

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 ГИГИЕНА / RADIATION HYGIENE

название дисциплины

для направления подготовки

14.04.02 Ядерные физика и технологии

образовательная программа

Radioecology and Radiation Protection

Форма обучения: очная

г. Обнинск 2025 г.

Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – является обязательным приложением к рабочей программе дисциплины «Радиационная гигиена / Radiation hygiene» 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 гигиена / Radiation hygiene» 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 магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	З-УК-6 Знать методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения; У-УК-6 Уметь решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности; В-УК-6 Владеть технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик;
ПК-11	Способен к анализу технических и расчетно-теоретических разработок, к учету их соответствия требованиям законов в области промышленности,	З-ПК-11 Знать законодательные и нормативные акты, регулирующие деятельность в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности; У-ПК-11 Уметь проводить анализ технических и расчетно-теоретических разработок с учетом их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии, технической,

	экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам	радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам; В-ПК-11 Владеть методами анализа технических и расчетно-теоретических разработок, и учета их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам.
--	---	---

1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОП магистратуры

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, 3 семестр			
1.	Раздел 1	З-УК-6, У-УК-6, В-УК-6 З-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11	Тест №1
2.	Разделы 2-3	З-УК-6, У-УК-6, В-УК-6 З-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11	Тест №2
Промежуточная аттестация, 3 семестр			
	Экзамен	З-УК-6, У-УК-6, В-УК-6 З-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11	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 нижестоящий 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 нижестоящий 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.

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 №1</i>	8	18	30

Контрольная точка № 2	15-16	18	30
<i>Контрольная работа №2</i>	16	18	30
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.

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	14.04.02 «Ядерные физика и технологии»
Образовательная программа	«Radioecology and Radiation Protection»
Дисциплина	Радиационная гигиена / Radiation hygiene

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Международное регулирование в области радиационной безопасности
2. Контроль и учет индивидуальных доз облучения персонала
3. Задача

Составитель		А.А. Удалова
	(подпись)	
Руководитель ООП		А.А. Удалова
	(подпись)	

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	14.04.02 «Ядерные физика и технологии»
Образовательная программа	«Radioecology and Radiation Protection»
Дисциплина	Радиационная гигиена / Radiation hygiene

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Международное регулирование в области радиационной безопасности. Роль МКРЗ, МАГАТЭ, НКДАР ООН и других международных организаций.
2. Стандарты безопасности МАГАТЭ в системе радиационной защиты
3. Основные нормы безопасности (ОНБ) и Рекомендации МКРЗ по радиационной безопасности
4. Международная система радиационной защиты человека
5. Международная система радиационной защиты человека: Основные компоненты системы радиационной защиты
6. Международная система радиационной защиты человека: Фундаментальные принципы системы радиационной защиты (Обоснование. Оптимизация защиты. Применение пределов дозы)
7. Международная система радиационной защиты человека: Ситуации облучения
8. Международная система радиационной защиты человека: Категории облучения и облученных лиц
9. Закрытые источники ИИ. Области применения и виды используемых закрытых источников
10. Категорирование радионуклидных источников по радиационной опасности
11. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности при использовании ЗРИ
12. Радиационная безопасность на этапах жизненного цикла ЗРИ
13. Открытые источники ИИ. Виды деятельности с использованием открытых источников ИИ
14. Установление класса работ с открытыми источниками излучения
15. Требования к обеспечению радиационной безопасности при обращении с ОРИ
16. Требования к ограничению профессионального облучения при работе с ОРИ
17. Требования к защите от природного облучения в производственных условиях
18. Контроль и учет индивидуальных доз облучения персонала
19. Ограничение техногенного облучения населения при нормальных условиях
20. Ограничение природного облучения населения
21. Медицинское облучение населения: основные применения, вклад в дозу облучения человека
22. Требования в отношении ограничения медицинского облучения

Экзаменационный билет включает в себя 2 вопроса из представленного выше списка и задачу.

Примеры задач:

(обучающемуся предоставляются нормативные документы НРБ-99/2009, СанПиН, справочные таблицы, необходимые для решения задач)

1. Даны средние эквивалентные дозы облучения органов и тканей пациента при рентгенологическом обследовании грудной клетки. Определить эффективную эквивалентную дозу, полученную пациентом при обследовании
2. Найти мощность экспозиционной дозы на расстоянии 30 см от точечного источника Cs-137 с активностью 100 мКи
3. Определить категорию радиационной опасности закрытого источника ИИ, содержащего 1 мКи Co-60
4. В рабочем помещении ведут работы с Am-241, Ra-226 и Sr-90. Активность радионуклидов составляет 10^2 Бк, 10^3 Бк и $7 \cdot 10^5$ Бк, соответственно. Определить класс работ
5. Питьевая вода содержит Ra-226 (23 Бк/кг), U-238 (0,2 Бк/кг) и Pb-210 (0,15 Бк/кг). Можно ли употреблять эту воду без ограничений?

Критерии оценивания компетенций (результатов):

Оценка «**отлично**» ставится, если:

- Полно раскрыто содержание материала билета;
- Материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;
- Показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;
- Продемонстрированы сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;
- Ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;
- Допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию.

Оценка «**хорошо**» ставится, если:

- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков;
- В изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;
- Допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа либо при решении задачи, исправленные по замечанию экзаменатора;
- Допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов либо сделаны арифметические ошибки при решении задачи, которые легко исправляются по замечанию экзаменатора.

Оценка «**удовлетворительно**» ставится, если:

- Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;
- Имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, решении задачи, исправленные после нескольких наводящих вопросов;
- При неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.

Оценка «**неудовлетворительно**» ставится, если:

- Не раскрыто основное содержание вопросов в билете;
- Обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала, касающегося вопросов в билете;

- Допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, демонстрировании практических навыков, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

Описание шкалы оценивания:

Оценка	Вопрос 1	Вопрос 2	Задача	БРС
Отлично	11-12	11-12	14-16	36-40
Хорошо	9-11	9-11	12-13	30-35
Удовлетворительно	7-9	7-9	10-11	24-29
Неудовлетворительно	<7	<7	<10	<24

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	14.04.02 «Ядерные физика и технологии»
Образовательная программа	«Radioecology and Radiation Protection»
Дисциплина	Радиационная гигиена / Radiation hygiene

Комплект заданий для контрольной работы 1

Тема «Теоретические основы радиационной гигиены»

Контрольная работа включает

- тест
- задача 1 на тему «Система дозиметрических единиц»
- задача 2 на тему «ALARA: время, расстояние, экранирование в оптимизации защиты»

Вопросы к контрольной работе 1:

1. Дозы и единицы измерения: экспозиционная, поглощенная, эквивалентная, эффективная. Взвешивающие коэффициенты для вида излучения и для органов и тканей.
2. Детерминированные эффекты. Стохастические эффекты.
3. Международное регулирование в области радиационной безопасности. Роль МКРЗ, МАГАТЭ, НКДАР ООН и других международных организаций.
4. Стандарты безопасности МАГАТЭ.
5. Основные нормы безопасности (ОНБ) и Рекомендации МКРЗ по радиационной безопасности.
6. Публикация 103 МКРЗ. Цели системы радиационной защиты. Фундаментальные принципы системы радиационной защиты: Обоснование. Оптимизация защиты. Применение пределов дозы.
7. ALARA: время, расстояние, экранирование в оптимизации защиты.
8. Публикация 103 МКРЗ. Основные компоненты системы радиационной защиты. Ситуации облучения. Категории облучения и облученных лиц. Граничные дозы и референтные уровни.

Примеры вопросов теста:

1. Единица измерения радиоактивности
 - a. Рем или Зиверт
 - b. микроКюри или Беккерель
 - c. Киловольт или Мегавольт
 - d. Нет правильного варианта

2. Для экранирования от гамма-излучения используется
 - a. дерево
 - b. свинец
 - c. алюминий
 - d. парафин
 3. К стохастическим эффектам радиации относятся
 - a. злокачественные новообразования
 - b. лучевые ожоги
 - c. смерть
 - d. бесплодие
 4. Человек работает оператором на рентгеновском аппарате у стоматолога. Как классифицируется эта ситуация облучения?
-

Примеры задач:

1. Определить, какую эквивалентную дозу накопил биологический объект за 7 суток, если он подвергся комбинированному облучению альфа- и бета-частицами, мощности поглощенных доз которых составили 20 и 300 Гр/ч, соответственно
2. Даны средние эквивалентные дозы облучения органов и тканей пациента при рентгенологическом обследовании грудной клетки. Определить эффективную эквивалентную дозу, полученную пациентом при обследовании
3. Рабочий подвергся облучению тепловыми нейтронами ($w_R=3$) и гамма-излучением. Поглощенные дозы представлены в таблице. Какую эффективную эквивалентную дозу он получил?
4. Найти мощность экспозиционной дозы на расстоянии 30 см от точечного источника Cs-137 с активностью 100 мКи
5. Найти активность источника Cs-137, если мощность экспозиционной дозы на расстоянии 1 м от него составляет 250 мР/час
6. Рассчитайте толщину защиты из алюминия и свинца, необходимую для ослабления гамма-излучения с энергией 0.1 МэВ на 90%

Критерии оценивания компетенций (результатов) и описание шкалы оценивания:

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	10 баллов
Задача 1	• умение выбрать правильный метод решения задачи; • умение пользоваться формулами, знание обозначений; • получение правильного числового результата; • верная интерпретация результата в соответствии с вопросом задачи	10 баллов
Задача 2		10 баллов
ИТОГО		до 30 баллов

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

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	14.04.02 «Ядерные физика и технологии»
Образовательная программа	«Radioecology and Radiation Protection»
Дисциплина	Радиационная гигиена / Radiation hygiene

Комплект заданий для контрольной работы 2

**Темы: «Гигиена труда при работе с источниками ионизирующих излучений»,
«Требования к радиационной защите населения»**

Контрольная работа включает

- тест
- задача 1 на тему «Категорирование радионуклидных источников по радиационной опасности» или «Установление класса работ с открытыми источниками излучения»
- задача 2 на тему «Оценка соблюдения требований радиационной безопасности на рабочих местах» или «Оценка соблюдения требований радиационной безопасности для населения»

Вопросы к контрольной работе 2:

1. Закрытые источники ИИ. Области применения и виды используемых закрытых источников
2. Категорирование радионуклидных источников по радиационной опасности
3. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности при использовании ЗРИ
4. Радиационная безопасность на этапах жизненного цикла ЗРИ
5. Открытые источники ИИ. Виды деятельности с использованием открытых источников ИИ
6. Установление класса работ с открытыми источниками излучения
7. Требования к обеспечению радиационной безопасности при обращении с ОРИ
8. Требования к ограничению профессионального облучения при работе с ОРИ
9. Требования к защите от природного облучения в производственных условиях
10. Контроль и учет индивидуальных доз облучения персонала
11. Ограничение техногенного облучения населения при нормальных условиях
12. Ограничение природного облучения населения
13. Медицинское облучение населения: основные применения, вклад в дозу облучения человека
14. Требования в отношении ограничения медицинского облучения.

Примеры вопросов теста:

1. В каком случае (случаях) категория радиационной опасности закрытого источника ИИ указана верно:

- a. Категория 1: Cs-137 $A/D=1,9$
 - b. Категория 2: Am-241 $A/D=12$
 - c. Категория 3: Ra-226 $A/D=0,046$
 - d. Категория 5: Co-57 $A/D=0.00053$
2. Для чего используется величина МЗА?
- a. Для установления категории закрытого источника ИИ
 - b. Для установления группы радиационной опасности закрытого источника ИИ
 - c. Для установления группы радиационной опасности открытого ИИ
 - d. Для установления класса работ с открытыми источниками ИИ
3. Для ограничения доз облучения пациентов, проходящих курс лучевой терапии, применяются основные пределы доз
- a. Верно
 - b. Неверно
4. При планировке помещений для работ II класса выделяются помещения постоянного и временного пребывания персонала
- a. Обязательное требование
 - b. Необязательное требование

Примеры задач:

1. Определить, категорию радиационной опасности закрытого источника ИИ, содержащего 1 мкКи Co-60
2. В рабочем помещении ведут работы с Am-241, Ra-226 и Sr-90. Активность радионуклидов составляет 10^2 Бк, 10^3 Бк и $7 \cdot 10^5$ Бк, соответственно. Определить класс работ
3. На предприятии ведутся работы с открытыми источниками ИИ. В воздухе рабочей зоны обнаружены Cs-137 (600 Бк/м^3), Ru-106 (500 Бк/м^3), I-129 (200 Бк/м^3), Fe-59 (1000 Бк/м^3). Оценить соблюдение требований радиационной безопасности персонала
4. Гранитный щебень содержит K-40 (1250 Бк/кг), Ra-226 (50 Бк/кг), Th-232 (66 Бк/кг). Можно ли его использовать при строительстве производственных сооружений? Жилых зданий?
5. На предприятии ведутся работы с материалами, содержащими природные радионуклиды. Результаты радиационного контроля рабочих мест показали, что МАЭД гамма-излучения составляет 1 мкЗв/час , ЭРОА_{Rn} в воздухе зоны дыхания – 150 Бк/м^3 , общая запыленность воздуха в зоне дыхания – 100 мг/м^3 , удельная активность U-238 в производственной пыли – $0,2 \text{ кБк/кг}$. Оценить соблюдение требований радиационной безопасности работающих.
6. Питьевая вода содержит Ra-226 (23 Бк/кг), U-238 ($0,2 \text{ Бк/кг}$) и Pb-210 ($0,15 \text{ Бк/кг}$). Можно ли употреблять эту воду без ограничений?
7. Пациент массой тела 60 кг прошел лечение с применением I-131. Введенная активность: 40 МБк на 1 килограмм массы тела. Когда пациент может быть выписан из клиники?

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	10 баллов
Задача 1	• умение выбрать правильный метод решения задачи; • умение пользоваться формулами, знание обозначений; • получение правильного числового результата; • верная интерпретация результата в соответствии с	10 баллов
Задача 2		10 баллов

	вопросом задачи	
ИТОГО		до 30 баллов

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