

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

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ТОКСИКОЛОГИЯ
название дисциплины

для направления подготовки

14.05.02 Атомные станции:
проектирование, эксплуатация и инжиниринг

направление/профиль

Радиационная безопасность атомных станций

Форма обучения: очная

г. Обнинск 2025 г.

Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – является обязательным приложением к рабочей программе дисциплины «Экологическая токсикология» 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 «Экологическая токсикология» 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 специалитета обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-3	Способен к проведению исследований физических процессов в ядерных энергетических установках в процессе разработки, создания, монтажа, наладки и эксплуатации	З-ПК-3 Знать методы проведения исследований физических процессов; У-ПК-3 Уметь проводить исследования и испытания оборудования ядерных энергетических установок; В-ПК-3 Владеть методиками испытаний оборудования при его монтаже и наладке;
ПК-10.1	Способен к анализу и оценке воздействия ионизирующих излучений на физические и химические системы, человека и объекты окружающей среды	З-ПК-10.1 Знать закономерности воздействия ионизирующих излучений на физические и химические системы, человека и объекты окружающей среды; У-ПК-10.1 Уметь проводить анализ воздействия ионизирующих излучений на физические и химические системы, человека и объекты окружающей среды; В-ПК-10.1 Владеть методами оценки воздействия ионизирующих излучений на физические и химические системы, человека и объекты окружающей среды;

1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОП специалитета

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

Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины:

- **начальный** этап – на этом этапе формируются знаниевые и инструментальные основы компетенции, осваиваются основные категории, формируются базовые умения. Студент воспроизводит термины, факты, методы, понятия, принципы и правила; решает учебные задачи по образцу;
- **основной** этап – знания, умения, навыки, обеспечивающие формирование компетенции, значительно возрастают, но еще не достигают итоговых значений. На этом этапе студент осваивает аналитические действия с предметными знаниями по дисциплине, способен самостоятельно решать учебные задачи, внося коррективы в алгоритм действий, осуществляя коррекцию в ходе работы, переносит знания и умения на новые условия;
- **завершающий** этап – на этом этапе студент достигает итоговых показателей по заявленной компетенции, то есть осваивает весь необходимый объем знаний, овладевает всеми умениями и навыками в сфере заявленной компетенции. Он способен использовать эти знания, умения, навыки при решении задач повышенной сложности и в нестандартных условиях.

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

1.3. Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства текущей и промежуточной аттестации
Текущая аттестация			
1.	Раздел 1	З-ПК-3; У-ПК-3; В-ПК-3; З-ПК-10.1; У-ПК-10.1; В-ПК-10.1	Тест №1
2.	Раздел 2	З-ПК-3; У-ПК-3; В-ПК-3; З-ПК-10.1; У-ПК-10.1; В-ПК-10.1	Домашнее задание
3.	Раздел 3	З-ПК-3; У-ПК-3; В-ПК-3; З-ПК-10.1; У-ПК-10.1; В-ПК-10.1	Реферат
4.	Раздел 4	З-ПК-3; У-ПК-3; В-ПК-3; З-ПК-10.1; У-ПК-10.1; В-ПК-10.1	Защита лабораторной работы. Круглый стол.
Промежуточная аттестация			
	Экзамен	З-ПК-3; У-ПК-3; В-ПК-3; З-ПК-10.1; У-ПК-10.1; В-ПК-10.1	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 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	6	10

<i>Реферат</i>	8	6	10
<i>Домашнее задание (разделы 1-2)</i>	8	6	10
Контрольная точка № 2	15-16	18	30
<i>Домашнее задание (разделы 3-4)</i>	15	6	10
<i>Защита лабораторной работы: Оформление отчета. Круглый стол</i>	16	12	20
Промежуточная аттестация	-	24	40
<i>Экзамен</i>	-		
<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 получает 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	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Образовательная программа	Радиационная безопасность атомных станций
Дисциплина	Экологическая токсикология

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Понятие о естественных и антропогенных изменениях химического состава ОС. Пространственная и временная составляющие этих изменений. Критерии их оценки.
2. Биогеохимический круговорот вещества в экосфере. Влияние антропогенных воздействий на степень замкнутости биогеохимического круговорота вещества на Земле.
3. Отрицательный эффект техногенеза. Классификация загрязняющих веществ.
4. Показатели техногенеза. Характеристика специальной техногенности и коэффициент специального техногенного использования элемента.
5. Показатели техногенеза. Характеристика общей техногенности и коэффициент общего техногенного использования элемента.
6. Показатели техногенеза. Коэффициенты: полноты техногенного использования, фиксации и техногенного давления элементов.
7. Способы сравнения различных территорий по интенсивности техногенного воздействия.
8. Районирование территорий по уровню техногенного давления.
9. Что такое техногенные геохимические аномалии? Их отличие от природных аномалий.
10. Дать общую характеристику различных природных ландшафтно-геохимических барьеров и техногенных барьеров.
11. Как связана буферность экосистемы с биогеохимическими аномалиями?
12. Сопоставить понятия технофильность и биофильность элементов.
13. Что характеризует и как определяется показатель деструкционной активности элемента.
14. Влияние режима техногенного воздействия на устойчивость экосистемы.
15. Что такое технобиогеомы? Группы факторов, определяющих устойчивость природной среды к техногенному воздействию.
16. Принципы и цели осуществления общего и специального прогнозного ландшафтно-геохимического районирования территории страны.

Проводится экзамен после выполнения учебных мероприятий: выполнения домашних заданий, защиты реферата и лабораторных работ. Проводится экзамен в форме блиц опроса.

№	Утверждение:	Оценка (да, нет)
1.	Следствием эрозии почвы, вызванной действием ветра, воды, перепада температур могут быть	

	антропогенные изменения химического состава ОС.	
2	Техногенез влияет на степень замкнутости биогеохимического круговорота вещества на Земле.	
3.	В геохимическом аспекте техногенез включает создание новых химических веществ.	
4	Рассеяние химических веществ не может быть планомерным техногенным процессом.	
5	Загрязнение почв и водоемов промышленными стоками, аварийные выбросы в атмосферу относятся к непредусмотренным техногенным процессам.	
6.	Термин «загрязнение» относится лишь для техногенного привноса в ОС вещества.	
7.	Трансформация солнечной энергии - геохимический процесс	
8	Инфильтрация атмосферных осадков - геофизический процесс.	
9	Техногенные ландшафты имеют большую неравновесность, чем природные.	
10	Техногенная миграция – наиболее сложный вид миграции химических элементов в географической оболочке Земли.	
11.	Технофильность и биофильность могут использоваться для характеристики деструкционной активности	
12	Показателем технофильности является отношение массы элемента, поступающего в ОС с техногенными потоками к массе этого элемента в биологической продукции наземных организмов.	
13	Показатель биофильности -это отношение общего содержания элемента в живом веществе планеты к содержанию его в литосфере.	
14	Коэффициент общего техногенного использования элемента определяется по формуле : $N_{\%} = \{(M_1 + P_1)\} / n_n$	
15	Коэффициент полноты техногенного использования ($P_{\%}$) отражает степень рационального использования вовлекаемого в техногенез элемента	
16	TD - показатель техногенного давления элементов) свидетельствует о добавочных количествах элемента (и его соединений), которые формируются в данном районе за счет техногенных потоков.	
17	Модуль техногенного давления элементов (D_m) определяется по формуле: $D_m = TD / S$, где S- площадь изучаемого района	
18.	Коэффициент техногенной фиксации (K_f), используемый для характеристики степени устойчивости элемента в среде техногенеза,- это отношение количества вовлеченного в техногенез элемента к количеству рассеянного элемента.	
19	Величина TD достаточна для сравнения различных территорий по интенсивности техногенного воздействия.	
20	Можно проводить районирование территорий по величине D_m	
21	Суммарный коэффициент ноосферной концентрации (C_n) не достаточен для уточнения сравнительной оценки различных регионов по интенсивности техногенного воздействия	
22.	Можно проводить районирование территорий по величине C_n^s	
23	Формирование геохимических аномалий связано только с накоплением в ландшафтах продуктов техногенеза	
24	Техногенные аномалии не возникают при одновременном аварийном выбросе	
25	Единственный путь образования техногенных геохимических барьеров – это усиление путем технических сооружений некоторых природных барьеров	
26	Низкобарьерные растения являются наиболее устойчивыми компонентами биоценоза	
27	Естественные биоценозы имеют большую устойчивость к техногенным геохимическим факторам чем искусственные	
28	Технобиогеомы - это особые виды экосистем, обладающие сходными уровнями геохимической устойчивости к техногенному воздействию и способностью к самоочищению	
29	Прогноз уровня техногенного воздействия, и принятие защитных мероприятий являются общими для всех территорий страны	
30	Степень геохимической устойчивости технобиогеомов определяется интенсивностью: 1)выноса и рассеяния продуктов ТГ; 2)метаболизма продуктов ТГ; 3)закрепления продуктов ТГ;4)замены одних продуктов ТГ другими	
31	Факторы, определяющие интенсивность выноса и рассеяния продуктов ТГ: сумма солнечной радиации, количество УФ- радиации	

32	Факторы, определяющие возможность и интенсивность закрепления в ландшафтах продуктов ТГ или их метаболитов: щелочно - кислотные условия, ОВР условия	
33	Типологические группы технобиогеомов не достаточный фактор для территориального районирования	
34	Схемы ландшафтно-геохимического районирования составляются по отношению к определенного рода загрязнителям	
35	Технобиогеомное районирование - перспектива для ландшафтно-геохимического прогнозирования по отношению к многообразным факторам ТГ	

Критерии оценивания компетенций (результатов) и описание шкалы оценивания:

Оценка	Критерии оценки
Отлично «сдано» 36-40 баллов	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 «сдано» 30-35 баллов	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 «сдано» 25-29 баллов	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 «не сдано» 24 и меньше балла	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	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Образовательная программа	Радиационная безопасность атомных станций
Дисциплина	Экологическая токсикология

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 течении 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

ТЕСТ №1 (вариант 1)

1. Техногенное изменение климата может быть вызвано прямым воздействием:

Варианты ответов	Комментарий
а) увеличения интенсивности солнечного излучения	
б) галогенсодержащих углеводородов, содержащихся в выбросах технических газов в атмосферу	
в) антропогенного CO ₂ вследствие резкого увеличения его концентрации в тропосфере	

2. Под загрязнением среды понимают:

Варианты ответов	Комментарий
поступление в ОС продуктов техногенеза, оказывающих воздействие на биоту, и изменяющих качество среды.	
изменения концентраций различных веществ в ОС	
поступление в ОС продуктов техногенеза, оказывающих воздействие на качество технических сооружений	

3. Технофильность элемента характеризует:

Варианты ответов	Комментарий
степень использования элемента по отношению к его содержанию в литосфере	
характеристика интенсивности добычи химических элементов и их потребности	

в производстве	
различие в объемах добычи элементов	

4. Как определяется показатель технофильности элемента ($T, \%$)?

На примере покажите, что : «... промышленность должна строиться на элементах, наиболее распространенных в Земной коре» (А. Е. Ферсман).

5. Миграционная способность тяжелых металлов возрастает

Варианты ответов	Комментарий
а) в нейтральных средах б) в кислых средах в) в щелочных средах	

6 Геохимическая миграция химических элементов – 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	

7. В какой строке приведены элементы только с малым показателем технофильности (отметить причину):

Варианты ответов	Комментарий
а) Mn, Fe, Cl б) Y, Ga, N в) Cs, Th, Sc г) C, Cu, Ag	

8. Понятие биофильности элемента служит для:

Варианты ответов	Комментарий
а) характеристики степени усвояемости элемента биотой б) оценки способности биоты к накоплению этого элемента в) выявления интенсивности трансформации этого элемента в биоте	

9. Показатель биофильности элемента это:

Варианты ответов	Комментарий
а) отношение содержания элемента в различных представителях биоты б) отношение среднего содержания элемента в живом веществе планеты к кларку этого элемента в) отношение количества поступающего в живой организм элемента к его количеству, выводимому из организма.	

10. Какое соотношение критериев техногенеза представляет опасность для живых организмов:

Варианты ответов	Комментарий
а) повышенное содержание элемента с большой биофильностью б) повышенное содержание элемента с небольшой биофильностью в) меньшая биофильность элемента при высокой технофильности	

11. Показатель деструкционной активности элемента 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	

12. Назовите типичные негативные последствия локального загрязнения атмосферы

Варианты ответов	Комментарий
а) снижение степени перемешивания воздушных потоков в тропосфере б) кислотные осадки, фотохимический смог в) "парниковый" эффект, нарушение озонового слоя	

13. Техногенное давление (TD) на ландшафты показывает:

Варианты ответов	Комментарий
а) какие добавочные количества элемента выводятся в данном районе из техногенных потоков в природные б) какие добавочные количества элемента вводятся в данном районе в техногенные потоки из природных в) каково давление массы техногенного элемента на почвенный покров	

14. Что такое модуль техногенного давления (D_M)? (дать определение и обозначить область применения).

15. Коэффициент полноты техногенного использования (P) элементов приведен ниже.

Cl=98; Na=91; Pb=88; Se=7,1; Sc=0,4; Ga=0,024.

Показать, как могут соотноситься показатели в расчетной формуле этого коэффициента при использовании средних (или общих) данных, по информации из интернета.

Критерии оценивания компетенций (результатов):

Количество правильных ответов. 10-балльная система оценивания.

Описание шкалы оценивания:

Оценка	БРС	Шкала
«Зачтено»	6-10	Количество верных ответов в интервале: 60–100%
«Не зачтено»	0-5	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	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Образовательная программа	Радиационная безопасность атомных станций
Дисциплина	Экологическая токсикология

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.

А) типовые задания (вопросы):

- Характеристика внутрипочвенных биогеохимических циклов газов, осуществляющихся бактериальными системами. Почвенное продуцирование CO₂
- Анализ динамики воздействия антропогенных факторов на биогеохимические процессы в почве. Факторы, оказывающие существенное влияние на интенсивность физико-химических процессов в почве.
- Степень разомкнутости естественных глобальных циклов углерода и кислорода.
- Причины и особенности факторов загрязнения гидросферы нефтью и нефтепродуктами. Примеры локального, регионального и глобального загрязнения гидросферы.
- «Самоочищение атмосферы» с участием гидроксидного радикала. Реакции образования и стока его из атмосферы.
- Влияние на климат планеты увеличения концентрации аэрозолей в атмосфере. К каким последствиям это может привести?
- Тяжелые металлы в биосфере. Поведение тяжелых металлов в атмосфере и гидросфере, миграционные пути и химические формы их миграции в этих средах.
- Участие растительности в формировании ореолов рассеяния тяжелых металлов. Биодоступность атомов тяжелых металлов. Биохимические механизмы защищают биоту от токсического действия тяжелых металлов.
- Устойчивость вещества в ОС. Устойчивость органических веществ и различных химических форм тяжелых металлов.
- Техногенные факторы воздействия атомных станций на объекты окружающей среды.

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

10 балльная система оценивания
9-10 баллов- отлично
7-8 баллов- хорошо
от6 до 7 баллов- удовлетворительно
0-5 баллов – неудовлетворительно

в) описание шкалы оценивания:

9-10 баллов- отмечается - новизна и самостоятельность суждений, четкий план и соответствие плану, грамотность и хороший стиль изложения.
7-8 баллов- отмечается соответствие плана теме реферата, содержания теме и плану реферата, нет интересных суждений и оценки собранного материала, работа выполнена грамотно в требуемом объеме
от6 до 7 баллов - отмечаются несоблюдение требований к объему реферата, правильности оформления, тема раскрыта не полностью.
0-5 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	Количество страниц
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. (приложение1)

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»

Отделение ядерной физики и технологии (О)

Реферат

по дисциплине «Техногенез и загрязнение природной среды»

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>	

Обнинск, 20 ____

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	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Образовательная программа	Радиационная безопасность атомных станций
Дисциплина	Экологическая токсикология

Комплект домашних заданий

а) темы заданий:

№1. Расчет данных для определения химического состава объектов литосферы (осадочных и почвообразующих пород).

Практическое занятие по этой теме предусматривает:

- 1) определение атомных и весовых количеств элементов, перевод атомных количеств в весовые %;
- 2) расчет Кларков концентрации (КК) и Кларков рассеяния (КР) для почвообразующих пород;
- 3) ранжирование величин КК и КР для эталонного объекта исследования;
- 4) построение геохимических спектров представленных пород;
- 5) анализ особенностей химического состава пород.

Исходные материалы. Представлены аналитические данные покомпонентных химических анализов осадочных и почвообразующих пород различных регионов Земного шара (таблица 1.2). Представлены данные по Кларкам элементов в литосфере (таблица 1.1).

Задание 1.1 Перевод атомных количеств элементов в вес. %.

Пересчитать весовые проценты окислов (таблица 1.2) на весовые проценты элементов, с составлением таблицы 1.3, используя следующий порядок расчетов:

- 1) взять данные по атомному весу элементов О (16), Si (28), Al (27), Fe (56), Ti (48), Mn (55), Mg (24), Ca (40), Na (23), K (39), P (31), C (12), S (32);
- 2) рассчитать молекулярный вес каждого окисла (таб.1.2);
- 3) по соотношениям молекулярного веса окисла и его атомного веса, молекулярного веса окисла и его содержания в вес. % рассчитать концентрацию элемента в вес. % .(исходя из пропорции: содержание элемента в вес. % – атомный вес элемента; содержание окисла в вес. % – молекулярный вес окисла)

Отношение атомного веса элемента к молекулярному весу его окисла принимается за расчетный коэффициент K' (константа), для его использования при определении процентного содержания элемента по содержанию окисла в вес. %.

Расчетный коэффициент K' для каждого элемента определяется по формуле:

$K' = \text{ат. вес элемента} / \text{мол. вес. окисла}$

4) результаты расчетов внести в таблицу 1.3.

Задание 1.2 Подсчет Кларков концентрации (КК) и рассеяния (КР) с использованием табличных данных (таблица 1.1) и сведений о Кларках элементов (таблица 1.2) по формулам:

$KK = C_i / K$; $KP = K / C_i$,

где C_i – содержание в породах, K – Кларк литосферы.

Представить в отдельных колонках таблицы 1.2

Задание 1.3 Ранжирование значений КК для эталонного объекта.

При построении геохимических спектров один из изучаемых объектов принимается за эталонный, с которым будет сравниваться химический состав других пород. Величины КК и КР для эталонного объекта располагаются в порядке их убывания (для КК) и возрастания (для КР).

Задание 1.4 Построение графиков геохимического спектра.

Построение начинается с отображения на графике величин **КК** и **КР** эталонного объекта. По оси ординат располагаются значения КК в арифметическом масштабе. По оси абсцисс через равные интервалы проставляются символы анализируемых химических элементов в порядке ранжирования эталонного объекта.

В результате выполненных построений спектр эталонного объекта получает вид монотонной кривой, наглядно отражающей меру обогащенности или обедненности пород элементами по сравнению с их содержанием в литосфере. Линии спектров других пород имеют ломаный вид, что позволяет выявить особенности их химического состава относительно друг друга и эталонного объекта.

Задание 1.5 Заключение. Содержит анализ и характеристику особенностей химического состава различных почвообразующих пород и ответы на вопросы:

- а) каковы особенности геохимического спектра почвообразующих пород?
- б) в чем сходство и различия в химическом составе представленных пород?

Объяснение к выполнению заданий. Анализ геохимической специализации пород нужно начинать с выявления общих закономерностей – близости геохимического спектра к среднему составу литосферы, преобладания в данной породе концентрации или рассеивания элементов, установления степени контрастности распределения коэффициентов.

Анализ геохимических различий в составе пород необходимо вести, выделяя определенные группы накопления – рассеивания, т.е. проводить эмпирическое ранжирования величин КК и КР в каждом конкретном случае.

По характеру концентрации элементы выделяют в три группы:

- 1) с высокой концентрацией и рассеянием элементов ($KK > 10$ и $KP > 10$);
- 2) со средней концентрацией ($KK = 1,6 - 10$ и $KP = 1,6 - 10$);
- 3) со слабой концентрацией и рассеянием, в целом близкой к кларку литосферы ($KK = 1,0 - 1,5$ и $KP = 1,1 - 1,5$)

В тех случаях, когда породы имеют четкую металлогеническую специализацию, она должна быть подчеркнута при индивидуальном разборе особенностей графических построений.

Общие для всех таблицы (1.1) и (1.2)

Таблица 1.1

Химический состав осадочных и почвообразующих пород, %

Компоненты	А	Б	В	Г	Д
SiO ₂	86,10	59,20	7,41	81,37	36,65
TiO ₂	0,74	1,20	0,14	0,28	0,16
Al ₂ O ₃	5,45	16,14	1,55	3,83	1,02
Fe ₂ O ₃	1,20	4,36	0,70	4,21	0,70
FeO	1,41	3,24	1,20	0,16	1,07
MnO	0,06	0,09	0,15	0,03	0,04
MgO	0,61	3,14	2,70	0,84	0,50
CaO	0,98	2,52	45,44	1,10	29,43
Na ₂ O	0,55	3,82	0,15	0,07	1,01
K ₂ O	0,96	1,97	0,25	0,31	0,47
P ₂ O ₅	0,14	0,17	0,16	0,20	17,14
CO ₂	0,58	0,41	39,27	0,59	5,19
SO ₃	0,02	-	0,02	0,15	1,48

Таблица 1.2

Среднее содержание элементов в земной коре в %, по А.П. Виноградову

Элементы	Кларки литосферы	
	%	n 10 ⁻³ %
Si	29,0	29000
Ti	0,45	450
Al	8,05	8050
Fe	4,65	4650
Mn	0,10	100
Mg	1,87	1870
Ca	3,96	3960
Na	2,50	2500
K	2,50	2500
P	0,093	93
C	0,023	23
S	0,047	47

№2. Ответить на вопросы по технофильности тяжелых элементов, используя данные таблиц 1. и 2.

Исходные материалы.

Для выполнения работы предоставляются:

- таблица кларков химических элементов, выраженных массовой долей (%) элемента в земной коре (табл.1.)
- таблица значений технофильности тяжелых элементов в 60-х и 90-х годах XX в. (табл.2.)

По данным, приведенным в таблицах, составить характеристику технофильности тяжелых металлов, отвечая на следующие вопросы:

1. В каких масштабах варьирует технофильность тяжелых элементов;
2. Составить ряд технофильности тяжелых элементов по данным на 90-е годы
3. Сопоставить технофильность с уровнем Кларка элемента. Выделить наиболее технофильные элементы для низкокларковых и среднекларковых элементов.
4. Определить элементы, извлекаемые из недр с равной интенсивностью и резко различной интенсивностью. Объяснить свой выбор
5. В каком случае усилится зависимость добычи элементов от их Кларков?

6. В представленном масштабе времени для каких элементов отмечается снижение их технофильности. Предположительно с чем это может быть связано? (выполняет 1 группа студентов)
7. В представленном масштабе времени для каких элементов отмечается повышение их технофильности. Предположительно с чем это может быть связано? (выполняет 2 группа студентов)
8. В представленном масштабе времени для каких элементов отмечается стабильная технофильность. Предположительно с чем это может быть связано? (выполняет 3 группа студентов)
9. Элементы первого класса опасности: Zn, Pb, As, Cd, Hg, Se. Какие элементы (элемент) представляют особую опасность для окружающей среды и почему? (выполняет 1 группа студентов)
10. Элементы второго класса опасности: Sb, Cr, Cu, Co, Mo, Ni. Какие элементы (элемент) представляют особую опасность для окружающей среды и почему? (выполняет 2 группа студентов)
11. Элементы второго класса опасности: W > Mn >> V > Sr. Какие элементы (элемент) представляют особую опасность для окружающей среды и почему? (выполняет 3 группа студентов)

№3. Расчет и характеристика коэффициентов биологического поглощения.

Исходные материалы.

Для выполнения работы предоставляются:

- таблицы содержания микроэлементов в золе двух растений (табл.3.1);
- таблица рядов биологического поглощения по А.И. Перельману (табл.3.2).

Задание 3.1. Подсчет коэффициентов биологического поглощения. Эти коэффициенты рассчитываются для каждого растения как по отношению к кларкам литосферы (B_c), так и по отношению к содержанию элементов в почвах района (A_x). Показатель B_c дает представление об общей поглотительной способности данного вида растений и характеризует систематические способности их химизма. Коэффициент A_x отражает местные особенности поглощения элементов, дает возможность выявить их региональную биохимическую специализацию.

Исходные данные приводятся в таблице 3.1.

Задание 3.2 Построить ряды биологического поглощения для двух растений и сопоставить их между собой. При выполнении этого задания величины B_c и A_x располагаются в порядке убывания коэффициентов, что позволяет в наглядной форме представить интенсивность биологического поглощения элементов каждым из рассмотренных растений.

Задание 3.3 Сопоставить полученные ряды биологического поглощения с рядами А.И. Перельмана, выделяя в ней группы по интенсивности поглощения. Типовая таблица с полным набором групп интенсивности поглощения приводится (таблица 3.2).

Каждый студент выбирает из нее те значения, которые встречаются в составленных им рядах поглощения.

Задание 3.4. Заключение. Все отмеченные особенности отразить в заключении, которым завершается сделанная по этой теме работа.

№4. Составить характеристику природной системы, используя три группы факторов, определяющих устойчивость природных систем

Задание 4.1. Найти, дать обозначение и характеристику всем показателям факторов, определяющих устойчивость природных систем (по каждой группе в отдельности).

Задание 4.2. Привести в сравнении два ландшафта, которые будут отличаться по каждому типу факторов устойчивости.

Задание студентам 4.3. С учетом факторов устойчивости, в чем будет состоять прогноз опасности загрязнения ландшафтов?

№5. Работа с картами по какому-либо типу группировки технобиогеом

Каждому студенту найти и представить карту по какому-либо типу группировки технобиогеом (по преобладанию основных геохимических ассоциаций почв; по условиям водной миграции в почвах и водоемах или другому типу группировки). Дать комментарии к представленной карте.

№6. Работа с информационным материалом по актуальным проблемам загрязнения окружающей среды.

Задание 6.1. Подготовить информацию по современным глобальным проблемам (как минимум две проблемы с комментариями о возможном решении этих проблем или уже принимаемых мерах по их преодолению);

Задание 6.2. Подготовить информацию по современным проблемам регионального уровня (как минимум две проблемы с комментариями о возможном решении этих проблем или уже принимаемых мерах по их преодолению);

Задание 6.3. Подготовить информацию по современным проблемам локального уровня (как минимум две проблемы с комментариями о возможном решении этих проблем или уже принимаемых мерах по их преодолению).

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

10 балльная система оценивания

9-10 баллов- отлично

7-8 баллов- хорошо

от 6 до 7 баллов- удовлетворительно

0-5 балла - неудовлетворительно

в) описание шкалы оценивания

9-10 баллов- 90-100% правильных выполнены все задания

7-8 баллов -70-80% правильно выполненных заданий

от 6 до 7 баллов -50-60% правильно выполненных заданий

0-5 балла – 0-40% правильно выполненных заданий

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	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Образовательная программа	Радиационная безопасность атомных станций
Дисциплина	Экологическая токсикология

Комплект заданий для Круглого стола

а) типовые задания (вопросы):

Круглый стол проводится на последнем лабораторном занятии, после завершения лабораторных работ.

По итогам обсуждений в рамках Круглого стола должна быть достигнута цель: оценен импактный уровень солесодержания и последствия его изменения в почве городских газонов как результат техногенного воздействия поверхностных стоков с автомобильных дорог. Результаты работы могут быть использованы при подготовке материалов для печати или докладов на конференции.

В рамках Круглого стола обсуждаются следующие вопросы:

- Дается комплексная оценка воздействия химического фактора на состояние почвы газонов города.
- По итогам корреляционного анализа, проведенного по результатам химических и биологических показателей состояния почвы всех исследованных газонов города, делается заключение о присутствии (или отсутствии) антропогенного фактора воздействия.
- Обсуждаются возможные источники загрязнения.
- Обсуждаются вопросы по проблеме потенциального ухудшения качества почв возле автодорог, что выражается угнетенным состоянием растительного покрова и его низким видовым разнообразием. Проблематика тем определяется заранее (на выбор) из предложенного преподавателем перечня на первом лабораторном занятии. Примеры тем:
 1. История применения противогололедных средств.
 2. Физико-химические механизмы, лежащие в основе действия противогололедных средств.
 3. Побочные виды загрязнения окружающей среды, возникающие в результате применения песчано-солевой смеси в качестве противогололедного средства.
 4. Физико-химическая характеристика технической соли (хлорида натрия) как основного компонента песчано-солевой смеси, используемой в качестве противогололедного средства.
 5. Методы контроля состояния окружающей среды при применении различных противогололедных смесей.
 6. Технологии приготовления различных противогололедных смесей.
 7. Мониторинг состояния придорожной полосы на территориях, где применяется

- обработка дорог противогололедными средствами.
8. Технологические приемы противогололедной обработки дорог городских территорий.
 9. Особенности организации зимнего содержания автомобильных дорог и городских улиц в зарубежных странах
 10. Виды и свойства противогололедных материалов. Фрикционные материалы Химические противогололедные материалы
 11. Способы использования противогололедных материалов при борьбе с зимней скользкостью на автомобильных дорогах и городских улицах. Применение хлоридов натрия. Антигололедные добавки. Технология «смоченная соль». Предварительная антигололедная обработка покрытий.
 12. Противогололедные материалы и окружающая среда. Круговорот хлористого натрия в природе. Миграция противогололедных солей в придорожной полосе. Загрязнение поверхностных и грунтовых вод. Воздействие противогололедных материалов на зеленые насаждения. Снижение экологической нагрузки хлористых солей на окружающую среду.
 13. Некоторые аспекты применения противогололедных материалов для борьбы с зимней скользкостью на автомобильных дорогах и городских улицах. Требования к противогололедным материалам. Определение количества противогололедных материалов, находящихся на дорожном покрытии.
 14. Пути улучшения качества противогололедных материалов.

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

1. Представление сообщения о собственных результатах исследования в доступной краткой форме.
2. Изложение результатов корреляционного анализа по заданным вариантам параметров. Предложения о возможных или невозможных видах антропогенного воздействия на городские почвы.
3. Наличие материала для обсуждения по заданной теме
4. Наличие вопросов докладчикам с целью уточнения непонятных моментов.
5. Качественные ответы на вопросы других обучающихся.

в) описание шкалы оценивания:

Оценка осуществляется по совместным итогам выполненной лабораторной работы и участию в обсуждении в рамках круглого стола

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	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Образовательная программа	Радиационная безопасность атомных станций
Дисциплина	Экологическая токсикология

Защита лабораторной работы

Лабораторная работа по теме «Определение уровня загрязнения почв городских газонов токсичными ионами из источников антропогенного происхождения» выполняется поэтапно. В качестве образцов используются почвы, отобранные во время летней учебной практики бакалаврами 2 курса обучения с территории г. Обнинска. Магистр, выполняя лабораторную работу, использует три образца почвы: индивидуальную газонную, фоновую лесную и контрольную. Результаты поэтапной работы проверяются преподавателем в виде оформленной рабочей тетради и дополнительно оцениваются по итогам собеседования. Общие результаты обсуждаются в формате Круглого стола.

При выполнении лабораторной работы, которая имеет творческие элементы, магистрант использует приобретенные на лекционных и семинарских занятиях знания, изучает предложенную преподавателем литературу, самостоятельно находит необходимую информацию. Защита выполненного этапа работы проводится перед началом следующего этапа. Все вопросы для самоконтроля по теме работы приведены в лабораторном практикуме (РПД)

а) типовые задания (вопросы):

Рабочая тетрадь

1. Представить отчет по лабораторной работе в соответствии с заданием по ее выполнению, включенным в лабораторный практикум (РПД)
2. Оформление лабораторной работы в тетради, включающее алгоритм работы, составление уравнений химических реакций, описание установок и используемых реактивов.
3. Проведение необходимых расчетов по соответствующим формулам, построение калибровочных кривых, приведение результатов анализа.
4. Обработка результатов анализа, определение погрешностей. Все расчеты и выводы оформить в печатном варианте. При статистической обработке полученных данных возможно использование программных пакетов: Microsoft Excel, Origin, Mat lab, Mathematic и др.
5. Сопоставление результатов химического анализа и биотестирования. Корреляционный анализ (по вариантам показателей, заданных преподавателем) для обсуждения в формате Круглого стола.

6. Выводы по итогам выполненной работы: 1) Наличие (или отсутствие) загрязнения в исследуемом объекте. При наличии загрязнения его уровень; 2) Обоснование антропогенного характера источника загрязнения исследуемого объекта.

Лабораторная работа №1. Оценка степени загрязнения образцов почвы по показателям электропроводности, концентрации ионов натрия и хлора.

Типовые вопросы собеседования (обсуждение результатов работы):

Вопрос: Почему повышение электропроводности водных суспензий исследуемых образцов газонной почвы (по сравнению с лесной) свидетельствует о необходимости изучения ионного состава ее водных и солевых вытяжек?

Вопрос: Как осуществлялась пробоподготовка образцов почвы для химического анализа?

Вопрос: Какие приборы использовали для выполнения работы. Как осуществлялась подготовка прибора к работе?

Типовые теоретические вопросы по теме работы:

1. Дайте определение понятий «биосфера», «почва».
2. Каковы принципиальные различия в поведении главных и рассеянных элементов в земной коре.
3. Раскройте понятие «биогеохимический круговорот»; какие элементы наиболее активно вовлекаются в биогеохимический круговорот, а какие являются наиболее инертными?

Лабораторная работа №2 Оценка степени угнетения почвенной биоты по показателю интенсивности дыхания микробной биомассы почвы в лабораторных условиях

Типовые вопросы собеседования (обсуждение результатов работы):

Вопрос: Почему высушивание и повторное увлажнение почвы вызывают резкое увеличение биологической активности.?

Вопрос: Для чего определяется влажность почвы?

Вопрос: Какой смысл заложен в применении песка в качестве контрольного образца?

Типовые теоретические вопросы по теме работы

1. Перечислите основные глобальные функции почвенного покрова.
2. В каких почвах продуцируется наибольшее количество CO_2 ?
3. Какие факторы могут оказывать существенное влияние на интенсивность физико-химических процессов в почве?

Лабораторная работа №3 Оценка степени фитотоксичности почвы методом проростков

Типовые вопросы собеседования (обсуждение результатов работы):

Вопрос: Как подготавливались образцы семян для тест-системы?

Вопрос: Перечислите критерии оценки фитотоксичности.

Вопрос: Какие факторы влияли на интенсивность прорастания семян?

Типовые теоретические вопросы по теме работы

1. Чем обусловлена токсичность ионов натрия и хлора для почвы?
2. Что такое фитотоксичности почвы? Как исследуют фитотоксичность почвы?
3. Какие методы физико-химического анализа можно использовать при исследовании загрязнения почв?

Лабораторная работа №4 Определение показателей взаимозависимости между концентрациями ионов (натрия и хлора) и данными биотестирования.

Типовые вопросы собеседования (обсуждение результатов работы):

Вопрос: Как определяли достоверность отличия определенных в работе химических и биологических показателей?

Вопрос: Чем объясняется недостоверность полученных результатов?

Вопрос: Обоснуйте выбор показателей для корреляционного анализа

Типовые теоретические вопросы по теме работы

1. Дайте объяснение понятию «фоновый уровень загрязняющего вещества в среде (почве, воде, воздухе)»

2. В чем заключается проблема локального, регионального и глобального загрязнения почвы?
3. Назовите основные источники загрязнения почвенного покрова.

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

20 балльная система оценивания (максимально 5 баллов за один этап работы)

18-20 баллов- отлично

15-17 баллов- хорошо

12-14 баллов- удовлетворительно

0-11 баллов - неудовлетворительно

в) описание шкалы оценивания:

18-20 баллов за работу – магистрант выполнил и оформил работу полностью и в обсуждении вопросов по теме не ошибался

15-17 баллов - магистрант выполнил и оформил работу полностью, затруднялся в объяснении и обосновании отдельных элементов работы

12-14 баллов – работа оформлена небрежно и с ошибками, с затруднением составляются ответы на вопросы.

0-11 баллов – работа оформлена не полностью, имеются ошибки в результатах работы, на 50% отсутствуют правильные ответы на вопросы и/или работа не оформлена, результаты выполненной работы ошибочны, знания по теме отсутствуют.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ФОС рассмотрен на заседании отделения ядерной физики и технологий (протокол № _____ от « _____ » _____ 20__ г.)	Руководитель образовательной программы 14.04.02 Ядерные физика и технологии (Радиоэкология и радиационная безопасность) « _____ » _____ 20__ г. _____ А.А. Удалова Начальник отделения ЯФиТ « _____ » _____ 20__ г. _____ Д.С. Самохин Научный руководитель магистерской программы 14.04.02 Ядерные физика и технологии (Радиоэкология и радиационная безопасность) « _____ » _____ 20__ г. _____ А.А. Удалова
--	---