

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

ТОКСИКОЛОГИЯ РАДИАЦИОННЫХ МЕТАБОЛИТОВ

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 «Токсикология радиационных метаболитов» 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 «Токсикология радиационных метаболитов» 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 исследования для решения научных и производственных задач;
ПК-11	Способен к анализу технических и расчетно-теоретических разработок, к учету их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам	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, 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.	Разделы 1	З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4	Тест
2.	Раздел 2	З-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11	Реферативный доклад
3.	Раздел 3	З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, З-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11	Домашнее задание
4.	Раздел 4	З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, З-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11	Контрольные вопросы
Промежуточная аттестация, 3 семестр			
	Зачет	З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, З-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11	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>Тест</i>	7	9	15
<i>Реферат (реферативный доклад)</i>	8	9	15
Контрольная точка № 2	15-16	18	30
<i>Домашнее задание</i>	15	9	15
<i>Контрольные вопросы</i>	16	9	15
Промежуточная аттестация	-	24	40
<i>Зачет</i>	-		
<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, 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	<u>14.04.02 «Ядерные физика и технологии»</u>
Образовательная программа	<u>«Радиозэкология и радиационная безопасность»</u>
Дисциплина	<u>Токсикология радиационных метаболитов</u>

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Характеристика основных источников радиационных метаболитов в ОС
2. Радиационные метаболиты, как продукты превращения веществ под действием ионизирующего излучения.
3. Источники ионизирующего излучения: гамма- и электронное воздействия.
4. Радиационные технологии. Применение и перспективы.
5. Радиационные метаболиты как загрязняющие ОС вещества. Концепция изучения антропогенных изменений в ОС под действием радиационных метаболитов
6. Стойкие загрязняющие вещества (СОЗ). Устойчивость и превращаемость под действием радиационного фактора.
7. Кинетические модели разрушения вещества. Законы скорости.
8. Типы реакций в процессах радиолитиза: деструкция, окисление и восстановление.
9. Катализаторы процессов радиолитиза.
10. Биофильность и деструкционная активность СОЗ под действием радиационного фактора.
11. Пример схемы радиационного разрушения представителя СОЗ- инсектицида ДДТ.
12. Характеристика представителей радиационных метаболитов отдельных групп токсикантов из списка СОЗ.
13. Способы обнаружения и оценки токсичности радиационных метаболитов.
14. Методы токсикометрии для оценки токсичности радиационных метаболитов.
15. Вопросы токсикодинамики и токсикокинетики радиационных метаболитов.
16. Токсикологическое нормирование применительно к радиационным метаболитам. Расчет риска при загрязнении токсикантами, в том числе радиационными метаболитами.

Критерии и 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	<u>14.04.02 «Ядерные физика и технологии»</u>
Образовательная программа	<u>«Радиоэкология и радиационная безопасность»</u>
Дисциплина	<u>Токсикология радиационных метаболитов</u>

Комплект тестовых заданий

Тест выполняется в форме письменного ответа на каждый вопрос. Тест проводится на практическом занятии и включает вопросы по пройденным 1-2 разделам дисциплины. Тест проводится в течение 15-20 минут. Ошибки, допущенные при выполнении задания, разбираются на следующем занятии.

При подготовке к контрольному мероприятию «Тест», каждый магистрант должен индивидуально изучать темы 1-2 разделов дисциплины, читая конспекты лекций и рекомендуемую учебную и справочную литературу, а также самостоятельно находить необходимую информацию.

Примеры тестовых заданий приведены ниже.

1. Радиационные метаболиты образуются в результате:

Варианты ответов	Комментарий
Минерализации вещества	Неверный ответ. Минерализация связана с образование простейших молекул тех элементов, которые входят в состав облучаемого вещества
Деструкции вещества	Ответ правильный. Этот процесс способствует появлению новых веществ из «осколков» (радикалов) разрушившегося продукта при воздействии на него ионизирующего излучения
Трансформации вещества	Ответ правильный. При радиационном разложении галогенсодержащих углеводов возможна структурная и стерео- изомеризации.

2. Отличительные типы воздействия токсических радиационных метаболитов СОЗ на живой организм:

Варианты ответов	Комментарий
Цитотоксическое,	Ответ правильный. Например, ДДЕ является онкогеном
Тератогенное	Ответ правильный. Доказано, что ДДЕ влияет на репродуктивную систему животных и человека.
Генетическое.	Ответ правильный. Доказано, что канцерогены могут проявлять мутагенные свойства.
Сенсибилизирующее	Ответ неправильный. Чувствительность организма к воздействию повышается различными вредными веществами, не относящимися к СОЗ.

3. Под загрязнением среды понимают:

Варианты ответов	Комментарий
Поступление в ОС продуктов техногенеза, оказывающих воздействие на биоту, и изменяющих качество среды.	Ответ правильный. В соответствии с ГОСТом по определению понятия «загрязнение среды»
Изменения концентраций различных веществ в ОС	Неверный ответ. Природные процессы могут оказывать основное влияние на содержание вещества в ОС
Поступление в ОС продуктов техногенеза, оказывающих воздействие на качество технических сооружений	Ответ правильный. В соответствии с ГОСТом по определению понятия «загрязнение среды»

4. Миграционная способность радиационных метаболитов возрастает

Варианты ответов	Комментарий
а) в нейтральных средах б) в кислых средах в) в щелочных средах	Ответ правильный –

5 Миграция радиационных метаболитов – это:

Варианты ответов	Комментарий
а) перемещение атомов химических элементов в земной коре, ведущее к их рассеиванию или концентрации б) перемещение атомов химических элементов в воде, сопровождающееся процессами гидролиза и гидратации в) перемещение атомов химических элементов в тропосфере, осложненное химическими реакциями с участием радикалов и воды	Ответ правильный –

6. Трансформация веществ в процессе радиолиза происходит в результате:

Варианты ответов	Комментарий
а) реакций комплексообразования б) реакций осаждения в) химической деструкции и изомеризации	Ответ правильный –

7. Показатель деструкционной активности радиационного метаболита это:

Варианты ответов	Комментарий
а) отношение массы элемента, поступающего в ОС с техногенными потоками к его биофильности б) отношение массы элемента, поступающего в ОС с техногенными потоками к массе этого элемента в биологической продукции наземных организмов в) показатель деятельности микроорганизмов в отношении этого элемента	Ответ правильный –

8. От каких характеристик радиационных метаболитов зависит их миграционная способность в окружающей среде?

Варианты ответов	Комментарий
а) величина молекулярной массы б) структурные особенности молекулы в) коэффициент распределения между средами	Ответ правильный –

9. Примеры, когда метаболиты являются более сильными токсикантами, чем исходные вещества.

Варианты ответов	Комментарий
а) Метаболит ДДТ б) Метаболит карбамида в) Метаболит этанола	Ответ правильный –

Критерии оценивания компетенций (результатов):

Количество правильных ответов.

Описание шкалы оценивания:

Оценка	БРС	Шкала
«Зачтено»	9-15	Количество верных ответов в интервале: 60–100%
«Не зачтено»	0-8	Количество верных ответов в интервале: 0–59%

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>«Радиозэкология и радиационная безопасность»</u>
Дисциплина	<u>Токсикология радиационных метаболитов</u>

Темы рефератов

Контрольное задание в форме реферата является индивидуальной самостоятельно выполненной работой магистранта.

Тематика рефератов определяется программой учебной дисциплины. Тему реферата студент выбирает из перечня тем, рекомендуемых преподавателем. Студент руководствуется требованиями к содержанию, объему и оформлению реферата, приведенными в п. г). Темы рефератов распределяются на первом занятии. Готовые и оформленные рефераты сдаются в соответствующие сроки, в порядке, установленном преподавателем. Доклад по теме реферата (презентация) проводится на обозначенном преподавателем семинаре, после его предварительной проверки. Доклад и ответы на вопросы в течение 7-10 минут. Указывается ориентировочная литература.

Темы рефератов

- Биологически активные вещества
 - 1) Баренбойм Г.М. , Маленков А.Г. Биологически активные вещества. Новые принципы поиска. М.: Наука, 1986. 363 с.
- Загрязнение токсическими веществами продукции пищевой промышленности.
 - 1) Радиационные технологии в сельском хозяйстве и пищевой промышленности: состояние и перспективы: сборник докладов международной научно-практической конференции, Обнинск, 26-28 сентября 2018 г. Обнинск: ФГБНУ ВНИИРАЭ, 2018. – 356 с.: ил.
- Токсический эффект при радионуклидной терапии.
 - 1) Радионуклидная терапия [Электронный ресурс]: Международное агентство по атомной энергии, 1998-2020. Режим доступа: <https://www.iaea.org/ru/temy/radionuklidnaya-terapiya>
 - 2) Материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы радиационной гигиены», 1-3 октября, 2014, СПб. Режим доступа: http://www.fcpr.ru/netcat_files/userfiles/NIIRG_021014/Doklad-FTsPR_Dubinkin.pdf
- Национальные и международные нормативные документы по применению радиационных технологий в сельском хозяйстве
 - 1) Молин А.А. Развитие нормативного регулирования и популяризация применений радиационных технологий в области пищевой промышленности [электронный ресурс] -

<http://2019.atomexpo.ru/2012/mediafiles/u/files/Present2012/Molin.pdf>

- Радиопротекторы
 - 1) Рождественский Л.М. Актуальные вопросы поиска и исследования противолучевых средств/ Рад. биол. Радиоэкология- 20130- Т. 53- №5- С.513-520
- Антиоксиданты
 - 1) Абдулин И.Ф. Органические антиоксиданты как объекты анализа / И.Ф. Абдулин, Е.Н. Турова, Г.К. Будников // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. - 2001. - Т.167. № 6. - С.3-13.
- Радиационная техника для облучения ионизирующим излучением продукции сельского хозяйства.
 - 1) Радиационные технологии в сельском хозяйстве и пищевой промышленности: состояние и перспективы: сборник докладов международной научно-практической конференции, Обнинск, 26-28 сентября 2018 г. Обнинск: ФГБНУ ВНИИРАЭ, 2018. – 356 с.: ил.
- Радиобиологические основы использования ионизирующих излучений в агротехнологиях.
 - 1) Основы радиохимии и радиоэкологии. <http://mirznanii.com/a/325830-20/osnovy-radiokhimii-i-radioekologii-20>
- Влияние параметров среды облучения вещества (температура, давление, состав и динамика воздушной среды) на его устойчивость под влиянием радиационного воздействия. Эффект «трех Т».
 - 1) Радиационная химия основных компонентов пищевых продуктов /под ред. П.С. Элиаса, А.Дж. Кохена: Пер. с англ.- М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1983. 224 с.
 - 2) Полякова, Л. П. Методические аспекты радиационной обработки пестицидных препаратов в целях утилизации их отходов / Л.П.Полякова, Т.В. Мельникова, Г.В. Козьмин // International Journal of Applied and Fundamental Research. – 2014. – №11. – 6 с.
- Влияние агрегатного состояния вещества на степень его радиационной стабильности.
- Характеристика технических условий в установках по электронному облучению различных веществ.
 - 1) Чурюкин Р.С. Радиационные технологии (РТ) в сельском хозяйстве [электронный ресурс] - <http://nsrus.ru/files/ppt/13-07-17/Churyukin.pdf>
- Перспективные радиационные технологии для целей утилизации СОЗ и других токсикантов.
 - 1) Молин А.А. Развитие нормативного регулирования и популяризация применений радиационных технологий в области пищевой промышленности [электронный ресурс] - <http://2019.atomexpo.ru/2012/mediafiles/u/files/Present2012/Molin.pdf>
- Компьютерные технологии в оценке биологически активных веществ
 - 1) Филимонов Д.А., Лагунин А.А., Глориезова Т.А., Рудик А.В., Дружиловский Д.С., Погодин П.В., Поройков В.В. Предсказание спектров биологической активности органических соединений с помощью веб-ресурса pass online // Химия гетероциклических соединений. – 2014. – № 3. – С. 483-499.
 - 2) Васильев П.М., Спасов А.А. Применение компьютерной информационной технологии для прогноза фармакологической активности структурно разнородных химических соединений // Вестник ВолгГМУ. – 2005. – № 1 (13). – С. 23–30.
 - 3) Головки Ю.С., Ивашкевич О.А., Головки А.С. Современные методы поиска новых лекарственных средств // Вестник БГУ. Серия 2. – Белгород, 2012. – С. 7–15.

Критерии оценивания компетенций (результатов):

15 балльная система оценивания

14-15 баллов- отлично

11-13 баллов- хорошо

9-10 баллов- удовлетворительно

0-8 баллов – неудовлетворительно

Описание шкалы оценивания:

14-15 баллов- отмечается - новизна и самостоятельность суждений, четкий план и соответствие плану, грамотность и хороший стиль изложения.

11-13 баллов- отмечается соответствие плана теме реферата, содержания теме и плану реферата, нет интересных суждений и оценки собранного материала, работа выполнена грамотно в требуемом объеме

9-10 баллов - отмечаются несоблюдение требований к объему реферата, правильности оформления, тема раскрыта не полностью.

0-8 баллов – не соблюдаются требований к объему реферата, нет четкого плана выполнения темы, отсутствует смысловая компонента работы, оформление небрежное с многочисленными ошибками.

г) методические указания к оформлению реферата

Содержание реферата:

1. титульный лист;
2. содержание;
3. введение;
4. основная часть;
5. заключение;
6. список использованных источников;
7. последний лист реферата;
8. приложения (при необходимости).

Примерный объем в машинописных страницах составляющих реферата представлен в таблице.

Таблица

Рекомендуемый объем структурных элементов реферата

Наименование частей реферата	<i>Количество страниц</i>
Титульный лист	1
Содержание (с указанием страниц)	1
<i>Введение</i>	2
Основная часть	10-15
Заключение	1-2
Список использованных источников	1-2
Приложения	Без ограничений

Титульный лист реферата оформляется по установленному образцу:

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 технологии (О)

Реферат

по дисциплине «Токсикология радиационных метаболитов»

на тему: «Указать название темы»

Исполнитель студент(ка):

__ курса ____ группы	_____ <i>Подпись студента</i>	И.О.Фамилия студента
----------------------	----------------------------------	----------------------

Проверил:

_____ степень, звание преподавателя)	(Ученая		И.О.Фамилия преподавателя
Оценка: _____		_____ <i>Подпись преподавателя</i>	

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>Токсикология радиационных метаболитов</u>

Контрольные вопросы

Ответы на контрольные вопросы по разделу 4 принимаются на оценку преподавателем и обсуждаются. Проводится мероприятие на последнем семинарском занятии в письменном виде. Время проведения этого контрольного мероприятия 30-45 минут

При подготовке к контрольному мероприятию «Контрольные вопросы», каждый магистрант должен индивидуально изучить темы раздела дисциплины, читая конспекты лекций и рекомендуемую учебную и справочную литературу, а также самостоятельно находить необходимую информацию.

Вариант 1

Составьте схему взаимосвязи токсикологии, контролем и охраной окружающей среды.

Вариант 2

Раскройте смысл следующих понятий: «загрязнение окружающей среды», «загрязнитель», «ксенобиотик», «токсикант». «радиационный метаболит». Приведите примеры применения каждого из этих понятий.

Вариант 3

Раскройте понятие – «техногенные системы». На примере любой техногенной системы составьте ксенобиотический профиль среды обитания - совокупность химических веществ, содержащихся в объектах среды в форме (агрегатном состоянии), позволяющей им вступать в химические и физико-химические взаимодействия с элементами биосферы.¹

Вариант 4

Охарактеризуйте типы токсического воздействия радиационных метаболитов на живой организм: цитотоксическое, тератогенное, генетическое.

На конкретных примерах покажите, какое токсическое действие могут оказывать такие токсиканты как: метаболиты нефтепродуктов, ДДЕ.

Вариант 5

Дайте определение средней эффективной дозы (ED_{50}); средней летальной дозы (LD_{50}) и концентрации (LK_{50}); абсолютно летальной дозы (LD_{100}) и концентрации (LK_{100}).

Вариант 6

Приведите формулу, по которой оценивается экологический риск при химическом загрязнении

Приведите расчеты факторов экспозиции химических веществ (E), факторов эффективного воздействия (EF) и рисков (R) для почвы, воды и воздуха, применяемых в нормативах РФ.

Вариант 7

Какие процессы протекают на первой стадии радиолитического распада ксенобиотиков и какую роль в этих процессах играет микросомальная система Цитохрома Р-450?

Вариант 8

Перечислите факторы, связанные с химическим строением вещества, влияющие на их токсичность

Вариант 9

Что называется «опасными материалами» на АЭС? (представляющие актуальную или возможную опасность для образования радиационных метаболитов в случае неправильной обработки использования или аварийных ситуациях)

Вариант 10

Как классифицируются «опасные материалы» на АЭС? (в соответствии с общей классификацией отходов: токсические, агрессивные (кислотные, щелочные), масляные, заразные, воспламеняющиеся или спонтанно воспламеняющиеся, взрывчатые, коррозионные и биологически активные).

Критерии оценивания компетенций (результатов):

15 балльная система оценивания

14-15 баллов- отлично

11-13 баллов- хорошо

9-10 баллов- удовлетворительно

0-8 баллов – неудовлетворительно

Описание шкалы оценивания:

14-15 баллов- 90-100% правильных ответов

11-13 баллов -70-80% правильных ответов

9-10 -50-60% правильных ответов

0-8 балла – 0-40% правильных ответов

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>Токсикология радиационных метаболитов</u>

Домашнее задание

Задание №1

Выполнить работу, используя данные таблицы 1. Физико-химические показатели мясных продуктов, подвергнутых ионизационному облучению.

1.

- 1) Построить график зависимости доза – ЛЖК, мгКОН/25г. Определить характер зависимости;
- 2) Построить график зависимости доза – Пероксидное число, моль акт.кислорода/кг. Определить характер зависимости;
- 3) Построить график зависимости доза – Аминоаммиачный азот, мг/100г. Определить характер зависимости.

2.

- 1) Построить график зависимости срок хранения (для каждой дозы) –ЛЖК, мгКОН/25г. Определить характер зависимости;
- 2) Построить график зависимости срок хранения (для каждой дозы) –пероксидное число, моль акт. кислорода/кг. Определить характер зависимости ;
- 3) Построить график зависимости срок хранения (для каждой дозы) – Аминоаммиачный азот, мг/100г. Определить характер зависимости;

Обсудить полученные результаты по каждому химическому показателю.

Задание №2

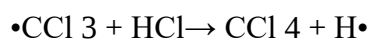
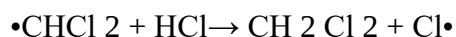
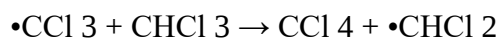
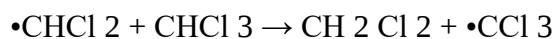
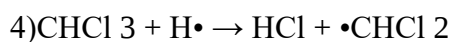
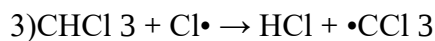
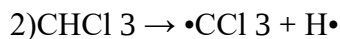
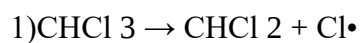
При выполнении задания использовать схемы радиолиза веществ, обсуждаемые на семинарском занятии

- 1) Показать реакции и последовательно описать радиолиз растворителя гексана C_6H_{12} , используя процессы, представленные на схемах 1 и 2.
- 2) Показать радиолиз ХОП (ГХЦГ– $C_6H_6Cl_6$) в растворе гексана, используя процессы, представленные на схемах 1, 2 и 3.

Задание №3

Решение задачи

Радиационное разложение CHCl_3 . протекает очень сложно. Процесс радиолиза представлен на схеме:



Смоделируем процесс таким образом, что цепная реакция прервется на 4 ступени введением стабилизаторов. Определить pH образовавшейся среды при условии, что степень разложения хлороформа (С %) составляет 0,25% при радиационном воздействии дозой (Д) 10 кГр. Какой характер носит зависимость pH от Д, если степень разложения исходного продукта изменялась с ростом дозы: 40 кГр-0,5%; 100кГр- 1,5%.

Исходное содержание хлороформа в 100мл воды составляет 10,0 г. Зависимость pH от Д показать графически.

Критерии оценивания компетенций (результатов):

15 балльная система оценивания

Описание шкалы оценивания:

9-15 баллов- задание считается принятым (60-100% выполненного задания)

0-8 баллов – задание не засчитывается (0-59 % выполненного задания)