует
  - а. Распределение радионуклидов по «пищевой» цепи
  - б. Тип распределения радионуклидов в организме
  - в. Путь поступления радионуклидов в организм
  - г. Путь выведения радионуклидов из организма
4. Чем определяется биологический эффект от облучения гамма-лучами
  - а. Плотностью ионизации
  - б. Проникающей способностью
  - в. Кислородным эффектом
  - г. Ядерными реакциями
5. На чем основано действие протекторов

- a. Снижении кислородного эффекта
- b. Выделении радиации
- c. Выделении радиотоксинов
- d. Выделении радионуклидов

### **Вариант № 2**

1. Ядерное оружие впервые было применено
  - a. 6 августа 1945 года
  - b. 1 июля 1946 года
  - c. 3 сентября 1949 года
  - d. 1 ноября 1952 года
  - e. 20 августа 1953 года
2. При семикратном увеличении времени после взрыва активность продуктов ядерного взрыва
  - a. увеличится в 7 раз
  - b. не изменится
  - c. уменьшится в 7 раз
  - d. уменьшится в 10 раз
  - e. не изменится
3. Стохастические эффекты развиваются при следующих условиях облучения
  - a. наличие дозового порога
  - b. отсутствие зависимости выраженности эффекта от дозы
  - c. увеличение вероятности проявления с увеличением дозы
  - d. вероятность возникновения при самой малой дозе
  - e. отсутствие дозового порога
4. Детерминированные эффекты развиваются при следующих условиях облучения
  - a. наличие дозового порога
  - b. дозо зависимый эффект
  - c. вероятность эффекта при облучении в самой малой дозе
  - d. отсутствие дозового порога
  - e. 100% вероятность при определенном уровне дозы
5. Для стохастических эффектов на облучение характерно
  - a. возникновение хромосомных аберраций
  - b. развитие первичной реакции на облучение
  - c. возникновение генетических аномалий у потомства
  - d. развитие лучевого дерматита
  - e. раковое перерождение клетки

### **Вариант № 3**

1. К проявлениям стохастических эффектов на облучение относятся
  - a. генетические эффекты
  - b. острая лучевая болезнь
  - c. хроническая лучевая болезнь
  - d. лучевой дерматит
  - e. рак
2. Зона сильного заражения при ядерном взрыве обозначается буквой
  - a. А



- b. Б
- c. В
- d. Г
- e. М

3. Основных поражающих факторов ядерного взрыва

- a. Два
- b. Три
- c. Четыре
- d. Пять
- e. Шесть

4. Пуск первой атомной электростанции произошел

- a. 7 ноября 1917 года
- b. 6 августа 1945 года
- c. 27 июня 1954 года
- d. 26 апреля 1986 года
- e. 16 июля 1945 года

5. В результате аварии на АЭС формируются следующие зоны радиоактивного заражения

- a. чрезвычайно опасного заражения
- b. опасного заражения
- c. сильного заражения
- d. умеренного заражения
- e. радиационной опасности

#### **Вариант № 4**

1. В результате ядерного взрыва формируются следующие зоны радиоактивного заражения

- a. радиационной опасности
- b. чрезвычайно опасного заражения
- c. опасного заражения
- d. сильного заражения
- e. умеренного заражения

2. К не радиационным поражающим факторам ядерного взрыва относятся

- a. ударная волна
- b. проникающая радиация
- c. световое излучение
- d. радиоактивное заражение местности
- e. электромагнитный импульс

3. К радиационным поражающим факторам ядерного взрыва относятся

- a. ударная волна
- b. проникающая радиация
- c. световое излучение
- d. радиоактивное заражение местности
- e. электромагнитный импульс

4. При внешнем воздействии наибольшую опасность для человека представляют

- a. альфа частицы
- b. гамма излучение
- c. бета частицы

d. нейтроны

5. Единица измерения Бк (беккерель) используется для измерения

- a. гамма-эквивалента
- b. поглощенной дозы
- c. активности
- d. экспозиционной дозы
- e. эффективной дозы

**Тема: Прямое и косвенное действие ионизирующих излучений.**

**Вариант № 1**

1. Единицей измерения мощность экспозиционной дозы ионизирующего излучения является

- 1. Рад
- 2. Беккерель (Бк)
- 3. ампер кг (А\кг)
- 4. рентген (Р)
- 5. рентген\час (Р\ч)

2. Один зиверт (Зв) соответствует

- 1. 10 бэр
- 2. 1000 Р
- 3. 100 рад
- 4. 100 бэр
- 5. 1000 бэр

3. В образце радионуклида активностью 1000 Бк совершается за 1 секунду распадов

- 1. 3,7 млрд
- 2. 1
- 3. 100
- 4. 1000

4. Наиболее эффективно от гамма-излучения защищают

- 1. легкие металлы
- 2. вода
- 3. тяжелые металлы

5. К группе ускоренных заряженных частиц относятся следующие виды излучений

- 1. гамма-лучи
- 2. альфа-излучение
- 3. бета-излучение
- 4. нейтроны
- 5. протоны

**Вариант № 2**

1. Один грей (Гр) соответствует

- 1. 1000 Р
- 2. 1000 бэр
- 3. 10 рад
- 4. 100 рад

5. 0,1 рад

2. Единицей измерения радиоактивности излучения является

1. ампер/кг (А\ кг)
2. рентген (Р)
3. кюри (Ки)
4. Рад
5. Беккерель (Бк)

3. Основную часть дозы облучения население Земли получает от

1. профессионального облучения
2. испытаний ядерного оружия
3. облучения в медицинских целях
4. естественного фона
5. использования ядерной энергии в народном хозяйстве

4. Средняя величина эффективной дозы облучения населения земного шара от естественного радиоактивного фона составляет

1. 0,2 мЗв/год
2. 2,4 мЗв/год
3. 24 мЗв/год
4. 240 мЗв/год
5. 2400 мЗв/год

5. К группе электрически нейтральных излучений относятся

1. гамма-лучи
2. нейтроны
3. протоны
4. альфа-частицы
5. бета-частицы

### **Вариант № 3.**

1. Единицей измерения поглощенной дозы ионизирующего излучения является

1. ампер/кг (А\ кг)
2. грей (Гр)
3. кюри (Ки)
4. рентген/час (Р\ ч)
5. Рад

2. Единицей измерения экспозиционной дозы ионизирующего излучения является

1. кулон на килограмм(Кл/кг)
2. рентген/час (Р\ч)
3. Рад
4. рентген (Р)
5. Беккерель (Бк)

3. Единицей измерения эквивалентной дозы ионизирующего излучения является

1. Зв
2. рад
3. Гр
4. Р
5. бэр

4. Радиоактивность – это

1. способность вещества испускать ИИ при нагревании
2. самопроизвольное испускания радиоволн
3. способность вещества испускать ИИ при охлаждении
4. самопроизвольное испускания ионизирующих излучений
5. способность вещества испускать ИИ при достижении критической массы

5. Период полураспада радионуклида – это время, в течение которого

1. масса радионуклида уменьшается вдвое
2. распадается половина атомов радионуклида
3. масса ядра радионуклида уменьшается вдвое

Тема: Типы лучевых поражений живых систем

Вариант № 1

1. В основе поражающего действия ионизирующих излучений на макроорганизм лежат

1. стимуляция излучением микрофлоры
2. повышение чувствительности адренорецепторов
3. нарушение кислородтранспортных функций крови
4. молекулярные повреждения в результате поглощения энергии
5. активация потребления кислорода тканями

2. Процессы ионизации и возбуждения во время физической стадии в действии излучений происходят

1. только в молекулах белков
2. только в молекулах нуклеиновых кислот
3. только в молекулах липидов
4. только в молекулах углеводов
5. с равной вероятностью во всех типах молекул

3. В ходе биологической стадии в действии ионизирующих излучений реализуются следующие процессы

1. перераспределение поглощенной энергии внутри молекул
2. усиление и репарация первичных повреждений
3. образование свободных радикалов
4. поглощение энергии излучения
5. образование возбужденных атомов и молекул

4. К проявлениям непрямого действия ионизирующих излучений относят

1. передачу энергии ускоренных частиц биомолекулам
2. изменения молекул, под действием продуктов радиолиза воды
3. поглощение энергии излучения биомолекулами

5. Под результатом прямого действия ионизирующего излучения понимают

1. изменения молекул, вызванные продуктами радиолиза воды
2. поглощение энергии излучения молекулами
3. изменения молекул, вызванные действием гидроперекисей

Вариант № 2

1. Биологическое действие ионизирующих излучений при повышенном содержании кислорода в организме
  1. уменьшается
  2. усиливается
  3. может усиливаться и уменьшаться
  4. не изменяется
2. Наибольшее значение для судьбы облученной клетки имеет повреждение следующих типов макромолекул
  1. белки
  2. нуклеиновые кислоты
  3. липополисахариды
  4. полисахариды
  5. мукополисахариды
3. В основе репродуктивной гибели клеток лежат
  1. генетически программируемые механизмы (апоптоз)
  2. гиперактивация процессов поли-АДФ-рибозилирования
  3. хромосомные aberrации
  4. повреждения митохондриальных мембран
4. К группе корпускулярных излучений относятся
  1. альфа-частицы
  2. гамма-лучи
  3. бета-частицы
  4. нейтроны
  5. протоны
5. По интерфазному типу погибают
  1. только делящиеся клетки
  2. только неделящиеся клетки
  3. как делящиеся, так и неделящиеся клетки

#### Вариант № 3

1. Наиболее подвержены лучевой гибели по интерфазному типу
  1. лимфоциты
  2. гепатоциты
  3. нейтрофилы
  4. миоциты
  5. клетки эпидермиса
2. К редкоионизирующим видам излучений относятся
  1. протоны
  2. рентгеновы лучи
  3. альфа-лучи
  4. бета-лучи
  5. гамма-лучи
3. Наибольшее значение для гибели клетки в результате облучения имеет повреждение
  1. митохондрий
  2. лизосом
  3. эндоплазматического ретикулума

4. ядра
5. клеточной мембраны

4. Радиационный блок митозов – это
  1. полная утрата способности клеток к делению
  2. замедление процесса клеточного деления
  3. гибель делящихся клеток
  4. временная утрата способности клеток к делению
  5. ускорение процесса клеточного деления

5. К первичным радиотоксинам относятся
  1. семихиноны
  2. бактериальные эндотоксины
  3. биогенные амины
  4. хиноны
  5. альдегиды

**Тема: Основы внутреннего облучения живых систем, отдаленные последствия действия радиации**

**Вариант № 1**

1. Чувствительность органов к ионизирующим излучениям и скорость деления клеток имеют следующую зависимость
  1. не зависит от скорости деления клеток
  2. падает с увеличением скорости деления клеток
  3. возрастает с увеличением скорости деления клеток
2. Наиболее чувствительны к действию ионизирующих излучений
  1. эндотелий
  2. нервная ткань
  3. паренхима внутренних органов
  4. костный мозг
  5. мышцы
3. При облучении костномозговых клеток тип их гибели может быть
  1. только интерфазный
  2. только репродуктивный
  3. тот и другой
4. Нейтропения в условиях общего облучения развивается в результате
  1. гибели зрелых нейтрофилов крови и тканей
  2. снижения пролиферативной активности предшественников
  3. фагоцитоза этих клеток макрофагами
  4. гибели предшественников
  5. массового выхода этих клеток в просвет кишки
5. Ранняя лимфопения после облучения развивается в результате
  1. фагоцитоза этих клеток макрофагами
  2. массового выхода этих клеток в просвет кишки
  3. гибели зрелых форм этих клеток
  4. гибели предшественников

## 5. снижения пролиферативной активности предшественников

### Вариант № 2

1. Наиболее патогенетически значимо в условиях общего облучения в высоких дозах повреждение

1. пищевода
2. желудка
3. тонкой кишки;
4. слепой кишки
5. поперечно-ободочной кишки

2. Для наиболее радиочувствительных тканей характерно

1. высокая степень дифференцировки клеток
2. высокая пролиферативная активность клеток
3. низкая степень васкуляризации
4. высокое содержание коллагеновых волокон
5. низкая пролиферативная активность клеток

3. Наиболее чувствительны к действию ионизирующих излучений

1. сердечная мышца
2. костный мозг
3. головной мозг
4. печень
5. почки

4. В соответствии с правилом Бергонье и Трибондо степень радиорезистентность ткани находится в зависимости

1. в прямой от пролиферативной активности клеток
2. в обратной от пролиферативной активности клеток
3. в прямой от дифференцированности ее клеток
4. в обратной от дифференцированности ее клеток
5. от скорости кровоснабжения

5. Во время физико-химической стадии действия излучений происходят следующие процессы

1. нарушения синтеза ДНК
2. миграция поглощенной энергии по макромолекулам
3. перераспределение поглощенной энергии между молекулами
4. разрывы химических связей
5. образование свободных радикалов

### Вариант № 3

1. Во время химической стадии действия излучений на биологический объект происходят следующие процессы

1. реакции между свободными радикалами
2. реакции между радикалами и неповрежденными молекулами
3. образование молекул с измененными структурой
4. образование молекул с измененными свойствами
5. процессы репарации повреждений ДНК

2. Во время физической стадии действия излучений на биологический объект происходят следующие процессы

1. повышение проницаемости внутриклеточных мембран
2. образование возбужденных молекул
3. взаимодействие свободных радикалов друг с другом
4. образование ионизированных молекул
5. поглощение энергии излучения

3. В соответствии с правилом Бергонье и Трибондо радиочувствительность ткани оказывается тем выше, чем

1. хуже она снабжается кровью
2. ниже степень дифференцировки составляющих ткань клеток
3. больше в ней соединительнотканых элементов
4. выше пролиферативная активность клеток ткани
5. выше степень дифференцировки составляющих ткань клеток

4. Радионуклиды представляют собой источник радиационной опасности для человека в случаях

1. на местности, загрязненной ПЯВ
2. на местности, загрязненной ПЯД
3. при рентгеноскопии грудной клетки
4. при работе с открытыми источниками ИИ
5. при работе в урановых рудниках

5. Радионуклиды в организм могут проникать

1. ингаляционным путем
2. с продуктами питания и водой
3. через раневые и ожоговые поверхности



б) критерии оценивания компетенций (результатов):

**Контрольные работы** проводятся 2 раза в семестр на модульных неделях по расписанию. Они проводятся в форме тестов или ином виде по выбору преподавателя с учетом объема изученного материала по курсу. Время проведения контрольной работы – не более 20-30 мин на работу. Для повышения эффективности данной формы контроля необходимо использовать несколько их вариантов.

Оценивание студента проводится преподавателем независимо от наличия или отсутствия студента (по уважительной или неуважительной причине) на занятии. Студенту, пропустившему по уважительной причине контрольную модульную работу, предоставляется возможность отработки. Отработать занятие можно по согласованию с преподавателем в четко установленные сроки в соответствии с графиком консультаций преподавателя, который имеется на кафедре и на официальном сайте кафедры.

Оценивается степень усвоения теоретических знаний по следующим критериям: правильность, полнота и логичность письменного ответа, способностью проиллюстрировать ответ примерами.

в) описание шкалы оценивания:

Максимальный балл за контрольную работу – 10.

Каждый вопрос в контрольной работе оценивается в 2 балла.

Оценка	Критерии
<b>9 – 10 баллов «отлично»</b>	1) полное раскрытие темы; ответы на все вопросы 2) указание точных названий и определений; 3) правильная формулировка понятий и категорий;
<b>8 баллов «Хорошо»</b>	1) недостаточно полное, по мнению преподавателя, раскрытие темы; ответы даны не на все вопросы 2) несущественные ошибки в определении понятий и категорий, кардинально не меняющих суть изложения; 3) наличие грамматических и стилистических ошибок и др.
<b>6–7 баллов «Удовлетворительно»</b>	1) ответ отражает общее направление изложения лекционного материала; 2) наличие достаточного количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий; 3) наличие грамматических и стилистических ошибок и др.
<b>0–5 баллов «Неудовлетворительно»</b>	1) нераскрытие темы; 2) большое количество существенных ошибок;

#### **4.1.2 Устный опрос**

а) типовые задания (вопросы)

Оценочные средства представлены тематикой и вопросами, разработанными для обсуждения на семинарских занятиях.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»**  
**Обнинский институт атомной энергетики –**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Отделение биотехнологий

а) типовые задания (вопросы):

Оценочные средства представлены тематикой и вопросами, разработанными для обсуждения на семинарских занятиях.

#### **Тема 1.1 Введение в радиобиологию**

*Вопросы:*

1. Дозиметрия и радиометрия. Предмет и задачи.
2. Явление изотопии. Определение понятия «изотоп». Стабильные и радиоактивные изотопы.
3. Строение атома. Процесс ионизации.
4. Строение ядра. «Капельная» модель ядра. Причины неустойчивости ядра.
5. Причины распада ядра. Типы распадов (распады, ядерное деление).

#### **Тема 1.2 Физические основы действия ИИ с веществом**

*Вопросы:*

1. Закон радиоактивного распада.
2. Классификация радиации по природе. Характеристики радиации.
3. Свойства радиации. Полная и удельная ионизация и факторы, ее определяющие.
4. Ядерные превращения (распады и ядерные реакции).
5. Взаимодействие гамма-излучения с веществом.
6. Взаимодействие корпускулярного излучения с веществом.
7. Взаимодействие нейтронного излучения с веществом.
8. Взаимодействие электромагнитного с веществом.

#### **Тема 1.3 Источники облучения человека**

*Вопросы:*

1. Явление радиоактивности. Единицы измерения.
2. Понятие об искусственной радиоактивности.
3. Факторы, определяющие радиоактивность: постоянная распада, период полураспада.
4. Экспозиционная доза излучения.
5. Поглощенная доза излучения и факторы, ее определяющие.
6. Эквивалентная доза излучения и факторы, ее определяющие.

#### **Тема 2.1 Прямое и косвенное действие ИИ**

*Вопросы:*

1. Виды радиометрического контроля.
2. Проведение планового периодического контроля.
3. Этапы радиометрического контроля, отбор проб.

#### 4. Понятие суммарной радиоактивности. Необходимость определения изотопного состава проб.

##### б) критерии оценивания компетенций (результатов):

Устный опрос проходит в форме развернутой беседы – творческой дискуссии, основанной на подготовке всей группы по объявленной заранее теме при максимальном участии в обсуждении студентов группы. Как правило, один студент раскрывает один вопрос темы, давая наиболее полный ответ. Остальные делают дополнения, высказывают различные суждения и аргументацию, могут задавать вопросы друг другу и преподавателю. Преподаватель направляет ход дискуссии, обращая внимание на существующие научные проблемы обсуждаемой темы, предлагая студентам найти собственное их решение.

##### в) описание шкалы оценивания:

Максимальная оценка за устное выступление и работу на семинарском занятии – 3 балла.

**3 балла** – студент дает полный ответ на поставленный вопрос, речь его свободна и грамотна, конспект не зачитывается, а используется лишь как опорный, студент делает важные дополнения по существу других вопросов, значительно проясняющие отдельные аспекты, которые не являются повторами, хорошо разбирается в обсуждаемом материале, демонстрирует знание источников, библиографии, различных точек зрения по изучаемой теме, умеет анализировать тексты, приходит к самостоятельным аргументированным выводам и отстаивает свою точку зрения, соблюдает нормы литературной речи.

**2 балла** – студент хорошо разбирается в обсуждаемом материале, демонстрирует умение критически анализировать источники и различные точки зрения по обсуждаемой проблеме, приходит к самостоятельным аргументированным выводам, не проявляет активность в работе группы на семинаре (готовится и отвечает только на один вопрос семинарского занятия).

**1 балл** – студент неполно владеет материалом, при изложении фактического материала допускает отдельные неточности, знает различные точки зрения по обсуждаемой проблеме, но возникают трудности с их анализом, умеет излагать собственную позицию, но не все выводы носят доказательный характер, при ответе активно пользуется конспектом вплоть до его зачитывания.

### 4.1.3 Ситуационные задачи

а) типовые задания (вопросы)

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**

**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»**

**Обнинский институт атомной энергетики –**

**филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего**

**образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»**

Отделение биотехнологий

#### **Варианты задач**

**В1** Пострадавший А. доставлен на сортировочную площадку МПП через 2 ч после ядерного взрыва. Индивидуальный дозиметр отсутствует. Жалуется на общую слабость, тошноту, головную боль, жажду. Непосредственно после взрыва возникла многократная рвота, затем потерял сознание на 20-30 мин. При осмотре заторможен, адинамичен, гиперемия лица, речь затруднена, частые позывы на рвоту. Пульс 120 уд/мин, слабого наполнения, тоны сердца приглушены. АД — 90/60 мм рт. ст., дыхание везикулярное.

1. Сформулируйте и обоснуйте диагноз.
2. Определите объем помощи на МПП и эвакуационное предназначение пораженного.

**В2** Пострадавший В. доставлен в МПП через 2 ч после ядерного взрыва. Жалуется на общую слабость, головокружение, тошноту. Примерно через 1 ч после облучения отмечалась повторная рвота, в очаге принял внутрь 2 таблетки этаперазина. При осмотре в сознании, незначительная гиперемия лица. Пульс 94 уд/мин, удовлетворительного наполнения, тоны сердца звучные, АД — 105/70 мм рт. ст., дыхание везикулярное. Показания индивидуального дозиметра 2,7 Гр.

1. Сформулируйте и обоснуйте диагноз.
2. Определите объем помощи на МПП и эвакуационное предназначение пораженного.

**В3** Пострадавший К. доставлен в МПП через 4 ч после ядерного взрыва. Жалуется на общую слабость, головокружение, тошноту, многократную рвоту. Эти симптомы появились через 30-40 мин после облучения. При осмотре сознание ясное, возбужден, лицо умеренно гиперемировано, продолжается рвота. Пульс 92 уд/мин, удовлетворительного наполнения, тоны сердца ясные, АД — 105/60 мм рт. ст., дыхание везикулярное. Температура тела 37° С. Показания индивидуального дозиметра 4,8 Гр.

1. Сформулируйте и обоснуйте диагноз.
2. Определите объем помощи на МПП и эвакуационное предназначение пораженного.

**В4** Пострадавший В. доставлен на сортировочную площадку МПП через 2,5 ч после ядерного взрыва. Жалуется на сильнейшую головную боль, головокружение, нарастающую слабость, жажду, постоянную тошноту и рвоту. Перечисленные симптомы появились через 5-10 мин после облучения и неуклонно нарастали. При осмотре вял, малоподвижен, наблюдается гиперемия кожи, покраснение склер, продолжается рвота. Пульс 100 уд/мин, ритмичный, тоны сердца приглушены, I тон на верхушке ослаблен, АД — 90/70 мм рт. ст., число дыханий 24 в минуту. Температура тела 38,7° С. Показания индивидуального дозиметра 5,9 Гр.

1. Сформулируйте и обоснуйте диагноз.
2. Определите объем помощи на МПП и эвакуационное предназначение пораженного.

В5 Пострадавший З. доставлен в МПП через 4 ч после ядерного взрыва. Жалуется на умеренно выраженную головную боль; во время эвакуации была однократная рвота. При осмотре сознание ясное, активен. Кожные покровы обычной окраски, пульс 80 уд/мин, тоны сердца звучные, АД — 130/80 мм рт. ст., дыхание везикулярное. Температура тела 36,4° С. Показания индивидуального дозиметра 1,2 Гр.

1. Сформулируйте и обоснуйте диагноз.
2. Определите объем помощи на МПП и эвакуационное предназначение пораженного.

В6 Пострадавший Н. доставлен на сортировочную площадку МПП через 2 ч после ядерного взрыва. В очаге принял 2 таблетки этаперазина. Индивидуальный дозиметр отсутствует. Жалуется на слабость, умеренно выраженную головную боль. Симптомы появились примерно 30 мин назад. При осмотре состояние удовлетворительное, сознание ясное, активен. Кожа лица слегка гиперемирована, пульс 82 уд/мин, тоны сердца ясные, звучные, АД — 130/70 мм рт. ст., дыхание везикулярное. Температура тела 37,0°С. Во время осмотра у пострадавшего наблюдалась рвота.

1. Сформулируйте и обоснуйте диагноз.
2. Определите объем помощи на МПП и эвакуационное предназначение пораженного.

В7 Пострадавший Ф. доставлен в МПП из подразделения. Жалуется на общую слабость, повышенную утомляемость, плохой сон, потливость, кровоточивость десен при чистке зубов. 4 нед назад находился в очаге ядерного взрыва, эвакуирован в МПП, откуда после оказания медицинской помощи направлен в подразделение. Перечисленные выше жалобы появились 2-3 дня назад. При осмотре состояние удовлетворительное, сознание ясное, активен. Кожные покровы бледные, влажные. Пульс 88 уд/мин, тоны сердца приглушены, короткий систолический шум на верхушке, АД — 120/70 мм рт. ст., дыхание везикулярное. Температура тела 37,4°С.

1. Сформулируйте и обоснуйте диагноз.
2. Определите объем помощи на МПП и эвакуационное предназначение пораженного.

В8 Пострадавший П. доставлен на МПП санитарным транспортом из очага через 2 ч после ядерного взрыва. Жалуется на выраженную головную боль, головокружение, тошноту, многократную рвоту, которые появились через 30-40 мин после облучения. При осмотре возбужден, кожа лица гиперемирована, продолжается рвота. Пульс 92 уд/мин, тоны сердца приглушены, 1 тон на верхушке ослаблен, АД — 100/60 мм рт. ст., дыхание везикулярное. Температура тела 37,2°С.

1. Сформулируйте и обоснуйте диагноз.
2. Определите объем помощи на МПП и эвакуационное предназначение пораженного.

В9 Пострадавший Л. доставлен на сортировочную площадку МПП через 3,5 ч после ядерного взрыва. Жалуется на резчайшую слабость, головную боль, боли в животе, рвоту, жидкий стул. Перечисленные симптомы появились через несколько минут после воздействия радиации. При осмотре вял, апатичен, выраженная гиперемия лица и слизистых оболочек, язык сухой, обложен серовато-белым налетом. Пульс 100 уд/мин, ритмичный, слабого наполнения, тоны сердца ослаблены, АД — 90/70 мм рт. ст. Число дыханий 22 в 1 мин, дыхание везикулярное. Живот мягкий, умеренно вздут, болезненный при пальпации в эпигастральной области и вокруг пупка. Температура тела 38,7°С, показания индивидуального дозиметра 12,8 Гр.

1. Сформулируйте и обоснуйте диагноз.
2. Определите объем помощи на МПП и эвакуационное предназначение пораженного.

В10 Пострадавший М. доставлен на МПП через 2 ч после ядерного взрыва. Жалуется на головную боль, боли в животе, мышцах и суставах, озноб, тошноту, рвоту, жидкий стул. Все симптомы появились через 5-7 мин после облучения. Индивидуальный дозиметр отсутствует. При осмотре заторможен, адинамичен, кожа и слизистые гиперемированы, склеры иктеричны, язык сухой. Пульс 98 уд/мин, слабого наполнения, определяются единичные экстрасистолы, тоны сердца глухие, АД — 100/70 мм рт. ст., дыхание везикулярное, живот болезненный при пальпации, температура тела 39,2° С.

1. Сформулируйте и обоснуйте диагноз.
2. Определите объем помощи на МПП и эвакуационное предназначение пораженного.

### **Задача №11**

Радиометрическое отделение краевой СЭС проводило плановый санитарный надзор за условиями труда медицинского персонала, работающего с источниками ионизирующей радиации в лечебных учреждениях. При расчетном определении годовой лучевой нагрузки медицинского персонала радиологического отделения краевого онкодиспансера на основании показаний индивидуальных дозиметров эта нагрузка составила 10 рад.

1. Дайте гигиеническую оценку условий труда медперсонала радиологического отделения.
2. Какие профессиональные заболевания возможны у персонала данного отделения?
3. Какие отдаленные эффекты влияния радиации могут возникнуть?
4. Какие меры противорадиационной защиты необходимо усилить?

### **Задача № 12**

В радиоизотопной лаборатории онкодиспансера работают с бета-излучающими изотопами. С 250 см<sup>2</sup> поверхности пола лаборатории произведён смыв. После радиометрического исследования обнаружена радиоактивная загрязнённость смыва, равная  $5,5 \cdot 10^5$  частиц/мин.

1. Дайте заключение по уровню загрязнения поверхности пола в лаборатории.
2. Перечислите методы дезактивации зараженной поверхности.
3. В каком случае результаты очистки загрязненной поверхности признают удовлетворительными?
4. Что такое радиоактивные источники в открытом виде.
5. Какой основной вид ионизирующих излучений используется в лучевой терапии злокачественных новообразований?

### **Задача № 13**

В Красноярском краевом онкодиспансере работают 2 радиотерапевтических отделения.

1. Какие методы лучевой терапии используются при лечении больных?
2. Назовите виды аппаратов, используемые для лучевой терапии.
3. Устройство радиологического отделения.
4. Какой наиболее предпочтительный метод лечения злокачественных новообразований?
5. Назовите открытые и закрытые радиоактивные препараты, их применение.

### **Задача № 14**

В порядке проведения планового текущего санитарного надзора городской СЭС при обследовании условий труда в радиологическом отделении стационара установлено, что доза внешнего облучения персонала за неделю составила 150 мрад, что в расчете на год дает 7,5 рад.

1. Дайте гигиеническую оценку условий труда в радиологическом отделении.
2. Какие профессиональные заболевания возможны у персонала при данных условиях?
3. Какие отдаленные эффекты влияния радиации могут возникнуть у персонала?
4. Какие меры противорадиационной защиты необходимо усилить в радиологическом отделении?

### **Задача № 15**

В радиологическом отделении онкодиспансера используются гамма-излучающие препараты ( $^{60}\text{Co}$ ) для лечения злокачественных новообразований.

1. Какой метод защиты необходимо использовать?
2. Какой метод профилактики постлучевых осложнений необходимо применять в данной ситуации?
3. Какие суммарные очаговые дозы применяют для лечения злокачественных новообразований?
4. Назовите наиболее часто встречающиеся постлучевые осложнения.

б) Критерии оценивания компетенций:

- правильность рассмотрения ситуации
- четкое и верное трактование ситуации.

в) описание шкалы оценивания

Максимальное количество баллов 2. Каждый критерий оценивается в 1 балл.

#### **4.1.4 Доклады**

а) типовые задания (вопросы)

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»**  
**Обнинский институт атомной энергетики –**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Отделение биотехнологий

#### **Темы докладов**

по дисциплине Радиобиология

(наименование дисциплины)

1. История развития радиобиологии. Применение неионизирующего излучения в практике животноводства.
2. Искусственная радиоактивность. Работы И. и Ф. Жолио-Кюри. Ядерные распады, ядерное деление, электронный захват и т.д. Строение атома.

3. Радиационная безопасность, как социально-гигиеническая проблема. Нормирование радиационного фактора (НРБ-99); «Основные санитарные правила и нормы (СанПиН)». Меры индивидуальной защиты и личной гигиены. Основы радиационной гигиены. Гигиенические нормативы. Варианты утилизации радиоактивных отходов. Способы дезактивации, их классификация.
4. Этапы становления радиоэкологии. Особенности накопления радионуклидов в продукции рыболовства, пчеловодства, звероводства и промысловых животных.
5. \*Перспективы использования радиоизотопов и радиационной технологии в научных исследованиях и народном хозяйстве.
6. Искусственные радионуклиды (получение, характеристика, свойства).
7. Действие первичных и вторичных радиотоксинов в организме.
8. Особенности накопления радионуклидов в продукции рыболовства, пчеловодства, звероводства и промысловых животных.
9. \*Использование метода «меченых» атомов в биологии, медицине.
10. ~Реакция физиологических систем на облучение.
11. Влияние радиации на иммунитет.
12. ~Влияние радиации на наследственность.
13. Современные проблемы радиоэкологии.
14. \*Химическая защита от действия радиации (радиопротекторы).
15. ~Отличия в действии внешнего и внутреннего облучения (характеристики, биологические реакции).
16. \*Биоиндикаторы ионизирующего излучения.

#### **Указания для студентов:**

Звездочкой (\*) отмечены более трудные темы (однако в случае успешного написания доклада вы имеете шанс получить более высокую оценку!), тильдой (~) – темы, которые легко подготовить в пределах материала лекций и базовых учебников, но несколько трудно обогатить дополнительным материалом.

Темы можно видоизменять и предлагать новые – в пределах основных тем курса (при этом значительные изменения тем и создание новых – только по согласованию с преподавателем, а литературную правку названий или сужение тем можете выполнять самостоятельно).

Для получения высокой оценки крайне желательно привлечь материалы, выходящие за пределы лекций и учебника, и выстроить связное и информативное изложение. Поскольку доклад должен быть выстроен логичным образом без существенных пробелов, некоторого повторения материала лекций и учебника вам не избежать (можете начинать от этих базовых сведений и далее развивать их).

Материалы для доклада ищите самостоятельно! Можете частично ориентироваться на Список литературы. Не забывайте, что для первичной ориентировки в проблеме очень полезен Интернет! Однако полагаться на Интернет следует с осторожностью – в нем очень много недостоверных сведений! Внимание: как биотехнологические знания, так и их интерпретация сильно изменились за последнее время, поэтому следует критически относиться к некоторым книгам, опубликованным до 1990 г. (а также и к более новым книгам, перепечатавающим старые материалы). Если вы выбрали материал и все равно сомневаетесь в том, что он отражает тему реферата – заблаговременно покажите преподавателю черновик или план. Если вам совсем не удастся подобрать литературу, то тему доклада можно будет изменить (но только по согласованию с преподавателем!)

б) критерии оценивания компетенций (результатов):



Доклад – устное выступление студента, являющееся результатом его самостоятельной подготовки по заранее полученной теме и в соответствии с требованиями к «Самостоятельной работе студентов».

Выступление во время доклада, как правило, рассчитано на 6-7 минут, не может превышать установленное время, должно строго соответствовать объявленной теме. Приветствуются доклады с дополнительным использованием презентаций и мультимедийной техники.

Во время выступления студент может использовать свободную речь близко к тексту доклада, однако вправе зачитывать подготовленный им текст, демонстрируя владение материалом. Речь должна быть четкая, громкая, выразительная и эмоциональная.

Обязательным элементом процедуры доклада является его обсуждение. Студентам группы предлагается задавать докладчику вопросы по теме доклада, что вправе сделать и преподаватель. В завершении возможна дискуссия.

- правильность оформления презентации (титовая страница, структурирование, визуализация материала, наличие слайда со списком проработанных источников);
- уровень раскрытия темы доклада / проработанность темы;
- структурированность текстового материала;
- количество использованных литературных источников.

в) описание шкалы оценивания

- оценивание докладов проводится по бальной системе в диапазоне от «0» до «10» баллов.

Критерии оценки:

раскрытие темы доклада (0-3 баллов),

структурированность текстового материала (0-2 балла),

структурированность презентации (0-2 балла),

визуализация материала (0-2 балла),

количество проработанных источников (0-1 балл).

В том случае, если какой-либо из критериев не выполнен или выполнен частично суммарный балл снижается.

Домашняя (внеаудиторная) подготовка доклада оценивается до 2-х баллов, выступление и ответы на вопросы до 2-х баллов. Итого за выполнение данного задания студент может получить до 14-и баллов.

#### **4.1.5 Рефераты**

а) типовые задания (вопросы)

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**

**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»**

**Обнинский институт атомной энергетики –**

**филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»**

Отделение биотехнологий

#### **Темы рефератов**

по дисциплине Радиобиология

(наименование дисциплины)

1. История развития радиобиологии.
2. Искусственные радионуклиды (получение, характеристика, свойства).

3. Реакция деления синтеза ядер. Управляемые ядерные реакции.
4. Естественный радиационный фон, его составляющие, действие на наследственность.
5. Биоиндикаторы ионизирующего излучения.
6. Технологически измененный естественный радиационный фон (рентгеновское и бытовые облучения).
7. Естественный радиационный фон. Радоновая составляющая его.
8. Радиоэкология: этапы ее развития. Задачи сельскохозяйственной радиоэкологии.
9. Зависимость радиационного фона от различных факторов (естественных, антропогенных). Экологическая катастрофа.
10. \*Методы, снижающие распространение радионуклидов по биологическим цепям.
11. Современные проблемы радиоэкологии.
12. Радиохимическая экспертиза, ее цели и задачи
13. Отдаленные последствия действия радиации. Вероятность их возникновения.
14. \*Опухолевые последствия радиации. Теория их объясняющая.
15. Неопухолевые последствия радиации.
16. Реакция клетки на облучение.
17. Стимулирующие действие малых доз радиации.
18. \*Применение радиации в биотехнологии.
19. Биологическая цепь стронция-90 (поступление, депонирование, выведение из организма).
20. Биологическая цепь цезия-137 (поступление, депонирование, выведение из организма).
21. \*Радиочувствительность у разных видов животных. Теории ее объясняющие.

#### Указания для студентов:

Звездочкой (\*) отмечены более трудные темы (однако в случае успешного написания доклада вы имеете шанс получить более высокую оценку!).

Темы можно видоизменять и предлагать новые – в пределах основных тем курса (при этом значительные изменения тем и создание новых – только по согласованию с преподавателем, а литературную правку названий или сужение тем можете выполнять самостоятельно).

Для получения высокой оценки крайне желательно привлечь материалы, выходящие за пределы лекций и учебника, и выстроить связное и информативное изложение. Поскольку реферат должен быть выстроен логичным образом без существенных пробелов, некоторого повторения материала лекций и учебника вам не избежать (можете начинать от этих базовых сведений и далее развивать их).

Материалы для реферата ищите самостоятельно! Можете частично ориентироваться на Список литературы. Не забывайте, что для первичной ориентировки в проблеме очень полезен Интернет! Однако полагаться на Интернет следует с осторожностью – в нем очень много недостоверных сведений! **Внимание:** как знания в области классической радиобиологии, так и их интерпретация сильно изменились за последнее время, поэтому следует критически относиться к некоторым книгам, опубликованным до 1990 г. (а также и к более новым книгам, перепечатавающим старые материалы). Если вы подобрали материал и все равно сомневаетесь в том, что он отражает тему реферата – заблаговременно покажите преподавателю черновик или план реферата. Если вам совсем не удастся подобрать литературу, то тему реферата можно будет изменить (но только по согласованию с преподавателем!)

#### б) Критерии оценивания компетенций:

- правильность оформления реферата (титульная страница, оглавление и оформление источников);
- уровень раскрытия темы реферата / проработанность темы;
- структурированность материала;

- количество использованных литературных источников.

Правила к оформлению рефератов приведены в УМКД и на сайте кафедры.

в) описание шкалы оценивания

Оценивание рефератов проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено».

«Зачтено» выставляется в случае, если реферат оформлен в соответствии с требованиями методических указаний, тема достаточно проработана, материал хорошо структурирован, количество используемой литературы не менее 5 источников. В случае, если какой-либо из критериев не выполнен, реферат возвращается на доработку.

#### **4.1.6 Самостоятельная работа студентов**

Практические задания

а) Материалы: 1. Используя конспекты лекций и рекомендованные учебные пособия, решите предложенные задания

##### **Задания по расчету мощности доз и эквивалентной дозы ИИ**

1. Определить мощность экспозиционной дозы гамма-излучения в единицах СИ, если она равна: 1,0 и 5,0 Р/ч;

2. Определить мощность поглощённой дозы рентгеновского излучения в рад/ч, если экспозиционная доза равна: 3,0 и 15,0 Р/ч; 100,0 и 50,0 мР/ч;

3. Определить мощность поглощённой дозы гамма-излучения в единицах СИ, если экспозиционная доза равна: 1 и 5 Р/ч; 15 и 5 кР/ч;

4. Определить мощность эквивалентной (биологической) дозы рентгеновского излучения, создаваемой в биологическом объекте, если экспозиционная доза равна: 1,0 и 20,0 Р/ч; 15,0 и 200,0 мкР/ч;

5. Рассчитать гамма-фон в Р/ч, если мощность экспозиционной дозы равна:  $2,58 \times 10^{-4}$  и  $1,29 \times 10^{-3}$  А/кг;  $2,58 \times 10^2$  и  $2,58$  А/кг

6. Рассчитать мощность поглощённой дозы рентгеновского излучения в рад/час, если мощность экспозиционной дозы равна:  $2,58 \times 10^{-4}$  и  $1,29 \times 10^{-3}$  А/кг;  $2,58$  и  $2,58 \times 10^2$  А/кг;

7. Рассчитать мощность поглощённой дозы в единицах СИ по данным задания 6.

8. Рассчитать мощность эквивалентной дозы гамма облучения, создаваемой в биологическом объекте по данным задания 6.

9. Вычислить уровень радиации на местности в Р/ч, если мощность поглощённой дозы равна: 1,0 и 50,0 рад/ч; 10,0 и 40 мрад/ч;

10. Вычислить мощность поглощенной дозы в единицах СИ, если она равна: 1,0 и 40,0 рад/ч, 18,0 и 250,0 мрад/ч;

11. Рассчитать уровень гамма-фона в единицах СИ, если мощность поглощенной дозы равна: 1,0 и 20,0 рад/ч; 10,0 и 40,0 мрад/ч;

12. Рассчитать мощность эквивалентной дозы в бар/ч, создаваемую гамма-излучением в биологическом объекте, если мощность поглощенной дозы равна: 1,0 и 200,0 рад/ч; 25,0 и 5,0 мрад/ч;

13. Вычислить уровень радиации в Р/ч, если мощность поглощенной дозы равна: 1,0 и 0,2 Гр/ч; 10,0 и 0,1 мГр/ч;

14. Вычислить мощность экспозиционной дозы гамма-излучения в единицах СИ, если мощность поглощенной дозы равна: 1,0 и 0,2 Гр/ч; 10,0 и 0,1 мГр/ч;

15. Определить мощность поглощенной дозы в рад/ч, создаваемой гамма-излучением в биологических тканях, если она равна: 1,0 и 0,2 Гр/ч; 10,0 и 0,1 мГр/ч;

16. Вычислить мощность эквивалентной дозы в бэр/ч рентгеновского излучения, создаваемой бета излучением, если она равна: 1,0 и 0,2 Гр/ч; 10,0 и 0,1 мГр/ч;

17. Рассчитать эквивалентную дозу в бэрах, полученную организмом при гамма облучении, если экспозиционная доза равна: 1,0 и 25,0 Р; 100,0 и 25,0 мР;

18. Рассчитать эквивалентную дозу в бэрах, полученную животным при гамма облучении, если поглощенная доза равна: 0,5 и 5,0 рад; 10,0 и 25,0 мрад;

19. Рассчитать эквивалентную дозу в бэрах, полученную биологическим объектом при нейтронном облучении, если поглощенная доза равна: 0,5 и 5,0 Гр; 10,0 и 25,0 мГр;

б) Для самостоятельной работы начертите в рабочей тетради табл. А и рассчитайте поглощенную дозу.

Таблица А – Расчет доз при внешнем гамма-облучении

Радиоизо- топ	К-во изотопа	Доза за 1 час на расстоянии от источника, рад		Доза за 1 сутки на расстоянии от источника, рад	
		1 см	10 см	0,5 м	1 м
1.	1 мКи				
	0,1 мКи				
2.	1 мКи				
	0,1 мКи				

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

- правильность выполнения задания;

в) описание шкалы оценивания

- оценивание проводится по бальной системе в диапазоне от «0» до «1» баллов.

Критерии оценки: правильность выполнения задания (0-1 баллов).

#### 4.1.7 Зачет

Вопросы к зачету

1. Элементарные частицы ядра и основной закон радиоактивного полураспада.
2. Виды ионизирующих излучений, основные характеристики элементарных частиц, образующих эти излучения.
3. Единицы дозы излучения и радиоактивности.
4. Взаимодействие корпускулярного излучения с веществом.
5. Взаимодействие волнового излучения с веществом.
6. Относительная биологическая эффективность (ОБЭ) различных видов ионизирующих излучений. Факторы, влияющие на величину коэффициентов ОБЭ.
7. Характеристика понятий: радиочувствительность, радиопоражаемость, радиустойчивость (радиорезистентность) биологических объектов.
8. Этапы развития процесса лучевого поражения.
9. Прямое действие ионизирующих излучений.
10. Косвенное действие ионизирующего излучения.
11. Радиационное повреждение ДНК.
12. Теории биологического действия ионизирующих излучений (принцип попадания и теория мишени; стохастическая теория).

13. Характеристика костно-мозгового, желудочно-кишечного синдромов и синдрома ЦНС; клеточные механизмы их развития.
14. Тканевая радиочувствительность и причины различной радиочувствительности тканей. Понятие о критических системах организма.
15. Острая лучевая болезнь при относительно-равномерном облучении.
16. Костно-мозговая форма ОЛБ. Периоды развития, и клиническая картина фаз периода формирования костно-мозговой формы ОЛБ.
17. Характеристика кишечной, токсемической и церебральной формы ОЛБ.
18. Объективные показатели тяжести ОЛБ и прогностические признаки исхода заболевания.
19. Общие принципы специализированной терапии основных синдромов ОЛБ.
20. Средства борьбы с первичной реакцией на облучение.
21. Понятие о радиоактивном заражении. Задачи, решаемые в рамках радиационной токсикологии.
22. Пути поступления радионуклидов в организм, характер распределения и депонирования, пути выведения.
23. Клиническая картина острого поражения инкорпорированными радионуклидами.
24. Клиническая картина хронического поражения радиоактивным радием, стронцием, цезием, плутонием и суммой продуктов ядерного деления.
25. Методы ограничения поступления радионуклидов в организм и ткани. Методы ускорения выведения радионуклидов.
26. Действие ионизирующей радиации на зародыш и плод. Эффект облучения мышей на разных стадиях внутриутробного развития. Последствия облучения эмбриона человека.
27. Дозы, вызывающие внутриутробную гибель, пороки развития, поражение ЦНС. Механизмы развития непосредственных и отдаленных эффектов внутриутробного облучения плода.
28. Распределение доз облучения среди населения. Категории облучаемых лиц и групп критических органов. Основные дозовые пределы. Допустимая мощность дозы облучения.
29. Оценка стадий ОЛБ по признакам первичной реакции на облучение.
30. Биологическая дозиметрия ОЛБ по гематологическим показателям.
31. Общие подходы и тактика лечебных мероприятий по применению средств профилактики внутреннего облучения.
32. Классификация средств неотложной помощи при инкорпорировании радионуклидов.
33. Характеристика свойств и тактика применения сорбентов при инкорпорировании радионуклидов.
34. Местные радиационные поражения. Особенности их развития и течения.
35. Принципы лечения местных радиационных поражений.
36. Общие принципы лучевой терапии злокачественных новообразований
37. Классификация опухолей по признаку радиочувствительности
38. Противопоказания к лучевой терапии неопухолевых заболеваний
39. Лучевые реакции и лучевые повреждения

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

Оценивается полнота овладения теоретическими знаниями по дисциплине «Радиобиология» и умение применять эти знания для описания процессов происходящих в биологических системах.

Критериями оценки является:

- 1) правильность, полнота и логичность построения ответа;
- 2) умение оперировать специальными терминами;
- 3) использование в ответе дополнительного материала;
- 4) умение иллюстрировать теоретические положения практическим материалом, приводить примеры;

в) описание шкалы оценивания:

Допуск к зачёту по дисциплине осуществляется при количестве баллов более 35. Зачёт студент получает при наборе общей суммы баллов свыше 60.

Оценку «зачтено» получают следующие студенты:

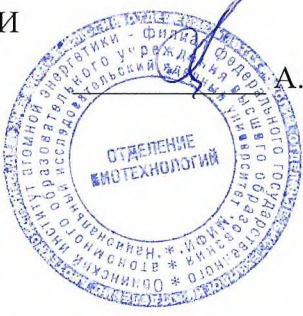
- получившие положительную оценку за ответы во время устного опроса;
- получившие оценку «зачтено» за ответы на тестовые задания текущего контроля;
- давшие правильный (полный, логичный, с употреблением соответствующей терминологии и примерами) устный ответ на вопросы к зачету.

Оценку «не зачтено» получают следующие студенты:

- получившие неудовлетворительные оценки за ответы во время устного опроса;
- давшие неполный, нелогичный устный ответ на вопросы к зачету, не владеющие соответствующей терминологией.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств разработан в отделении биотехнологий ИАТЭ НИЯУ МИФИ

<p>Рассмотрен на заседании отделения биотехнологий и рекомендован к одобрению Ученым советом ИАТЭ НИЯУ МИФИ</p> <p>(протокол № <u>9/1</u> от «<u>21</u>» <u>04</u> 20<u>23</u> г.)</p>	<p>Начальник отделения биотехнологий ИАТЭ НИЯУ МИФИ</p> <p></p> <p>А.А. Котляров</p>
--	---