

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 ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

Одобрено

Ученым советом ИАТЭ НИЯУ МИФИ

Протокол от 25.08.2025 № 25.8

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

РАДИАЦИОННАЯ БИОЛОГИЯ

название дисциплины

для направления подготовки

14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг

образовательная программа

Радиационная безопасность атомных станций

Форма обучения: очная

г. Обнинск 2025 г.

Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – является обязательным приложением к рабочей программе дисциплины «Радиационная биология» и обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.

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 «Радиационная биология» решаются следующие задачи:

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

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

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

Коды компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1	Способен использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области проектирования и эксплуатации ядерных энергетических установок	З-ПК-1 Знать современную техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области проектирования и эксплуатации ядерных энергетических установок; У-ПК-1 Уметь использовать научно-техническую информацию для проектирования и эксплуатации ядерных энергетических установок; В-ПК-1 Владеть методами поиска и анализа научно-технической информации и опыта в области проектирования и эксплуатации ядерных энергетических установок;
ПК-10	Способен провести оценку ядерной и радиационной безопасности при эксплуатации и выводе из эксплуатации ядерных энергетических установок, а также при обращении с ядерным топливом и радиоактивными отходами	З-ПК-10 Знать критерии ядерной и радиационной безопасности ЯЭУ; У-ПК-10 Уметь проводить оценки ядерной и радиационной безопасности ЯЭУ; В-ПК-10 Владеть методами оценки ядерной и радиационной безопасности при эксплуатации ЯЭУ, а также при обращении с ядерным топливом и радиоактивными отходами;
ПК-10.1	Способен к анализу и оценке воздействия ионизирующих излучений на физические и химические системы, человека и объекты окружающей среды	З-ПК-10.1 Знать закономерности воздействия ионизирующих излучений на физические и химические системы, человека и объекты окружающей среды; У-ПК-10.1 Уметь проводить анализ воздействия ионизирующих излучений на физические и химические системы, человека и объекты окружающей среды; В-ПК-10.1 Владеть методами оценки воздействия ионизирующих излучений на физические и химические системы, человека и объекты окружающей среды

1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОП специалитета

Компоненты компетенций, как правило, формируются при изучении нескольких дисциплин, а также в немалой степени в процессе прохождения практик, НИР и во время самостоятельной работы обучающегося. Выполнение и защита ВКР являются видом учебной деятельности, который завершает процесс формирования компетенций.

Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины:

- **начальный** этап – на этом этапе формируются знаниевые и инструментальные основы компетенции, осваиваются основные категории, формируются базовые умения. Студент

воспроизводит термины, факты, методы, понятия, принципы и правила; решает учебные задачи по образцу;

- **основной** этап – знания, умения, навыки, обеспечивающие формирование компетенции, значительно возрастают, но еще не достигают итоговых значений. На этом этапе студент осваивает аналитические действия с предметными знаниями по дисциплине, способен самостоятельно решать учебные задачи, внося коррективы в алгоритм действий, осуществляя коррекцию в ходе работы, переносит знания и умения на новые условия;

- **завершающий** этап – на этом этапе студент достигает итоговых показателей по заявленной компетенции, то есть осваивает весь необходимый объем знаний, овладевает всеми умениями и навыками в сфере заявленной компетенции. Он способен использовать эти знания, умения, навыки при решении задач повышенной сложности и в нестандартных условиях.

Этапы формирования компетенций в ходе освоения дисциплины отражаются в тематическом плане (см. РПД).

1.3. Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства текущей и промежуточной аттестации
Текущая аттестация, 6 семестр			
1.	Разделы 1-2	З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1 З-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10 З-П.К-10.1, У-ПК-10.1, В-ПК-10.1	Контрольная работа
2.	Разделы 3-4	З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1 З-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10 З-П.К-10.1, У-ПК-10.1, В-ПК-10.1	Тестирование
Промежуточная аттестация, 6 семестр			
	Экзамен	З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1 З-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10 З-П.К-10.1, У-ПК-10.1, В-ПК-10.1	Вопросы к экзамену

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
Высокий <i>Все виды компетенций сформированы на высоком уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i>	Творческая деятельность	<i>Включает низсостоящий 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
Продвинутый <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 низсостоящий 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
			70-74	D/Хорошо/ Зачтено
Пороговый <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.	65-69	D/Удовлетворительно/ Зачтено
			60-64	E/Посредственно /Зачтено
Ниже порогового	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	высокий	высокий
	<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>
	продвинутый	продвинутый
	<i>продвинутый</i>	<i>пороговый</i>
	<i>пороговый</i>	<i>продвинутый</i>
пороговый	пороговый	пороговый
ниже порогового	пороговый	ниже порогового
	ниже порогового	-

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

Итоговая аттестация по дисциплине является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков обучающихся по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающихся.

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

Текущая аттестация осуществляется два раза в семестр:

- контрольная точка № 1 (КТ № 1) – выставляется в электронную ведомость не позднее 8 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 1 по 8 неделю учебного семестра.
- контрольная точка № 2 (КТ № 2) – выставляется в электронную ведомость не позднее 16 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 9 по 16 неделю учебного семестра.

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

Этап рейтинговой системы / Оценочное средство	Неделя	Балл	
		Минимум*	Максимум
Текущая аттестация	1-16	36	60
Контрольная точка № 1	7-8	18	30
<i>Контрольная работа</i>	7	18	30
Контрольная точка № 2	15-16	18	30

Тестирование	15	18	30
Промежуточная аттестация	-	24	40
Экзамен	-		
Экзаменационный билет	-	24	40
ИТОГО по дисциплине		60	100

* Минимальное количество баллов за оценочное средство – это количество баллов, набранное обучающимся, при котором оценочное средство засчитывается, в противном случае обучающийся должен ликвидировать появившуюся академическую задолженность по текущей или промежуточной аттестации. Минимальное количество баллов за текущую аттестацию, в т.ч. отдельное оценочное средство в ее составе, и промежуточную аттестацию составляет 60% от соответствующих максимальных баллов.

Студент считается аттестованным по разделу, зачету или экзамену, если он набрал не менее 60% от максимального балла, предусмотренного рабочей программой.

Студент может быть аттестован по дисциплине, если он аттестован по каждому разделу, зачету/экзамену и его суммарный балл составляет не менее 60.

Определение бонусов и штрафов

Бонусы: поощрительные баллы студент может получить к своему рейтингу в конце семестра за присутствие на лекциях, практических занятиях и активную и регулярную работу на занятиях.

Бонус (премиальные баллы) не может превышать 5 баллов, вместе с баллами за текущую аттестацию – не более 60 баллов за семестр.

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

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 ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

Направление подготовки	14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг»
Образовательная программа	Радиационная безопасность атомных станций
Дисциплина	Радиационная биология

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Радиобиология в системе наук: предмет, объект, уровни исследования, методы исследования. Три этапа развития радиозоологии. Принцип Бергонье и Трибондо
2. Размен энергии ионизирующего излучения в биологическом «веществе». Этапы ответных реакций биологических структур на облучение. Радиобиологический парадокс.
3. Явление гормезиса в радиобиологии, роль гормезиса в биосфере.
4. Радиочувствительность органов и тканей. Эффективная и эквивалентная доза для различных тканей человека. Коллективная доза, радиационный риск и «ущерб» от действия радиации.
5. Прямое и косвенное действие облучения. Роль продуктов радиолитиза воды.
6. Относительная биологическая эффективность (ОБЭ), линейная передача энергии (ЛПЭ) и связь между ними, коэффициент качества излучения.
7. Чувствительность к ионизирующему излучению различных представителей биоты. Возможные причины различий видовой радиочувствительности.
8. Радиочувствительность различающихся по сложности организации биосистем (белки, ДНК, биомембраны), вклад в радиочувствительность клеток.
9. Клеточный цикл и радиочувствительность клеток и тканей; интерфазная гибель клеток; апоптоз; репродуктивная гибель клеток, ее количественная оценка.
10. Критические органы и ткани при лучевом поражении организма, весовой коэффициент риска (радиочувствительности) при расчете эффективной эквивалентной дозы для органов и тканей.
11. Кровотворный (костномозговой), кишечный и церебральный радиационный синдромы, дозовая зависимость, радиобиологическая оценка; «вклад» в радиочувствительность организма
12. Отдаленные последствия действия облучения, зависимость от дозы и времени после облучения.
13. Теория попадания и концепция мишени в радиобиологии. Кривая выживания клеток, ее параметры после облучения.
14. Характеристика лучевого поражения генома клеток; репарация ДНК, восстановление клеток и тканей.
15. Восстановление клеток и механизм восстановления структуры ДНК. Механизм (прямой и косвенный) образования структурных aberrаций и генных мутаций.
16. Кислородный эффект в радиобиологии. Коэффициент кислородного усиления (ККУ). Механизм кислородного эффекта
17. Малые дозы радиации; биологические эффекты действия радиации в малых дозах.

18. Прямой и косвенный механизм действия радиации, радиолиз воды, свободные радикалы и механизм их действия. Оценка действия радиации по прямому и косвенному механизму на биоту.
19. Определение понятия синергизма, сенсibilизации, антагонизма и аддитивного действия. Коэффициент синергизма.

Экзаменационный билет включает два вопроса из приведенного выше списка и задачу.

Примеры задач:

1. Расчёт толщины защиты из стали (железа) для гамма-излучения ^{60}Co до безопасного уровня облучения человека из населения или оператора АЭС согласно НРБ-99/2009. Исходная мощность гамма-излучения внутри хранилища РАО – 200 мкР/ч.
2. Построить дозовую кривую выживаемости клеток дрожжей после гамма-облучения и оценить параметры этой кривой D_0 , n , D_q

Доза облучения, Гр	0	100	200	300	400
Выживаемость, отн.ед.	1	0,8	0,3	0,07	0,02

Критерии оценивания

- уровень освоения обучающимся материала, предусмотренного учебной программой;
- умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении заданий и задач;
- обоснованность, четкость, краткость изложения ответа.

Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценки
Отлично 36-40	Студент должен: - продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала; - исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; - правильно формулировать определения; - продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой; - уметь сделать выводы по излагаемому материалу.
Хорошо 30-35	Студент должен: - продемонстрировать достаточно полное знание программного материала; - продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; - продемонстрировать умение ориентироваться в литературе; - уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
Удовлетворительно 24-29	Студент должен: - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
Неудовлетворительно 23 и меньше	Студент демонстрирует: - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу.

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 ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

Направление подготовки	14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг»
Образовательная программа	Радиационная безопасность атомных станций
Дисциплина	Радиационная биология

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Опишите шкалу всех видов электромагнитных излучений по показателю длины волны. Какие виды излучений относят к ионизирующим и неионизирующим
2. Опишите шкалу всех видов электромагнитных излучений по показателю длины волны. Какие виды излучений относят к ионизирующим и неионизирующим
3. Построить дозовую кривую выживаемости клеток дрожжей после гамма-облучения и оценить параметры этой кривой D_0 , n , D_q

Доза облучения, Гр	0	100	200	300	400
Выживаемость, отн.ед.	1	0,8	0,3	0,07	0,02

Составитель _____ Б.И. Сынзыныс
(подпись)

Руководитель ООП _____ А.А. Удалова
(подпись)

« ____ » _____ 20 ____ г.

Обнинский институт атомной энергетики –

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

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

Направление подготовки	14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг»
Образовательная программа	Радиационная безопасность атомных станций
Дисциплина	Радиационная биология

Комплект заданий для контрольной работы

Пример заданий для контрольной работы:

Тема: Введение в дисциплину. Свойства, особенности и эффекты биологического действия ионизирующего излучения

Вариант 1

1. Назовите фамилию ученого, открывшего явление радиоактивности.
2. Перечислите виды ионизирующих излучений, относящиеся по своей природе к корпускулярным.
3. Размерность величины линейной передачи энергии (ЛПЭ).
4. Изобразите схематично кривую выживаемости для плотноионизирующего излучения.
5. Что такое D_{50} на кривой выживаемости?
6. При каких дозах возникает острая лучевая болезнь?
7. Согласно НРБ-99, дозовые пределы облучения для персонала составляют ...
8. Радиочувствительность – ...
9. Стохастические эффекты облучения – ...
10. Внесистемная единица активности –
11. Сформулируйте правило Бергонье и Трибондо.
12. Системная единица коллективной дозы излучения?
13. Напишите соотношение между Бк и Ки.
14. Перечислите радиочувствительные органы.
15. Проиллюстрируйте с помощью кривых выживания синергическое действие двух факторов.
16. Вставьте правильный знак в неравенстве при антагонистическом взаимодействии ИИ и химического агента $\ln S \dots \ln S_{II} + \ln S_{Xa}$
17. Раскройте значимость радиобиологии в системе естественных наук.
18. Опишите особенности генетических факторов, определяющих реакцию растений на облучение
19. Опишите зависимость реакции растений от характера облучения (острое, хроническое). Ответ обоснуйте.
20. Перечислите наиболее радиочувствительные стадии онтогенеза растений
21. Что такое коэффициент синергизма?
22. На каких стадиях клеточного цикла клетка наименее радиочувствительна?

Вариант 2

1. Назовите фамилию ученого, открывшего X-лучи.
2. Размерность величины относительной биологической эффективности (ОБЭ).
3. Изобразите схематично кривую выживаемости для редкоионизирующего излучения.
4. Что такое n на кривой выживаемости?
5. При каких мощностях дозы возникает хроническая лучевая болезнь?
6. Согласно НРБ-99, дозовые пределы облучения для населения составляют ...
7. Критический орган – ...
8. Детерминированные эффекты облучения – ...
9. Единица активности в системе СИ –
10. Сформулируйте 2 принципа, которые лежат в основе теории мишеней.
11. Внесистемная единица эквивалентной дозы?
12. Напишите соотношение между R и $Kл/кг$
13. Перечислите радиорезистентные органы.
14. Проиллюстрируйте с помощью кривых выживания антагонистическое действие двух факторов.
15. Вставьте правильный знак в неравенстве при синергическом взаимодействии ИИ и химического агента $lnS \dots lnS_{ии} + lnS_{ха}$
16. Раскройте значимость радиобиологии в системе естественных наук.
17. Опишите особенности физиологических факторов, определяющих реакцию растений на облучение
18. Перечислите факторы, определяющие реакцию растений на облучение
19. Перечислите наиболее радиостойчивые стадии онтогенеза растений
20. Что такое ФИД?
21. На каких стадиях клеточного цикла клетка наиболее радиочувствительна?

Критерии оценивания компетенций (результатов):

- уровень освоения обучающимся материала, предусмотренного учебной программой;
- умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении заданий и задач;
- обоснованность, четкость, краткость изложения ответа.

Описание шкалы оценивания:

Отметка «отлично» (в баллах от 30 до 25) ставится, если:

- изученный материал изложен полно, определения даны верно;
- ответ показывает понимание материала;
- правильно даны ответы на 25-30 вопросов

Отметка «хорошо» (в баллах от 24 до 19) ставится, если:

- изученный материал изложен достаточно полно;
- при ответе допускаются ошибки, заминки, которые обучающийся в состоянии исправить самостоятельно при наводящих вопросах;
- правильно даны ответы на 24-19 вопросов

Отметка «удовлетворительно» (в баллах от 18 до 11) ставится, если:

- материал изложен неполно, с неточностями в определении понятий или формулировке определений;
- материал излагается непоследовательно;
- правильно даны ответы на 18-11 вопросов

Отметка «неудовлетворительно» (в баллах от 10 до 0) ставится, если:

- при ответе обнаруживается полное незнание и непонимание изучаемого материала;
- материал излагается неуверенно, беспорядочно;
- даны неверные ответы более чем на 10 вопросов.

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 ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

Направление подготовки	14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг»
Образовательная программа	Радиационная безопасность атомных станций
Дисциплина	Радиационная биология

Комплект тестовых заданий

Пример тестовых заданий:

1. Фундаментальная задача, которую решает наука «радиационная биология»

- а) изучение ответных реакций живых организмов на действие радиации;
- б) закономерности миграции бета-излучающих радионуклидов из почвы в растения;
- в) поглощение излучений растениями и животными.

2. Корпускулярное излучение представлено:

- а) потоком электронов, позитронов, протонов и нейтронов;
- б) гамма-излучением ядер радиоактивных изотопов;
- в) квантами рентгеновского излучения.

3. Ответная реакция растения на излучение при гормезисе состоит:

- а) в угнетении роста корней;
- б) стимуляции роста и развития растения);
- в) более позднем созревании плодов и ягод.

4. Для угнетения роста растения необходимы ... дозы гамма-облучения семян злаковых:

- а) высокие более 20 Гр;
- б) низкие, менее 1 Гр;
- в) любые дозы корпускулярного излучения.

5. Как определить ОБЭ излучения корпускулярной природы:

- а) сравнить дозы облучения этого излучения и рентгеновского, приводящие к одинаковой реакции клеток или тканей растений;
- б) разделить дозу рентгеновского излучения (в грях) на таковую для протонов;
- в) найти в НРБ-99/2009.

6. Что определяется как синергическое взаимодействие при комбинированном действии гамма-излучения и повышенной температуры на клетки:

- а) усиление действия радиации;
- б) потенцирование действия излучения;

в) защита клеток от действия излучения с помощью нагрева.

7. Класс химических соединений, которые защищают клетки от действия гамма- и рентгеновского облучения:

- а) индолилалкиламины;
- б) соли щелочных металлов;
- в) аминокислоты.

8. Радиопротекторы химической природы наиболее эффективно добавлять в клеточную суспензию или доставлять в организм....:

- а) во время облучения;
- б) до облучения;
- в) сразу после облучения

9. Радиационно опасные для человека продукты деления в реакторе образуются в результате:

- а) непосредственного деления тяжелых ядер ^{235}U , ^{238}U , ^{239}Pu ;
- б) радиационного захвата нейтронов ядрами топлива;
- в) при распаде первичных нуклидов, образованных при делении, и при захвате нейтронов как первичными радионуклидами, так и образовавшимися в цепочках радиоактивных превращений радиоактивными и стабильными нуклидами;
- г) радиоактивных превращений ядер топлива;
- д) в фотореакциях деления ^{235}U , ^{238}U , ^{239}Pu фотонами с энергией больше 5,2 МэВ;
- е) активации нейтронами конструкционных материалов, теплоносителя и его примесей и замедлителя.

10. НКДАР рекомендует в качестве малой дозы и малой мощности дозы при облучении человека следующие показатели:

- а) 20 мЗв/год и ниже;
- б) 200 мГр и 0,1 мГр/мин;
- в) 0,001 мЗв/год.

Критерии оценивания компетенций (результатов):

Количество правильных ответов (два балла за каждый правильный ответ)

Описание шкалы оценивания

Оценка	Шкала
Отлично	Количество верных ответов в интервале: 30-25
Хорошо	Количество верных ответов в интервале: 18-24
Удовлетворительно	Количество верных ответов в интервале: 13-17
Неудовлетворительно	Количество верных ответов в интервале: 0-12