

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ТОКСИКОЛОГИЯ

название дисциплины

для студентов направления подготовки

14.04.02 Ядерные физика и технологии

профиль

Радиоэкология и радиационная безопасность

Форма обучения: очная

г. Обнинск 2025 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели изучения дисциплины

- приобретение студентами знаний о природе, физико-химических свойствах различных экотоксикантов (ксенобиотиков);
- приобретение представлений о закономерностях химических превращений экотоксикантов в окружающей среде и биологических объектах, их накоплении в экосистемах
- формирование у студентов умений и навыков использования знаний в оценке экологических последствий совместного действия антропогенных и природных загрязнителей на живые объекты.

Задачи освоения дисциплины

- освоить терминологию классификации в области экологической токсикологии;
- дать представления о методах токсикологического нормирования и оценки токсического эффекта;
- обеспечить знание о влиянии факторов среды и свойств организма на степень токсического эффекта;
- сформировать представления о закономерностях накопления экотоксикантов в популяциях растений и животных;
- ознакомить с основами популяционной экотоксикологии;
- ознакомить с антидотным действием противоядий и мерами профилактики;
- рассмотреть проблемы экотоксикологического мониторинга.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (далее – ОП) МАГИСТРАТУРЫ

Дисциплина реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений, и относится к профессиональному модулю.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения дисциплин: «Экология», «Радиационная экология», «Нормирование техногенного воздействия на окружающую среду» или аналогичных.

Дисциплины и/или практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Перспективные ядерные технологии (Радиационная экология природных и аграрных экосистем)», «Медико-биологические основы радиационной безопасности», «Радиационная гигиена», «Актуальные вопросы инженерной защиты», «Радиационная и экологическая безопасность объектов ЯТЦ», «Токсикология радиационных метаболитов», научно-исследовательская работа, преддипломная практика, выполнение магистерских диссертаций.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ООП магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-11	Способен к анализу технических и	З-ПК-11 Знать законодательные и нормативные акты, регулирующие деятельность в области

	расчетно-теоретических разработок, к учету их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам	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;
ПК-22.2	Способен обеспечивать организацию и контроль экологической и радиационной безопасности радиационно опасных объектов	З-ПК-22.2 Знать основы дозиметрии и защиты от ионизирующих излучений; принципы организации радиационного и экологического мониторинга и контроля; основы учета и контроля ядерных материалов и радиоактивных веществ; У-ПК-22.2 Уметь анализировать и интерпретировать данные дозиметрического контроля и радиационного мониторинга; применять положения нормативно-правовых документов в области экологической и радиационной безопасности, учета и контроля ЯМ, РВ и РАО; В-ПК-22.2 Владеть технологиями анализа данных радиационного мониторинга; навыками использования методик, оборудования и приборов для проведения экологического и радиационного контроля; принципами организации систем радиационной и экологической безопасности.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Вид работы	Количество часов на вид работы:
Контактная работа обучающихся с преподавателем	
Аудиторные занятия (всего)	40
В том числе:	
<i>лекции</i>	8
<i>практические занятия</i> <i>(из них в форме практической подготовки)</i>	16 (0)
<i>лабораторные занятия</i> <i>(из них в форме практической подготовки)</i>	16 (0)
Промежуточная аттестация	
В том числе:	
<i>зачет с оценкой</i>	-

Самостоятельная работа обучающихся	
Самостоятельная работа обучающихся	104
Всего (часы):	144
Всего (зачетные единицы):	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Неделя	№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	Виды учебной работы				
			Лек	Пр	Лаб	Внеауд	СРО
1-2	1.	Токсичность и способы ее оценки	2	2	2		8
1	1.1.	Источники появления потенциально токсичных веществ в окружающей среде	-	2	-		2
1	1.2	Токсикологическое нормирование. Экологическое нормирование в экотоксикологии	2	-	-		2
2	1.3	Способы оценки токсичности. Экспресс-метод определения средней эффективной дозы	-	-	2		4
3-4	2.	Поведение токсичных веществ в окружающей среде	2	2	2		6
3	2.1.	Поступление в окружающую среду и в организмы токсичных веществ и их метаболизм	2				2
4	2.2.	Механизмы трансформации токсических веществ			2		2
3	2.3.	Связь между химическим строением вещества и его токсичностью		2			2
5	3.	Влияние факторов среды и свойств организма на токсический эффект		2	2		6
5	3.1.	Адаптация к воздействию химического загрязнения		2			3
5	3.2.	Проблемы токсичности воздушной техногенной среды и закрытого помещения			2		3
6-10	4.	Основные классы токсичных веществ		4	6		8
6	4.1.	Тривиальные токсиканты и суперэкотоксиканты		2			1
7	4.2.	Фосфорорганические соединения. Цианиды и антицианиды			2		2
8	4.3.	Тиоловые токсиканты		2			1
9	4.4.	Пестициды (хлорорганические и фосфорорганические)			2		2
10	4.5.	Полихлорированные и полиароматические углеводороды			2		2
11-14	5.	Популяционная экотоксикология человека	2	4	2		6
11	5.1.	Воздействия токсических веществ на геном человека	2				1
12	5.2.	Вещества, загрязняющие продукты питания			2		1

13	5.3.	Гемоглобиновые яды и противоядия		2			2
14	5.4.	Лекарственные вещества в пищевых цепях		2			2
15-16	6.	Экотоксикологический мониторинг	2	2	2		6
15	6.1.	Специфика экотоксикологического мониторинга	2				2
16	6.2.	Основные загрязнители питьевой воды			2		2
15	6.3.	Трансгенные продукты		2			2

Прим.: Лек – лекции, Пр – практические занятия / семинары, Лаб – лабораторные занятия, Внеауд – внеаудиторная работа, СРО – самостоятельная работа обучающихся

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Лекционный курс

Неделя	№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1-2	1.	Токсичность и способы ее оценки	
1	1.2.	Токсикологическое нормирование. Экологическое нормирование в экотоксикологии	Доза. Понятие порогового уровня дозы. Концентрация. Предельно допустимая концентрация (ПДК). Максимально недействующая концентрация (доза) (МНК) и минимально действующая концентрация (доза) (МДК). Средние летальные и абсолютно летальные дозы и концентрации (ЛД50, ЛК50, ЛД100, ЛК100). Токсические факторы Токсический эффект. Хроническое и острое токсическое действие Классы токсичности (опасности) экотоксикантов. Возможные формы зависимости «доза – эффект». Зависимость токсического эффекта от времени действия Методы оценки токсичности загрязнителей в ОС (воздухе, воде, почве). Процедура нормирования токсикантов в странах ЕС и США. Определение риска при химическом загрязнении, понятие фактора экспозиции, фактора эффективного воздействия.
3-4	2.	Поведение токсичных веществ в окружающей среде	
3	2.1.	Поступление в окружающую среду и в организмы токсичных веществ и их метаболизм	Пути поступления токсикантов в организм. Первичные токсичные эффекты и вторичные токсичные эффекты. Виды токсического воздействия загрязнителей на живой организм: цитотоксическое, тератогенное, генетическое. Биоконцентрирование, биоаккумуляция, биомагнификация токсикантов в организме. Миграция экотоксикантов по трофическим цепям. Превращение токсикантов в организме: биотрансформация (метаболизм), детоксикация, фиксация (конъюгация). Повторное воздействие на организм одного и того же токсиканта: кумуляция, сенсibilизация, толерантность (привыкание). Взаимодействие нескольких токсикантов с биотой: аддитивность, синергизм, антагонизм. Виды антагонизма. Антидоты.
11-14	5.	Популяционная экотоксикология человека	

11	5.1.	Воздействия токсических веществ на геном человека	Закономерности воздействия токсических веществ на геном человека. Мутагенность и канцерогенность. Основные критерии возникновения мутагенеза (канцерогенеза). Основные источники поступления экотоксикантов к человеку. Химическое загрязнение и здоровье человека. Пищевые добавки. Генетически модифицированные источники (ГМИ). Прогнозирование здоровья популяции человека.
15-16	6.	Экотоксикологический мониторинг	
15	6.1.	Специфика экотоксикологического мониторинга	Задачи экотоксикологического мониторинга. Диагностический и прогностический мониторинг. Связь санитарно-токсикологического, экологического и биосферного мониторинга. Биологический мониторинг. Виды биоиндикаторов. Примеры комплексного биомониторинга в экотоксикологии.

Практические/семинарские занятия

Неделя	№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1-2	1.	Токсичность и способы ее оценки	
1	1.1.	Источники появления потенциально токсичных веществ в окружающей среде	Определение дисциплины «экотоксикологии». Цели и задачи. Основные направления в современной экотоксикологии. Понятия «загрязнение», «поллютант» (загрязнитель), «токсикант», «экотоксикант», «суперэкотоксикант», «ксенобиотик», «антропогенное загрязнение». Различные системы классификации экотоксикантов. Природные и антропогенные источники. Загрязнение атмосферного воздуха, воды и почвы токсичными выбросами теплоэлектростанциями, предприятиями черной и цветной металлургии, химической и нефтехимической промышленности, предприятиями стройиндустрии, автотранспортом. Уровни загрязнения: локальный, региональный, глобальный.
3-4	2.	Поведение токсичных веществ в окружающей среде	
3	2.3.	Связь между химическим строением вещества и его токсичностью	Связь между химическим строением вещества и его токсичностью рассматривается на примере ПХДД, ПАУ, ХОП, ФОС. Продукты трансформации их биологическая активность и экологическая опасность.
5	3.	Влияние факторов среды и свойств организма на токсический эффект	
5	3.1.	Адаптация к воздействию химического загрязнения	Влияние природной среды на свойства загрязняющих веществ. Характерные особенности почвы, воды и воздуха, которые необходимо учитывать при определении токсичности поллютантов. Влияние внутривидовых и межвидовых особенностей организмов (организмы с r-и K-стратегиями поведения) на степень токсичности веществ. Взаимодействие с популяциями смежных трофических уровней в условиях

			экотоксикологического стресса. Возможности адаптации популяций к техногенному загрязнению. Динамика биоразнообразия в условиях химического загрязнения окружающей среды. Динамика сообществ в зоне действия металлургических предприятий, при загрязнении нефтепродуктами.
6-10	4.	Основные классы токсичных веществ	
6	4.1.	Тривиальные токсиканты и суперэкоотоксиканты	Принципы классификации. Основные характеристики и отличия в уровнях токсичности, миграционной способности, стабильности классов токсикантов. Понятие суперэкоотоксикант. Понятия суперэкоотоксикант и стойкий органический загрязнитель (СОЗ). Международные требования к СОЗ.
8	4.3	Тиоловые токсиканты	Химические основы токсикантов. Источники появления и пути поступления в окружающую среду. Пути поступления в организм человека. Токсичность и экотоксичность. Биотический и абиотический механизмы трансформации. Экотоксический риск и способы его снижения.
11-14	5.	Популяционная экотоксикология человека	
13	5.3.	Гемоглобиновые яды и противоядия	Гемоглобин. Химическая структура. Принцип участия в биохимическом процессе. Изменение химической структуры гемоглобина как основа перехода его в новую форму — метгемоглобин (M ⁺ Hb). Понятия о метгемоглобиновых и гемолитических ядах. Мероприятия по защите от токсикантов.
14	5.4.	Лекарственные вещества в пищевых цепях	Источники и пути поступления лекарственных веществ в пищевые цепи. Трансформация и токсический эффект. Лекарственные препараты. Нормирование в лечебных и профилактических мероприятиях.
15-16	6.	Экотоксикологический мониторинг	
15	6.3.	Трансгенные продукты	Экотоксикологические проблемы. Законы РФ, регулирующие применение ГМИ.

Лабораторные занятия

Неделя	№	Наименование раздела /темы дисциплины	Название лабораторной работы
1-2	1.	Токсичность и способы ее оценки	
2	1.3.	Способы оценки токсичности. Экспресс-метод определения средней эффективной дозы	Экологическое нормирование в экотоксикологии. Критерии нормы экосистем. Анализ величин отечественных и зарубежных нормативов ксенобиотиков для разных сред.
3-4	2.	Поведение токсичных веществ в окружающей среде	
4	2.2.	Механизмы трансформации токсических веществ	Механизм биотрансформации ксенобиотиков организмами. Первая и вторая стадии метаболизма токсикантов (ксенобиотиков), их характерные особенности. Влияние химического строения веществ

			на их токсичность и на механизм биотрансформации в организме. Воздействие экотоксикантов на биологические системы по мере усложнения биосистем.
5	3.	Влияние факторов среды и свойств организма на токсический эффект	
5	3.2.	Проблемы токсичности воздушной техногенной среды и закрытого помещения	Проблемы токсичности воздушной техногенной среды и закрытого помещения.
6-10	4.	Основные классы токсичных веществ	
7	4.2.	Фосфорорганические соединения. Цианиды и антицианиды	Химические основы токсикантов. Источники появления и пути поступления в окружающую среду. Пути поступления в организм человека. Токсичность и экотоксичность. Биотический и абиотический механизмы трансформации. Экотоксический риск и способы его снижения.
9	4.4.	Пестициды (хлорорганические и фосфорорганические)	Химические основы токсикантов. Источники появления и пути поступления в окружающую среду. Пути поступления в организм человека. Токсичность и экотоксичность. Биотический и абиотический механизмы трансформации. Экотоксический риск и способы его снижения.
10	4.5.	Полихлорированные и полиароматические углеводороды	Химические основы токсикантов. Источники появления и пути поступления в окружающую среду. Пути поступления в организм человека. Токсичность и экотоксичность. Биотический и абиотический механизмы трансформации. Экотоксический риск и способы его снижения.
11-14	5.	Популяционная экотоксикология человека	
12	5.2.	Вещества, загрязняющие продукты питания	Пищевые добавки, остаточные и вторичные токсиканты: регуляторы роста и стойкие загрязняющие вещества. Природные и антропогенные источники загрязнения пищевые продукты. Классификация антропогенных источников
15-16	6.	Экотоксикологический мониторинг	
16	6.2.	Основные загрязнители питьевой воды	Виды веществ, загрязняющих питьевую воду, их токсическое действие на организм. Законы РФ, регулирующие качество питьевой воды. Средства и технологии подготовки питьевой воды.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для всех видов самостоятельной работы (проработки теоретического материала, подготовки к практическим занятиям и лабораторным работам, выполнения курсовой работы, подготовки к контрольным испытаниям текущего контроля успеваемости, подготовки к экзамену) обучающимся рекомендуется использовать:

- конспекты лекций;
- основную и дополнительную учебную литературу (см. раздел 9);
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», в том числе периодические издания Научной электронной библиотеки e-LIBRARY.ru (<http://elibrary.ru>);

1. Рухляда Н.Н. Контрольные вопросы и задания. Методическое пособие по курсу «Экологическая токсикология». – Обнинск: ИАТЭ, 2007. – 32 с. (НБ ИАТЭ НИЯУ МИФИ)
2. Рухляда Н.Н. Физико-химические свойства органических токсикантов и их поведение в окружающей среде. – Обнинск: ИАТЭ, 1998. – 77 с. (НБ ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. 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.	Разделы 1-3	З-ПК-11, У-ПК-11 В-ПК-11 З-ПК-22.2, У-ПК-22.2, В-ПК-22.2	Домашнее задание
2.	Разделы 4-6	З-ПК-11, У-ПК-11 В-ПК-11 З-ПК-22.2, У-ПК-22.2, В-ПК-22.2	Реферат
Промежуточная аттестация			
	Зачет с оценкой	З-ПК-11, У-ПК-11 В-ПК-11 З-ПК-22.2, У-ПК-22.2, В-ПК-22.2	Зачетный билет

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.

Оценочные средства приведены в Приложении «Фонд оценочных средств».

7.3. 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>Домашнее задание</i>		18	30
Контрольная точка № 2	15-16	18	30
<i>Реферат</i>		18	30
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 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.

7.4. Шкала оценки образовательных достижений

Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущей и промежуточной аттестации

Сумма баллов	Оценка по 4-х балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоения учебной дисциплины
90-100	5- «отлично»/ «зачтено»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы

85-89	4 - «хорошо»/ «зачтено»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
75-84		C	
70--74		D	
65-69	3 - «удовлетворительно»/ «зачтено»	D	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала
60-64		E	
0-59	2 - «неудовлетворительно»/ «не зачтено»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная учебная литература:

1. Акатьева Т.Г. Экологическая токсикология. – Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2021. – 390 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/175133>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Иванова Е. Ю. Практикум по экологической токсикологии: учебное пособие. – Воронеж: ВГУ, 2016. – 27 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/165366>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Смирнова В.М., Борисов А.В., Борисова Г.Н., Ивашкин Е.Г. Токсикология: промышленные и экологические аспекты: учебное пособие. – Нижний Новгород: НГТУ им. Р. Е. Алексеева, 2019. – 240 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151391>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Исаханова А.Т. Основы токсикологии и экологического нормирования: учебно-методическое пособие. – Махачкала: ДГУ, 2019. – 42 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/158491>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Сотникова Е.В. Дмитренко В.П. Техносферная токсикология: учебное пособие. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 432 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168818>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) дополнительная учебная литература:

1. Лузянин С.Л. Экологическая эпидемиология и токсикология: учебное пособие. – Кемерово: КеМГУ, 2014. – 84 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/58332>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Извекова Т.В., Гущин А.А., Кобелева Н.А. Основы токсикологии: учебное пособие; под

- общей редакцией В. И. Гриневича. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 152 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/131010>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Казанцева А.Г., Логиновская А.Н. Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды: учебно-методическое пособие. – Санкт-Петербург: СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2021. – 64 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/180027>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Дмитренко В.П., Сотникова Е.В., Кривошеин Д.А. Экологическая безопасность в техносфере: учебное пособие. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 524 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/168948>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ - СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»), НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В ходе освоения дисциплины студентам рекомендуется обращаться за дополнительной информацией к информационным ресурсам свободного доступа, в том числе:

1. Химия окружающей среды: <http://bookmix.ru/book.phtml?id=602573>;
2. Задачи и упражнения по ХОС: <http://www.pandia.ru/text/77/498/9140.php>;
3. Научная сеть: химия <http://www.nature.ru>;
4. Журнал "Успехи химии": http://library.nstu.ru/prezentazia_izdanii/prez_jurnal/ximiya;
5. Информационная система: <http://www.chemrar.ru>.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекции являются основной формой обучения в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных материалов, освещение главнейших положений Радиационного мониторинга и контроля. В тетради для конспектирования лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись.

В ходе изучения дисциплины «Радиационный мониторинг и контроль» часто большое значение имеют рисунки, схемы и поэтому в конспекте лекции рекомендуется делать все рисунки, которые преподаватель делает на доске и акцентирует Ваше внимание в презентации. Вопросы, возникшие у Вас в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю. Необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к практическим занятиям и зачету.

Практические занятия проводятся в форме семинарских, на которых проводится опрос (устно) по пройденным темам и оцениваются знания студентов. Некоторые занятия проводятся в форме групповых дискуссий, круглых столов, на семинарах также решаются конкретные ситуационные задачи. Для подготовки к ним необходимо заранее ознакомиться с представленными вопросами, которые будут разбираться на занятии. Прочитать лекции по разбираемой теме, основную и дополнительную литературу. На ряде занятий будут представлены доклады.

Рекомендации по организации самостоятельной работы

Согласно учебному плану направления «Экология и природопользование» ряд вопросов общей программы вынесен для самостоятельной проработки с последующей проверкой полученных знаний и их закрепления на практических занятиях.

При подготовке к практическим занятиям необходимо:

1. Прочитать литературу, рекомендованную преподавателем, а также конспект лекций.
2. Готовясь к занятию, не пытайтесь все выучить. Главное усвоить основные понятия, и что самое важное разбираться в них. Не бойтесь на практических занятиях выяснять у преподавателя ответ на интересующий вас вопрос и высказывать свое мнение.

При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рабочую программу дисциплины, нормативную, учебную и рекомендуемую литературу.

Основное в подготовке к сдаче зачета – это повторение всего материала дисциплины, по которому необходимо сдавать зачет. При подготовке к сдаче зачета студент весь объем работы должен распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к зачету, контролировать каждый день выполнение намеченной работы.

В период подготовки к зачету студент вновь обращается к уже изученному (пройденному) учебному материалу.

Для успешной сдачи зачета по дисциплине студенты должны принимать во внимание, что все основные категории дисциплины, которые указаны в рабочей программе, нужно знать, понимать их смысл и уметь его разъяснить; указанные в рабочей программе формируемые общекультурные компетенции в результате освоения дисциплины должны быть продемонстрированы студентом; семинарские занятия способствуют получению более высокого уровня знаний и, как следствие, более высокой оценке на зачете; готовиться к зачету необходимо начинать с первой лекции.

11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)

Использование информационных технологий при осуществлении образовательного процесса по дисциплине осуществляется в соответствии с утвержденным Положением об Электронной информационно-образовательной среде ИАТЭ НИЯУ МИФИ.

Электронная система управления обучением (LMS) используется для реализации образовательных программ при очном, дистанционном и смешенном режиме обучения. Система реализует следующие основные функции:

- 1) Создание и управление классами,
- 2) Создание курсов,
- 3) Организация записи учащихся на курс,
- 4) Предоставление доступа к учебным материалам для учащихся,
- 5) Публикация заданий для учеников,
- 6) Оценка заданий учащихся, проведение тестов и отслеживание прогресса обучения,
- 7) Организация взаимодействия участников образовательного процесса.

Система интегрируется с дополнительными сервисами, обеспечивающими возможность использования таких функций как рабочий календарь, видео связь, многопользовательское редактирование документов, создание форм опросников, интерактивная доска для рисования. Авторизация пользователей в системе осуществляется посредством корпоративных аккаунтов, привязанных к домену oiate.ru.

11.1. Перечень информационных технологий

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- проведение лекций и практических занятий с использованием слайд-презентаций;
- использование компьютерного тестирования;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и ЭИОС.

11.2. Перечень программного обеспечения

- Редактор презентаций Microsoft PowerPoint;
- Браузеры: Google Chrome, Internet Explorer, Yandex, Mozilla Firefox, Opera.
- Локальная компьютерная сеть и глобальная сеть Интернет.

11.3. Перечень информационных справочных систем

Доступ к электронным библиотечным ресурсам и электронной библиотечной системе (ЭБС) осуществляется посредством специальных разделов на официальном сайте ИАТЭ НИЯУ МИФИ. Обеспечен доступ к электронным каталогам библиотеки ИАТЭ НИЯУ МИФИ, а также электронным образовательным ресурсам (ЭИОС), сформированным на основании прямых договоров с правообладателями учебной и учебно-методической литературы, методических пособий:

- 1) Информационные ресурсы Сети Консультант Плюс, www.consultant.ru (информация нормативно-правового характера на основе современных компьютерных и телекоммуникационных технологий);
- 2) Электронно-библиотечная система НИЯУ МИФИ, http://libcatalog.mephi.ru/cgi/irbis64r/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=BOOK&Z21ID=&P21DBN=BOOK;
- 3) ЭБС «Издательства Лань», <https://e.lanbook.com/>;
- 4) Электронно-библиотечная система BOOK.ru, www.book.ru;
- 5) Базы данных «Электронно-библиотечная система elibrary» (ЭБС elibrary);
- 6) Базовая версия ЭБС IPRbooks, www.iprbooks.ru;
- 7) Базы данных «Электронная библиотека технического ВУЗа» www.studentlibrary.ru;
- 8) Электронно-библиотечная система «Айбукс.py/books.ru»,
- 9) <http://ibooks.ru/home.php?routine=bookshelf>
- 10) Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ», <http://urait.ru/>.

12. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с современными средствами демонстрации (мультимедийное оборудование), а также помещения для самостоятельной работы студентов.
2. Учебная лаборатория «Экологический контроль объектов ЯТЦ» (УЛК1, № 612)
Бидистиллятор БС стеклянный комплект
Весы OHAUS PA-2102
Весы Pioneer OHAUS
Орбитальный шейкер OS-20 с универсальной платформой
Перекачивающая система-3010
Термостат
Ультразвуковая ванна УЗВ1-0,16/37
3. Учебная лаборатория «Экологический контроль объектов ЯТЦ» (УЛК1, № 610)
Магнитная мешалка ПЭ 6100
Магнитная мешалка с подогревом ПЭ-6110
Милливольтметр рН-121
Стерилизатор ГП-80
Термостат
4. Учебная лаборатория «Экологический контроль объектов ЯТЦ» (УЛК1, № 608)
Иономер И-160
Фотометр, фотоэлектрический
Самописец Н-391
Спектрофотометр

рН-кондуктомер Анион 4100
 рН-МАРК 901
 рН-метр Анион
 рН-метр иономер Экотест-120 с набором ионоселективных электродов
 Спектрофотометр UVmini-1240
 Хроматограф Кристалл 5000.2

13. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ

13.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ раздела	Наименование раздела	Вид занятий (лекция, семинары, практические занятия)	Количество ак. ч.	Наименование активных и интерактивных форм проведения занятий
1	Токсичность и способы ее оценки	Лекция	2	Проблемная лекция
2	Поведение токсичных веществ в окружающей среде	Лекция	2	Лекция визуализация
3	Влияние факторов среды и свойств организма на токсический эффект	Семинар	2	Беседа
4	Популяционная экотоксикология человека	Лекция	2	Лекция-беседа

13.2. Формы организации самостоятельной работы обучающихся (темы, выносимые для самостоятельного изучения; вопросы для самоконтроля; типовые задания для самопроверки)

Для закрепления у обучающихся основных положений теоретической и практической частей курса предусмотрено выполнение таких видов самостоятельной работы как:

- изучение дополнительного теоретического материала по дисциплине,
- расчеты и оформление результатов лабораторных работ,
- подготовка ответов на вопросы,
- ознакомление со справочной, методической и специальной литературой,
- изучение и составление обзора информационного материала по реферативной теме,
- подготовка к текущему контролю
- подготовка к промежуточному контролю

Темы, выносимые для самостоятельного изучения

1. Токсиканты в атмосфере: источники образования, действие на живые и растительные организмы.
2. Токсиканты в гидросфере: источники образования, действие на живые и растительные организмы.
3. Токсиканты в почве: источники образования, действие на живые и растительные организмы.
4. Загрязнение почвы при использовании ила очистных сооружений.
5. Загрязнение почвы органическими остатками (мочевина, органический аммиак, нефть, фенолы, хлорсодержащие углеводороды, ПАВ).
6. Загрязнение почвы неорганическими остатками (хлориды, минеральные удобрения, тяжелые металлы).

7. Влияние продуктов органического синтеза на биосферу (фталаты, хлорсодержащие углеводороды).
8. Влияние продуктов органического синтеза на биосферу (полициклические ароматические соединения, диоксины, пентахлорфенол).
9. Твердые бытовые отходы: классификация, утилизация, экологическая токсичность.

Вопросы для самоконтроля

1. Особенности действия пестицидов на природную среду по сравнению с другими токсикантами. Формы действия пестицидов в биосфере.
2. Поведение пестицидов в воздухе, воде и почве.
3. Действие пестицидов на биоценозы: влияние на энтомофагов и защищаемые растения.
4. Минеральные азотные удобрения как потенциальные токсиканты. Загрязнение атмосферы, водоемов и почвы азотом.
5. Проблема накопления нитратов и нитритов в растениеводческой продукции. Влияние экологических факторов на накопление нитратов.
6. Распределение нитратов в растениях. ПДК нитратов в продуктах питания. Примеры по открытому и закрытому грунту.
7. Поступление нитратов в организм человека, их токсичное действие.
8. Эколого-гигиеническое нормирование состояния экосистем. Зоны экологического риска, кризиса и бедствия. Активный мониторинг состояния экосистем.

Типовые задания для самопроверки

Тест

1. Чужеродные для организмов химические вещества, не входящие в естественный биотический круговорот и, как правило, прямо или косвенно порожденные человеческой деятельностью, называют:
 1. Экоотоксикантами
 2. Ксенобиотиками
 3. Персистентными веществами
 4. Поллютантами
 5. Загрязнителями
2. Накопление химиката в тканях организмов за счет процессов питания и из окружающей среды, называется:
 1. биомагнификацией
 2. биоконцентрированием
 3. бионакоплением = биоаккумуляцией
 4. биоумножением
 5. экологической магнификацией
3. Концентрация, вызывающая гибель 50% подопытных животных при ингаляционном воздействии, называется:
 1. среднесмертельной дозой (ЛД₅₀)
 2. среднесмертельной концентрацией (ЛК₅₀)
 3. порогом однократного острого действия
 4. ПДК
 5. ОБУВ
4. Гигиеническая классификация не содержит группы:
 1. умеренно токсичных веществ
 2. сильно токсичных веществ
 3. малотоксичных веществ
 4. боевых отравляющих веществ
5. По формуле: $(\Sigma \text{ЛД}_{50})/\text{ЛД}_{50}$ рассчитывают:
 1. коэффициент выведения
 2. коэффициент поглощения

3. коэффициент кумуляции
4. коэффициент концентрирования
5. среднесмертельную дозу

13.3. Краткий терминологический словарь

Абиогенный процесс – процесс, происходящий без участия живых организмов.

Абиотические факторы – факторы неживой природы (космические, геофизические, климатические, пространственные, временные и т.п.), оказывающие прямое или косвенное влияние на живые организмы.

Антагонизм – эффект воздействия двух или нескольких веществ, при котором одно вещество ослабляет действие другого вещества.

Антиокислители (антиоксиданты) – вещества, которые замедляют окисление ненасыщенных жирных кислот, входящих в состав липидов.

Антропогенное воздействие – любой вид хозяйственной деятельности человека в его отношении к природе.

Антропогенные факторы – факторы, вызванные деятельностью человека.

Анализ – исследование, а также его метод и процесс, имеющие целью установление одной или нескольких характеристик (состава, состояния, структуры) вещества в целом или отдельных его ингредиентов.

Биогены – химические элементы, абсолютно необходимые для существования живых организмов и обязательно входящие в состав их тел. В их число входят кислород, углерод, водород, азот, кальций, магний, сера, хлор, натрий, железо, калий и некоторые другие элементы.

Биота – исторически сложившаяся совокупность всех живых организмов, обитающая на какой-либо крупной территории. Биота Земли включает все живые организмы, населяющие планету. Общая масса биоты («живое существо») в расчете на сухое вещество оценивается величиной $(1,8-2,5) \cdot 10^{12} \text{ т}$.

Биогенное вещество – химическое соединение, образующееся в результате жизнедеятельности организмов.

Биоконцентрирование – обогащение организма химическим веществом в результате прямого восприятия из окружающей среды, без учета загрязнения им продуктов питания.

Биотическое загрязнение – распространение определенных, как правило, нежелательных с точки зрения людей биогенных веществ на территории, где они ранее не наблюдались.

Биологическое разнообразие – вариабельность живых организмов из всех источников, включая среди прочего наземные, морские и иные водные экосистемы и экологические комплексы, частью которых они являются; это понятие включает в себя разнообразие в рамках вида, между видами и разнообразие экосистем (Конвенция о биологическом разнообразии).

Вид отходов – совокупность отходов, которые имеют общие признаки в соответствии с системой классификации отходов.

Воздействие на окружающую среду – любое отрицательное или положительное изменение в окружающей среде, полностью или частично являющееся результатом деятельности организации, ее продукции или услуг.

Вредное вещество – инородный, нехарактерный для продовольственного сырья, пищевых продуктов и природных экосистем ингредиент, оказывающий отрицательное влияние на живые организмы.

Вторичное загрязнение вод – загрязнение вод в результате превращения внесенных ранее загрязняющих веществ, массового развития организмов или разложения мертвой биологической массы.

Гербициды – токсичные химические вещества, предназначенные для поражения травяной растительности, злаковых и овощных культур.

Гидролиз – реакции разложения под воздействием воды различных соединений.

Дисперсные системы – гетерогенные системы, состоящие из дисперсионной среды и распределенной в ней дисперсной фазы с сильно развитой поверхностью контакта между ними.

Ионизирующее излучение – излучение, которое создается при радиоактивном распаде, ядерных превращениях, торможении заряженных частиц в веществе и образует при взаимодействии со средой ионы разных типов (закон "О радиационной безопасности населения").

Источники излучения природные – источники излучения природного происхождения, включая космическое излучение, а также земные источники излучения, присутствующие в жилищах, на шахтах, в источниках минеральных вод и т. д.

Загрязнение – поступление в окружающую природную среду любых твердых, жидких и газообразных веществ, микроорганизмов или энергий (в виде излучений, звуков, шумов) в количествах, вредных для здоровья людей, животных, растений.

Загрязняющие вещества – химические соединения, поступающие в ОС и вызывающие ее загрязнение.

Загрязнение радиоактивное – присутствие радиоактивных веществ техногенного происхождения на поверхности или внутри материала или тела человека, в воздухе или в другом месте, которое может привести к облучению в индивидуальной дозе более 10 мкЗв/год или коллективной дозе 1 чел.-Зв/год.

Качество природной среды – совокупность показателей, характеризующих состояние окружающей природной среды.

Класс опасности – градация химических веществ по степени возможного отрицательного воздействия на почву, растения, животных и человека.

Канцероген – химическое вещество, физическое воздействие или вирус воздействие которого на организм человека или животного повышает вероятность возникновения злокачественных новообразований.

Ксенобиотики – чужеродные вещества, попадающие в организм человека с пищевыми продуктами и имеющие высокую токсичность.

Кумулятивность – способность вещества накапливаться в организме и передаваться по пищевым цепям.

Контаминант - любой биологический или химический агент, примеси и другие вещества, которые не добавляются намеренно в продукт и которые могут поставить под угрозу безопасность продукта или его пригодность

Поллютанты – техногенные загрязнители среды: воздуха (аэрополлютанты), воды (гидрополлютанты), земли (терраполлютанты).

Природное вещество – любое химическое соединение или элемент, образующийся в результате самопроизвольно протекающих химических реакций и физических процессов и естественно входящие в природный круговорот веществ.

Радиация — потоки фотонов, элементарных частиц или атомных ядер, способные ионизировать вещество.

Радиоактивные отходы – ядерные материалы и радиоактивные вещества, дальнейшее использование которых не предусматривается.

Суперэкоотоксиканты – вещества, оказывающие токсическое действие в супенизких концентрациях.

СОЗ – стойкое органическое загрязнение.

Синергизм – эффект воздействия, превышающий сумму эффектов воздействия отдельно взятых веществ.

Состояние природной окружающей среды – химические, физические и иные факторы и характеристики естественных компонентов окружающей природной среды, природных комплексов и объектов, а также процессов их изменений в результате естественных и

антропогенных причин.

Тератогенное воздействие – воздействие токсикантов, приводящее к возникновению аномалий в развитии плода, вызванных структурными, функциональными и биохимическими изменениями в организме матери и плода.

Токсикология –

наука, изучающая свойства и механизм действия ядовитых и потенциально токсичных веществ, особенности вызываемых ими отравлений и методы их предупреждения и лечения.

Токсичность – это способность химических веществ, действуя на биологические системы немеханическим путем, вызвать их повреждение или гибель.

Токсиканты – вещества или соединения, способные оказывать ядовитое воздействие на живой организм.

Трансформация – новое образование вещества, перемена вещества; превращение, вещества.

Токсины – химические вещества белковой природы растительного, животного или микробного происхождения, обладающие высокой токсичностью и способные при их применении оказать поражающее действие на организм человека и животных.

Тяжелые металлы – металлы с большой атомной массой; среди тяжёлых металлов имеются жизненно необходимые для человеческого организма, животных и растений (например, цинк, железо, марганец, медь и др.) и токсичные (например, кадмий, ртуть, свинец, мышьяк и др.).

Хроматография – совокупность процессов разделения, анализа и физико-химических исследований, основанных на различии в скоростях движения концентрационных зон компонентов смесей веществ, перемещающихся в потоке подвижной фазы вдоль неподвижной.

Химическая безопасность – отсутствие опасности вредного воздействия химических факторов на людей, животных, различные сооружения и объекты, а также на окружающую среду.

Химическое загрязнение – загрязнение, обусловленное процессом привнесения в окружающую среду различных химических элементов и соединений.

Физическое загрязнение – загрязнение окружающей среды, проявляющееся отклонениями от нормы ее температурно-энергетических, волновых, радиационных и других физических свойств.

Фоновая концентрация – содержание вещества в объекте окружающей среды, определяемое суммой глобальных и региональных естественных и антропогенных вкладов в результате дальнего или трансграничного переноса загрязнений.

Фоновое содержание (загрязнение) – содержание химических веществ в почвах территорий, не подвергающихся техногенному воздействию или испытывающих его в минимальной степени.

Фоновый уровень – уровень концентрации химического вещества, характерный для районов, не подверженных непосредственному влиянию человеческой деятельности, и обусловленный деятельностью местных природных источников.

Экзотоксины – ядовитые вещества, переходящие из микробной клетки в окружающую среду.

Экосистема, или экологическая система – биологическая система, состоящая из сообщества живых организмов (биоценоз), среды их обитания (биотоп), системы связей, осуществляющей обмен веществом и энергией между ними.

Экотоксикология – наука о загрязнителях биосферы и их эффектах на элементы биосферы.

Экспозиция (син.: воздействие,) – способ введения, т.е. полуколичественная или количественная оценка концентрации, частоты и продолжительности воздействия вещества.

Яд – химический компонент среды, поступающий в количестве, не соответствующем врожденным или приобретенным свойствам организма, и поэтому, несовместимый с жизнью.

14. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. № АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации обучающихся с ОВЗ с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом индивидуальных психофизических особенностей, а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление информации визуально (краткий конспект лекций, основная и дополнительная литература), на лекционных и практических занятиях допускается присутствие ассистента, а также, сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Оценка знаний студентов на практических занятиях осуществляется на основе письменных конспектов ответов на вопросы, письменно выполненных практических заданий.

Доклад так же может быть предоставлен в письменной форме (в виде реферата), при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.)

С учетом состояния здоровья просмотр кинофильма с последующим анализом может быть проведен дома (например, при необходимости дополнительной звукоусиливающей аппаратуры (наушники)). В таком случае студент предоставляет письменный анализ, соответствующий предъявляемым требованиям.

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости, время подготовки на зачете может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации (например, с использованием программ-синтезаторов речи), а также использование на лекциях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

Оценка знаний студентов на семинарских занятиях осуществляется в устной форме (как ответы на вопросы, так и практические задания). При необходимости анализа фильма может быть заменен описанием ситуации межэтнического взаимодействия (на основе опыта респондента, художественной литературы и т.д.), позволяющим оценить степень сформированности навыков владения методами анализа и выявления специфики функционирования и развития психики, позволяющими учитывать влияние этнических факторов. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Лица с нарушениями опорно-двигательного аппарата не нуждаются в особых формах предоставления учебных материалов. Однако, с учетом состояния здоровья часть занятий может быть реализована дистанционно (при помощи сети «Интернет»). Так, при невозможности посещения лекционного занятия студент может воспользоваться кратким конспектом лекции.

При невозможности посещения практического занятия студент должен предоставить письменный конспект ответов на вопросы, письменно выполненное практическое задание.

Доклад так же может быть предоставлен в письменной форме (в виде реферата), при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.).

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводится на общих основаниях, при необходимости процедура зачета может быть реализована дистанционно (например, при помощи программы Skype).

Для этого по договоренности с преподавателем студент в определенное время выходит на связь для проведения процедуры зачета. В таком случае зачет сдается в виде собеседования по

вопросам (см. формы проведения промежуточной аттестации для лиц с нарушениями зрения). Вопрос и практическое задание выбираются самим преподавателем.

Примечание: Фонды оценочных средств, включающие типовые задания и методы оценки, критерии оценивания, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины обучающимися с ОВЗ могут входить в состав РПД на правах отдельного документа.

Программу составила:

_____ **Л.П. Полякова**
доцент отделения ЯФиТ(О) НИЯУ МИФИ,
кандидат химических наук, доцент

Рецензент:

_____ **Т.В. Мельникова**
доцент отделения ЯФиТ(О) НИЯУ МИФИ,
кандидат химических наук

_____ **С.А. Гераськин**
профессор, заведующий лабораторией радиобиологии и
экотоксикологии сельскохозяйственных растений, ВНИИРАЭ,
доктор биологических наук