

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

**МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

название дисциплины

для направления подготовки

14.05.02 Атомные станции:

проектирование, эксплуатация и инжиниринг

образовательная программа

Радиационная безопасность атомных станций

г. Обнинск 2025 г.

Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – является обязательным приложением к рабочей программе дисциплины «Медико-биологические основы радиационной безопасности» 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 «Медико-биологические основы радиационной безопасности» 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 ОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-8	Способен к оценке ядерной и радиационной безопасности и контролю за соблюдением экологической безопасности	З-ПК-8 Знать методы оценки ядерной и радиационной безопасности, контроля за соблюдением экологической безопасности; У-ПК-8 Уметь оценивать ядерную и радиационную безопасность, проводить контроль за соблюдением экологической безопасности; В-ПК-8 Владеть навыками оценки ядерной, радиационной и экологической безопасности;
ПК-18.1	Способен к анализу и оценке воздействия ионизирующих излучений на физические и химические системы, человека и объекты окружающей среды	З-ПК-18.1 Знать закономерности воздействия ионизирующих излучений на физические и химические системы, человека и объекты окружающей среды; У-ПК-18.1 Уметь проводить анализ воздействия ионизирующих излучений на физические и химические системы, человека и объекты окружающей среды; В-ПК-18.1 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 бакалавриата

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, 7 семестр			
1.	Раздел 1	З-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8 З-ПК-18.1, У-ПК-18.1, В-ПК-18.1	Реферат с докладом на семинаре
2.	Раздел 1	З-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8 З-ПК-18.1, У-ПК-18.1, В-ПК-18.1	Контрольная работа 1
Промежуточная аттестация, 7 семестр			
	Экзамен	З-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8 З-ПК-18.1, У-ПК-18.1, В-ПК-18.1	Экзаменационный билет
Текущая аттестация, 8 семестр			
3.	Раздел 2	З-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8 З-ПК-18.1, У-ПК-18.1, В-ПК-18.1	Контрольная работа 2
Промежуточная аттестация, 8 семестр			
	Экзамен	З-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8 З-ПК-18.1, У-ПК-18.1, В-ПК-18.1	Экзаменационный билет

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
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.	65-74	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.
- текущая аттестация в 8 семестре обучения по образовательным программам бакалавриата, в котором единственная контрольная точка № 1 (КТ № 1) – выставляется в электронную ведомость не позднее 6 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 1 по 6 неделю учебного семестра.

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

Этап рейтинговой системы / Оценочное средство	Неделя	Балл	
		Минимум*	Максимум

Семестр 7			
Текущая аттестация	1-16	36	60
Контрольная точка № 1	7-8	18	30
<i>Реферат</i>		18	30
Контрольная точка № 2	15-16	18	30
<i>Контрольная работа 1</i>		18	30
Промежуточная аттестация	-	24	40
Экзамен	-		
<i>Экзаменационный билет</i>	-	24	40
ИТОГО по дисциплине		60	100
Семестр 8			
Текущая аттестация	1-6	36	60
Контрольная точка № 1	5-6	36	60
<i>Контрольная работа 2</i>	6	36	60
Промежуточная аттестация	-	24	40
Экзамен	-		
<i>Экзаменационный билет</i>	-	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 и лабораторных 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	Медико-биологические основы радиационной безопасности

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

7 семестр

1. Показатели здоровья людей при взаимодействии с химическими и физическими факторами окружающей среды.
2. Заболевания человека, связанные с загрязнением воздушной среды, питьевой воды.
3. Системы организма человека, связанные с восприятием и компенсацией неблагоприятного воздействия.
4. Принципы установления нормативов на опасные (вредные) внешние воздействия.
5. Естественные системы организма человека, обеспечивающие его защиту.
6. Классы опасных веществ.
7. Определение яда. Лекарства как источники химической опасности.
8. Генотоксические химические вещества.
9. Принципы установления ПДК для рабочей зоны предприятий и населения.
10. Определение и характеристика горьмезиса. Закон Арндта-Шульца.
11. Виды и источники неионизирующего микроволнового электромагнитного излучения.
12. Электромагнитные излучения СВЧ-диапазона, их характеристика, использование и нормирование.
13. Медико-биологическое действие ЭМИ радиочастотного диапазона.
14. Медико-биологические основы безопасности сотовой связи.
15. Особенности дозиметрии ЭМИ радиочастотного диапазона.
16. Медико-биологическое действие статического электричества.
17. Нормирование электромагнитного воздействия, основанное на тепловых эффектах ЭМИ.
18. Волновой диапазон и медико- биологическое действие ультрафиолетового излучения.
19. Взаимодействие ЭМИ с тканями человека.
20. Дозиметрия неионизирующих электромагнитных излучений.
21. Дозно-энергетический подход в гигиеническом нормировании ЭМИ.
22. Принципы нормирования и стандарты электромагнитной безопасности.
23. Регламентация работы с персональными компьютерами и мобильными телефонами.
24. Особенности измерения СВЧ-излучений. Калориметрический метод измерения поглощённой энергии СВЧ-излучения тканями человека.
25. Защита персонала предприятий энергетики и промышленности и населения от действия

ЭМИ радиочастотного диапазона.

Критерии оценивания компетенций (результатов):

- свободное владение теоретическим материалом по дисциплине;
- 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:

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	Медико-биологические основы радиационной безопасности

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

8 семестр

1. Электромагнитная и корпускулярная составляющие ионизирующего излучения. Виды и источники ионизирующей радиации.
2. Биологическое действие радиации на молекулы, клетки и организмы.
3. Молекулярный и клеточный уровень действия радиации. Вклад прямого и косвенного действия облучения в радиационную гибель.
4. Соматические, детерминированные эффекты действия радиации на человека.
5. Медико-биологические проявления острой и хронической лучевой болезни человека.
6. Медицинские синдромы проявления хронической лучевой болезни как проявления действия радиации на критические органы и ткани при облучении человека.
7. Проявления, показатели и механизмы гибели облучённых клеток: репродуктивная гибель, апоптоз, некроз в облучённой ткани.
8. Стохастические эффекты при облучении человека. Беспороговая модель действия радиации на человека.
9. Медико-биологические основы нормирования радиационного воздействия на человека. Привлечение концепции риска.
10. Риск и ущерб здоровью как исходные позиции нормирования облучения человека.
11. Принципы нормирования облучения человека.
12. Основные дозиметрические величины при радиационном нормировании, эквивалентная и эффективная дозы облучения человека.
13. Дозиметрия и нормирование внутреннего облучения при ингаляционном поступлении радиоактивных аэрозолей.
14. Медико-биологическая модель фильтрации радиоактивных аэрозолей при дыхании человека.
15. Перенос радионуклидов и формирование дозы облучения в организме человека. Понятие депонирующего органа и ткани.
16. Камерная модель распределения и обмена остеотропных радионуклидов.
17. Расчёт эффективной дозы облучения человека при внутреннем облучении от радона и короткоживущих продуктов его распада.
18. Контроль внутреннего облучения по эффективной дозе при ингаляционном поступлении радона и короткоживущих продуктов его распада.
19. Контроль эффективной дозы внутреннего облучения человека с помощью СИЧ (счётчика

излучения человека).

20. Контроль эффективной дозы внутреннего облучения человека с помощью биофизических методов.

Критерии оценивания компетенций (результатов):

- свободное владение теоретическим материалом по дисциплине;
- 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:

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	Медико-биологические основы радиационной безопасности

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Показатели здоровья людей при взаимодействии с химическими и физическими факторами окружающей среды
2. Контроль внутреннего облучения по эффективной дозе при ингаляционном поступлении радона и короткоживущих продуктов его распада

Составитель _____ Б.И. Сынзыныс

Руководитель ООП _____ А.А. Удалова

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	Медико-биологические основы радиационной безопасности

РЕФЕРАТ С ДОКЛАДОМ НА СЕМИНАРЕ

Типовые вопросы (задания):

Реферат выполняется в виде машинописного текста на листах стандартного формата А4 и представляется преподавателю за 1-2 недели до его защиты на 14-16 неделе семестра. Защита реферата публичная, проводится в виде круглого стола

Темы:

1. Гигиеническая оценка состояния (загрязнения) окружающей среды.
2. Показатели здоровья людей в естественной среде обитания.
3. Факторы внешней среды, влияющие на здоровье людей.
4. Заболевания человека, связанные с загрязнением воздушной среды, питьевой воды.
5. Системы организма человека, обеспечивающие восприятие и компенсацию неблагоприятного воздействия.
6. Естественные системы организма, обеспечивающие его защиту.
7. Принципы установления гигиенических нормативов на различные вредные внешние воздействия.
8. Особенности комбинированного воздействия вредных факторов различной природы на человека.
9. Показатели адаптации систем организма.
10. Субъективная оценка нарушающего здоровье воздействия.

Критерии оценивания компетенций (результатов):

Показатели оценки	Критерии оценки	Баллы (max)
-------------------	-----------------	-------------

1. Новизна реферированного текста	- актуальность проблемы и темы; - новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы; - наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.	5
2. Степень раскрытия сущности проблемы	- соответствие плана теме реферата; - соответствие содержания теме и плану реферата; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - обоснованность способов и методов работы с материалом; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.	10
3. Обоснованность выбора источников	- круг, полнота использования литературных источников по проблеме; - привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).	5
4. Соблюдение требований к оформлению	- правильное оформление ссылок на используемую литературу; - грамотность и культура изложения; - владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; - соблюдение требований к объему реферата; - культура оформления: выделение абзацев.	5
5. Грамотность	- отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; - отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; - литературный стиль.	5

Описание шкалы оценивания:

25 – 30 баллов – оценка «отлично»;

18 – 24 баллов – оценка «хорошо»;

13 – 17 баллов – оценка «удовлетворительно»;

0 – 12 баллов – оценка «неудовлетворительно».

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	Медико-биологические основы радиационной безопасности

**Комплект заданий к контрольной работе
(8 семестр)**

Контрольная работа включает тест и задачу.

Типовые вопросы (задания):

ВАРИАНТ 1

1. Радиолиз воды – это: а) радиационный распад химических веществ; б) радиационный распад воды; в) радиационный распад клетки.
2. Наиболее чувствительна клетка к ионизирующему излучению на стадии: а) метафазы; б) профазы; в) анафазы.
3. С повышением концентрации кислорода в окружающей среде: а) ослабляется эффект лучевого поражения; б) усиливается эффект лучевого поражения; в) сила лучевого поражения не изменяется.
4. При косвенном действии ИИ наиболее выражен процесс: а) радиолиза нуклеиновых кислот; б) радиолиза воды; в) радиолиза фосфолипидов.
5. Наиболее вероятной мишенью в клетке при действии ионизирующего излучения является: а) РНК; б) ДНК; в) углеводы и белки.
6. Одиночные разрывы ДНК возникают: а) при действии высоких температур; б) при действии только радиации; в) в результате некоторых окислительных процессов.
7. Репарация одиночных разрывов ДНК является: а) более сложной для клетки, чем двойных разрывов; б) эффективным и быстро протекающим признаком; в) не эффективным и медленно протекающим признаком.
8. Длительность задержки клеточного деления зависит от: а) стадии жизненного цикла, в котором произошло облучение; б) типа тканей и клеток; в) а + б.

9. Время, в течение которого исходное количество радионуклида уменьшается вдвое, называется:
а) эффективным периодом полураспада; б) эффективным периодом выведения; в) эффективным периодом высвобождения.
10. Первая помощь при облучении выше 1 Гр: а) Прием радиопротектора и противобактериального препарата из аптечки индивидуальной. б) Прием радиопротектора, противобактериального препарата и калия иодида из аптечки индивидуальной. в) Прием противобактериального и противорвотного препаратов и из аптечки индивидуальной. г) Прием противобактериального, противорвотного препаратов и калия иодида из аптечки индивидуальной.
11. Орофарингеальный синдром характеризуется: а) Местными поражениями слизистых оболочек рта и носоглотки. б) Признаками отека мозга. в) Неврологическими нарушениями. г) Угнетением гемопоэза.
12. Детерминированными эффектами излучения называются: а) Клинически выявляемые вредные биологические эффекты, вызванные ионизирующими излучениями, в отношении которых предполагается существование порога, ниже которого эффект отсутствует, а выше – тяжесть эффекта зависит от дозы. б) Вредные биологические эффекты, вызванные ионизирующими излучениями, не имеющих дозового порога возникновения, вероятность возникновения которых пропорциональна дозе и для которых тяжесть проявления не зависит от дозы. в) Положительные биологические эффекты, вызванные ионизирующими излучениями, в отношении которых предполагается существование порога. г) Поражения, которые со временем компенсируются за счет процессов восстановления, протекающих в облученном организме.
13. Единицы измерения экспозиционной дозы: а) Зв, бэр б) Бк, Ки в) Кл/кг, Р г) Гр, рад

Задача:

Облучение 6 Гр, кроветворная форма ОЛБ, гибель через месяц после облучения. Объясните непосредственную причину гибели. Охарактеризуйте изменение картины крови. Какие клетки периферической крови играют наибольшее значение в изменении состава крови и обуславливают гибель организма?

ВАРИАНТ 2

- Процесс радиолиза воды состоит из фаз: а) физической, химической, биологической; б) физической, химической, физико-химической; в) физической, химической, аналитической.
- Кто из учёных разработал теорию попаданий и мишени: а) Трибондо и Бергонье; б) Шварц; в) Тимофеев-Ресовский.
- Продуктами физической фазы радиолиза воды являются: а) OH^- ; $\text{OH}\cdot$; H_2O^* ; H_2O^+ ; б) H_2O^+ ; H_2O^- ; H_2O^* ; $\bar{e}$; в) H_2O^- ; H_2O^* ; $\bar{e}$; H_2O_2 .
- К теории прямого действия НЕ относится: а) стохастическая теория; б) теория мишеней и попаданий; в) лецитиновая теория.
- Чем сопровождается действие ИИ на любой организм: а) образованием ионов и протонов; б) образованием ионов и возбужденных атомов; в) образованием протонов и нейтронов.
- Двойные разрывы ДНК репарируются: а) лучше одиночных разрывов; б) хуже одиночных разрывов; в) так же как и одиночные.
- Аберрации, возникающие в клетке делят на: а) хромосомные и центромерные; б) хромосомные и хроматидные; в) хроматидные и центромерные.
- Сигналом к апоптозу служит: а) повреждение ДНК; б) разрушение мембраны клетки; в) вакуолизация цитоплазмы.
- Поступление радионуклидов через кожу по-другому называется: а) ингаляционно; б)

транскупанно; в) трансмиссивно.

10. К элементам тиреотропного типа распределения относятся: а) висмут, сурьма, уран, селен; б) кальций, стронций, барий, радий; в) йод, астат, бром.
11. Основные клинические формы ОЛБ: а) Костно-мозговая, кишечная, токсемическая, церебральная. б) Легкая, средняя, тяжелая, крайнетяжелая. в) Костно-мозговая, кишечная, токсемическая, церебральная, орофарингеальный синдром. г) Кишечная, токсемическая, церебральная.
12. Стохастическими эффектами излучения называются: а) Клинически выявляемые вредные биологические эффекты, вызванные ионизирующими излучениями, в отношении которых предполагается существование порога, ниже которого эффект отсутствует, а выше – тяжесть эффекта зависит от дозы. б) Вредные биологические эффекты, вызванные ионизирующими излучениями, не имеющих дозового порога возникновения, вероятность возникновения которых пропорциональна дозе и для которых тяжесть проявления не зависит от дозы. в) Положительные биологические эффекты, вызванные ионизирующими излучениями, в отношении которых предполагается существование порога. г) Поражения, которые со временем компенсируются за счет процессов восстановления, протекающих в облученном организме.
13. Единицы измерения поглощенной дозы: а) Кл/кг, Р б) Гр, рад в) Зв, бэр г) Бк, Ки

Задача:

На 5 сутки после облучения появились признаки подобные холере (вздутие кишечника, длительный понос, обезвоживание организма), задержка пищи в желудке. На 4 сутки после появления признаков диареи наступила смерть. Что является непосредственной причиной гибели организма?

ВАРИАНТ 3

1. Наиболее радиочувствительным компонентом клетки является: а) цитоплазма; б) митохондрии и комплекс Гольджи; в) ядро.
2. Высокой чувствительностью к ионизирующему излучению обладает а) нервная система; б) мышечная система; в) половая система.
3. О различии прямого и косвенного действия радиации на биообъекты и величине их влияния на развитие лучевого поражения судят по: а) эффекту разведения; кислородному эффекту; б) кислородному эффекту; в) а +б.
4. В основе теории мишени и попаданий лежат положения: а) принцип непрямого действия; б) принцип попадания; в) принцип мишени.
5. В результате действия ИИ на ДНК образуется: а) только односторонние разрывы; б) комплексные разрывы; в) одиночные и двойные разрывы.
6. Тяжесть поражения клетки с увеличением доли двойных разрывов в молекуле ДНК: а) уменьшается; б) возрастает; в) не изменяется.
7. Хромосомные аберрации возникают в клетке: а) перед репликацией ДНК; б) в момент репликации ДНК; в) после завершения репликации ДНК.
8. Всасывание радионуклидов бывает: а) диффузное; б) активное; в) пассивное.
9. Утрата клеткой способности к пролиферации называется: а) клеточная гибель; б) клеточная задержка; в) нет верного ответа.
10. Соматические и генетические последствия чаще развиваются: а) После нейтронного облучения. б) После гамма-облучения. в) После рентгеновского облучения. г) После сочетанного гамма-нейтронного облучения.
11. Токсическая форма ОЛБ характеризуется: а) Гемодинамическими нарушениями. б) Коллапсом непосредственно после облучения. в) Признаками отека мозга. Г)

Неврологическими нарушениями.

12. Медицинские средства профилактики поражений радионуклидами: а) Радиопротекторы. б) Радиопротекторы, препараты йода. в) Адсорбенты, радиопротекторы, препараты йода. г) Радиорезистентные компоненты пищи, адаптогены.

13. Единицы измерения эквивалентной дозы: а) Кл/кг, Р б) Гр, рад в) Бк, Ки г) Зв, бэр

Задача

Работник, при ликвидации радиационной аварии подвергся облучению в эффективной дозе, превышающей 100 мЗв в течение года. Как регламентируется доза при дальнейшей работе? Как регламентируется эквивалентная доза за год в хрусталике, коже, кистях и стопах для персонала?

Критерии оценивания компетенций (результатов) и описание шкалы оценивания:

	Критерии оценивания и комментарии	Максимально
Тест	Число баллов определяется как процент правильных ответов, пересчитанный в баллы от максимально возможной оценки	15 баллов
Задача	• умение выбрать правильный метод решения задачи; • умение пользоваться формулами, знание обозначений; • получение правильного числового результата; • верная интерпретация результата в соответствии с вопросом задачи	15 баллов
ИТОГО		до 30 баллов

Контрольное мероприятие считается зачтенным, если студент набрал не менее 18 баллов.