

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 № 25.8 от 25.08.2025

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

название дисциплины

для направления подготовки

14.04.02 Ядерные физика и технологии

образовательная программа

Радиоэкология и радиационная безопасность

Форма обучения: очная

г. Обнинск 2025 г.

Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – является обязательным приложением к рабочей программе дисциплины «Моделирование радиоэкологических процессов» 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 «Моделирование радиоэкологических процессов» 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
ПК-4	Способен самостоятельно выполнять экспериментальные и теоретические исследования для решения научных и производственных задач	З-ПК-4 Знать цели и задачи проводимых исследований; основные методы и средства проведения экспериментальных и теоретических исследований; методы и средства математической обработки результатов экспериментальных данных; У-ПК-4 Уметь применять методы проведения экспериментов; использовать математические методы обработки результатов исследований и их обобщения; оформлять результаты научно-исследовательских работ; В-ПК-4 Владеть навыками самостоятельного выполнения экспериментальных и теоретических исследований для решения научных и производственных задач;
ПК-22.1	Способен осуществлять модельные и экспериментальные исследования в области радиационной экологии и радиационной безопасности человека, и окружающей среды.	З-ПК-22.1 Знать закономерности поведения радионуклидов в окружающей среде, биологического действия на человека и окружающую среду; принципы системы радиационной безопасности; основные экологические и радиоэкологические проблемы ядерно-топливного цикла; У-ПК-22.1 Уметь проводить моделирование радиоэкологических процессов; осуществлять экспериментальные радиобиологические и радиоэкологические исследования; оценивать негативные радиобиологические и радиоэкологические последствия; В-ПК-22.1 Владеть навыками оценки радиационной и экологической безопасности при реализации антропогенной деятельности; компьютерными технологиями и специализированными программными средствами, применяемыми для радиоэкологических исследований; навыками аналитического и инструментального анализа объектов окружающей среды.

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, 2 семестр			
1.	Раздел 1	З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, З-ПК-22.1, У-ПК-22.1, В-ПК-22.1	Контрольная работа
2.	Раздел 2	З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, З-ПК-22.1, У-ПК-22.1, В-ПК-22.1	Защита практических работ
Промежуточная аттестация, 2 семестр			
	Зачет	З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, З-ПК-22.1, У-ПК-22.1, В-ПК-22.1	Зачетный 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>Практические работы 1-5</i>	15-16	18	30
Промежуточная аттестация	-	24	40
Зачет	-		
<i>Зачетный 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 получает к своему рейтингу в конце семестра за присутствие на лекциях и практических занятиях и активную и регулярную работу на занятиях. Бонус (премиальные баллы) не может превышать 5 баллов.

Штрафы: за несвоевременную сдачу индивидуальных домашних заданий и реферативных сообщений достигнутая оценка может быть снижена на 10%.

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	«Радиоэкология и радиационная безопасность»
Дисциплина	Моделирование радиоэкологических процессов

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Основные этапы методологии оценки и прогнозирования последствий радиоактивного загрязнения экосистем. Важные методологические аспекты.
2. Концепция радиоэкологических рисков. Основные этапы оценки этих показателей.
3. Методы расчета радиоэкологических рисков для населения и биоты. Применимость методов для различных ситуаций, связанных с радиоактивным загрязнением окружающей среды.
4. Системный подход к изучению радиоэкологических процессов. Методы реализации системного подхода.
5. Возможности метода моделирования в решении задач радиоэкологии.
6. Классификация радиоэкологических моделей. Краткая характеристика моделей.
7. Модели вертикальной миграции радионуклидов в почве. Оценка параметров моделей расчетным методом.
8. Подходы к разработке моделей поведения радионуклидов в системе почва – растения.
9. Использование моделей (прогноз, анализ чувствительности, исследование процессов).
10. Миграционные модели экосистемного уровня (аграрные и природные экосистемы)
11. Имитационная модель развития лесных экосистем в условиях воздействия радиационного фактора
12. Прогнозирование динамики древесного яруса леса после острого облучения
13. Анализ устойчивости лесных экосистем на основе концепции радиоэкологического сдвига
14. Методологические подходы к оценке последствий радиоактивного загрязнения пастбищных экосистем Семипалатинского испытательного полигона (СИП)
15. Оценка дозовых нагрузок и радиоэкологических рисков для населения СИП
16. Оценка дозовых нагрузок и радиоэкологических рисков для биоты на территории СИП
17. Сравнительная характеристика современных программных средств, предназначенных для радиоэкологических оценок (ERICA, RESRAD-BIOTA, RESCA, CROM)
18. Критерии выбора референтных организмов.
19. Дозовые коэффициенты. Применение этих коэффициентов для расчета дозовых нагрузок на биоту и население.
20. Роль геометрии организмов в оценке дозовых нагрузок на биоту.
21. Дозиметрические модели для оценки доз внешнего облучения биоты и населения.
22. Дозиметрические модели для оценки доз внутреннего облучения биоты и населения.
23. Программное средство ERICA. Методология расчета дозовых нагрузок.

24. Программное средство ERICA. Концептуальная схема модели, предназначенная для оценки дозовых нагрузок на наземные и водные организмы.
25. Программное средство ERICA. Геометрия организмов.
26. Программное средство ERICA. База данных FREDERICA.
27. Роль фактора обитания организма в оценке дозовых нагрузок.
28. Программное средство RESRAD-BIOTA. Методология расчета дозовых нагрузок.
29. Программное средство RESRAD-BIOTA. Концептуальная схема модели, предназначенная для оценки дозовых нагрузок на наземные и водные организмы.
30. Программное средство RESRAD-BIOTA. Геометрия организмов.
31. Программное средство RESRAD-BIOTA. Расчет дозовых нагрузок на биоту с помощью пищевых цепочек.
32. Применение контрмер в сельском хозяйстве для обеспечения населения нормативно чистой продукцией.
33. Применение контрмер для снижения внешнего облучения населения.
34. Программное средство RESCA. Подходы к выбору контрмер для загрязненных радионуклидами территорий.
35. Процессы, определяющие формирование доз внутреннего и внешнего облучения населения в результате выбросов предприятий ЯТЦ.
36. Методы и подходы для расчета дозовых нагрузок на население в публикации МАГАТЭ SRS-19.
37. Программное средство CROM. Модель переноса и расчет концентрации радионуклидов в окружающей среде от атмосферных выбросов АЭС.
38. Программное средство CROM. Методы и подходы для расчета концентрации радионуклидов в наземных экосистемах
39. Программное средство CROM. Методы и подходы для расчета концентрации радионуклидов в водных экосистемах.
40. Программное средство CROM. Концептуальная схема модели, предназначенная для оценки дозовых нагрузок на человека.

Пример зачетного билета:

1. Перечислите критерии выбора референтных организмов.
2. Какие задачи можно решать с помощью программного пакета ERICA?
3. Основные блоки концептуальной схемы миграции радионуклидов от атмосферных выбросов АЭС.

4. Задача

В программе ERICA создайте три морских организма: икра, рыба тюлень, используя информацию из таблицы. Гипотетически все организмы полностью обитают в воде. Список радионуклидов: ^3H , ^{60}Co , ^{240}Pu и ^{90}Sr . Концентрация радионуклидов в окружающей среде (в воде) составляет 1 Бк/л. Рассчитайте внутренние и внешние дозовые нагрузки на организмы, проанализируйте дозы от каждого радионуклида и объясните различия, которые вы наблюдаете.

Критерии оценивания компетенций (результатов):

- знание и понимание теоретического материала;
- владение информацией и практическое применение межпредметных связей;
- иллюстрирование теоретических положений практическими примерами;
- полнота изложения.

Описание шкалы оценивания:

Оценивание проходит в форме устного собеседования, оценка выставляется по следующей шкале:

Критерий	Требования	Максимальное число баллов
знание и понимание теоретического материала	- рассматриваемые понятия определяются четко и полно, приводятся соответствующие примеры; - используемые понятия строго соответствуют теме; - специальная терминология применяется правильно	10
владение информацией и практическое применение межпредметных связей	- используются приемы сравнения и обобщения для анализа взаимосвязи понятий и явлений; - объясняются альтернативные взгляды на рассматриваемую проблему; - информация обоснованно интерпретируется	10
иллюстрирование теоретических положений практическими примерами	- приводятся конкретные примеры; - дается личная оценка проблеме	10
полнота изложения	- полно раскрыто содержание вопроса; - материал изложен грамотно, в логической последовательности; - продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов; - ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов	10

Максимальное число баллов – 40.

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	«Радиоэкология и радиационная безопасность»
Дисциплина	Моделирование радиоэкологических процессов

Комплект заданий для контрольной работы

Вариант 1

В программе ERICA создайте три морских организма: икра, рыба тюлень, используя информацию из таблицы. Гипотетически все организмы обитают 100% в воде. Список радионуклидов: ^3H , ^{60}Co , ^{240}Pu и ^{90}Sr

- 1) Концентрация радионуклидов в окружающей среде (в воде) составляет 1 Бк/л. Рассчитайте внутренние и внешние дозовые нагрузки на организмы, проанализируйте дозы от каждого радионуклида и объясните различия, которые вы наблюдаете.
- 2) Концентрация в воде не известна, но удельная активность в тканях каждого организма составляет 1 Бк/кг. Рассчитайте внутренние и внешние дозовые нагрузки на организмы, проанализируйте дозы от каждого радионуклида и объясните различия, которые вы наблюдаете.

Таблица. Геометрии организмов

Тип организма	Масса (кг)	Длина (см)	Высота (см)	Ширина (см)
Икра	$4.2 \cdot 10^{-6}$	0.2	0.2	0.2
Рыба	1.5	50	8.5	6.5
Тюлень	200	200	45	45

Вариант 2

В программе RESRAD-BIOTA создайте три морских организма: икра, рыба тюлень, используя информацию из таблицы. Гипотетически все организмы обитают 100% в воде. Список радионуклидов: ^3H , ^{60}Co , ^{240}Pu и ^{90}Sr

- 1) Концентрация радионуклидов в окружающей среде (в воде) составляет 1 Бк/л. Рассчитайте внутренние и внешние дозовые нагрузки на организмы, проанализируйте дозы от каждого радионуклида и объясните различия, которые вы наблюдаете.
- 2) Концентрация в воде не известна, но удельная активность в тканях каждого организма составляет 1 Бк/кг. Рассчитайте внутренние и внешние дозовые нагрузки на организмы,

проанализируйте дозы от каждого радионуклида и объясните различия, которые вы наблюдаете.

Таблица. Геометрии организмов

Тип организма	Масса (кг)	Длина (см)	Высота (см)	Ширина (см)
Икра	$4.2 \cdot 10^{-6}$	0.2	0.2	0.2
Рыба	1.5	50	8.5	6.5
Тюлень	200	200	45	45

Вариант 3

На экспериментальном участке определили содержание радионуклидов в почве (таблица). С помощью программы ERICA определите: защищены ли на данном участке наземные организмы от воздействия ионизирующего излучения?

Радионуклид	Концентрации радионуклидов в почве, сухой вес (Бк/кг)
^{110m}Ag	0.1
^{137}Cs	10
^{241}Am	0,3
^{239}Pu (аналог плотного ионизирующего альфа излучения)	170
^{60}Co	0,1
^{90}Sr	1,3
^{95}Nb	0,4

Вариант 4

На экспериментальном участке определили содержание радионуклидов в почве (табл. 1). С помощью программы RESRAD-BIOTA определите: защищены ли на данном участке наземные организмы от воздействия ионизирующего излучения?

Таблица 1.

Радионуклид	Концентрации радионуклидов в почве, сухой вес (Бк/кг)
^{110m}Ag	0.1
^{137}Cs	10
^{241}Am	0,3
^{239}Pu (аналог плотного ионизирующего альфа излучения)	170
^{60}Co	0,1
^{90}Sr	1,3
^{95}Nb	0,4

Критерии оценивания компетенций (результатов):

- знание программы RESRAD-BIOTA, умение задавать начальные условия и параметры;

- получение правильного числового результата;
- верная интерпретация результата в соответствии с условием задачи.

Описание шкалы оценивания:

Правильность каждого варианта расчетов оценивается в 3 балла. Правильность выполнения всего задания оценивается в 6 баллов. Нерешенное задание – 0 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	<u>14.04.02 «Ядерные физика и технологии»</u>
Образовательная программа	<u>«Радиоэкология и радиационная безопасность»</u>
Дисциплина	<u>Моделирование радиоэкологических процессов</u>

Защита практических работ

Перечень практических работ

1. Практическая работа №1. Оценка дозовых нагрузок на биоту в различных радиоэкологических ситуациях с помощью программы ERICA.
2. Практическая работа №2. Оценка дозовых нагрузок на биоту в различных радиоэкологических ситуациях с помощью программы RESRAD-BIOTA.
3. Практическая работа №3. Расчет доз облучения населения с помощью программы CROM.
4. Практическая работа №4. Использование СППР RESCA для выработки оптимальных стратегий защитных мероприятий.
5. Практическая работа №5. Постановка дозиметрических моделей в Microsoft Excel, для расчета дозовых нагрузок на население и биоту.

Цели практических работ – практическое изучение программных средств ERICA, RESRAD-BIOTA, CROM и СППР RESCA и получение навыков работы с ними. В рамках выполнения практических работ готовятся ответы на вопросы и выполняются расчетные задания.

Вопросы на защите практических работ

- Что такое дозовый коэффициент?
- Для чего необходим программный пакет RESRAD-BIOTA?
- Опишите подходы, реализованные в системе поддержки принятия решений RESCA
- В чем заключается консервативный подход в программе ERICA?
- Что такое градуированный подход в оценке дозовых нагрузок?
- Опишите возможные подходы к выбору контрмер для загрязненных радионуклидами территорий?
- Каковы сходства и отличия программных пакетов ERICA и RESRAD-BIOTA?
- Что такое градуированный подход в оценке дозовых нагрузок?
- Опишите возможные подходы к выбору контрмер для загрязненных радионуклидами территорий?

Задание для практической работы

Исходные данные: на экспериментальном участке определили содержание радионуклидов в почве (таблица).

Таблица. Исходные данные для расчетов (типовое задание)

Радионуклид	Концентрации радионуклидов в почве, сухой вес (Бк/кг)
^{110m}Ag	0,1
^{137}Cs	10
^{241}Am	0,3
^{239}Pu (аналог плотного ионизирующего альфа излучения)	170
^{60}Co	0,1
^{90}Sr	1,3
^{95}Nb	0,4

С помощью программы ERICA определите: защищены ли на данном участке наземные организмы (учтенные в программе ERICA) от воздействия ионизирующего излучения.

Составьте рейтинг организмов согласно формируемым дозовым нагрузкам.

Критерии оценивания компетенций (результатов):

- полнота и качество выполнения задания практической работы;
- оформление отчетного материала по практической работе, представление преподавателю в установленные сроки;
- грамотное и аргументированное заключение с использованием специализированных терминов.
- полнота ответов на вопросы при защите практических работ;
- уровень понимания основных терминов;
- умение анализировать полученные результаты и формулировать практически значимые выводы.

Описание шкалы оценивания:

Практическая работа оценивается по 6-балльной шкале. Оценивание практических работ проводится по принципу «зачтено» (от 4 до 6 баллов) / «не зачтено» (меньше 4 баллов). Практическая работа считается принятой (оценка «зачтено») при условиях:

- выполнения всех необходимых расчетов,
- составлении отчета с описанием этапов выполнения работы и полученных результатов,
- успешного прохождения процедуры защиты (ответы на предложенные вопросы).