

Учреждение образования
«Международный государственный экологический институт
имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета

УТВЕРЖАЮ
Директор
МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ
С.И. Родькин
2024
Регистрационный № УД-1640 уч.



ОБЩАЯ ЭКОЛОГИЯ И РАДИОЭКОЛОГИЯ

Учебная программа учреждения образования по учебной дисциплине
для специальности:

6-05-0611-01 Информационные системы и технологии
Профилизации:

Информационные системы и технологии в экологии;
Информационные системы и технологии в здравоохранении

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 6-05-0611-01 и учебного плана учреждения образования для специальности 6-05-0611-01 «Информационные системы и технологии Рег.№159-231/уч. от 07.04.2023.

СОСТАВИТЕЛЬ:

А.С. Родькин, старший преподаватель кафедры экологического мониторинга и менеджмента учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

И.А.Ровенская, учёный секретарь Государственного научного учреждения Институт микробиологии Национальной академии наук Беларуси, кандидат биологических наук, доцент;

Н.Н.Тушин, доцент кафедры ядерных и медицинских технологий МГЭИ им. А.Д. Сахарова Белорусского государственного университета, кандидат технических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой экологического мониторинга и менеджмента учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д.Сахарова» Белорусского государственного университета (протокол №3 от 31.10.2024)

Научно-методическим советом учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д.Сахарова» Белорусского государственного университета (протокол №4 от 26.12.2024)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная дисциплина «Общая экология и радиоэкология» относится к быстро развивающимся в настоящее время разделам науки, изучающих взаимоотношения и связи между живыми организмами и средой их обитания.

Цель учебной дисциплины: подготовка специалиста, владеющего базовыми знаниями и практическими навыками в области экологии и радиоэкологии.

Задача дисциплины: сформировать у студентов систему знаний о действии ионизирующего излучения на все структурные элементы биосферы, о вероятных последствиях радиационных воздействий на уровне клеток, организмов, экосистем; изучение методов экологического и санитарного контроля техногенных радиационных воздействий, защиты и основ профилактики изменений в метаболизме биоценозов, неблагоприятных реакций населения, испытывающих радиационные воздействия.

В процессе овладения учебной дисциплиной студент должен **знать:**

- общее представление о радиоактивности, естественных и техногенных радионуклидах;
- основные законы, определяющие естественную и техногенную радиоактивность;
- процессы функционирования атомно-промышленного комплекса и радиационного загрязнения окружающей среды;
- основные источники поступления техногенных радионуклидов в окружающую среду;

уметь:

- определять основные источники поступления техногенных радионуклидов в окружающую среду;
- оценивать уровень радиоактивного загрязнения основных природных сред;
- оценивать опасность радиационного излучения;

владеть:

- методами оценки биологического действия ионизирующего излучения;
- навыками радиоэкологического мониторинга.

Изучение дисциплины способствует формированию следующих компетенций (СК-4): анализировать основные свойства, закономерности функционирования, динамики и эволюции биосферы, главные функции биоты в биосфере, её экологическое значение и особенности хозяйственного использования, особенности поведения радионуклидов в окружающей среде.

Лекционный материал дополняется практическими работами и организацией самостоятельной работы студентов, эффективность которой проверяется в ходе текущего и итогового контроля в форме устного опроса, практических занятий, тестового контроля по темам, отчетов, презентаций.

В соответствии с учебным планом специальности изучение дисциплины «Общая экология и радиоэкология» рассчитано на общий объём 108 ч., из них

аудиторных – 48 ч. Распределение аудиторных часов по видам занятий: лекции – 32 ч., практические занятия – 16 ч.

Трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы.

Форма получения высшего образования – очная.

Форма текущей аттестации – зачёт в 4 семестре.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. ВВЕДЕНИЕ, ПРЕДМЕТ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Экология как наука. Связь экологии с другими науками.

2. ИСТОРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОБЩЕСТВА С ПРИРОДНОЙ СРЕДОЙ

Философия и этика взаимоотношений между обществом и окружающей средой. Психологические и социальные аспекты взаимодействия природы и общества. Правовой, политический и экономический аспекты охраны окружающей среды. Определение оптимальных экологических параметров.

3. УРОВНЕВАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ЭКОЛОГИИ

Понятия: вид, популяция, сообщество. Характеристика и объекты изучения разделов экологии: аутэкология, демэкология, синэкология. Характеристика компонентов окружающей среды. Экологические факторы: определение и классификация.

4. НАЗНАЧЕНИЕ И РОЛЬ БИОСФЕРЫ

Образование биосферы, границы и эволюция. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Ноосфера. Круговорот веществ и энергии. Трофические уровни, пирамиды чисел, массы и энергии, (закон 10% Линдемана). Научно-технический прогресс и изменения в биосфере. Понятие о природных ресурсах.

5. СТРУКТУРА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ (БИОГЕОЦЕНОЗОВ)

Компоненты экологических систем и их биологическая эффективность. Основные свойства экосистем. Устойчивость экосистем (принцип Ле-Шателье). Типы экосистем (естественные, искусственные, охраняемые). Понятие об устойчивом развитии.

6. ОСНОВНЫЕ ЗАКОНЫ ЭКОЛОГИИ

Закон минимума (Либиха). Закон толерантности (Шелфорда). Постулаты закона Коммонера. Законы взаимодействия биосферы и общества (Дансеро). Условия существования и основные лимитирующие факторы (антропогенный стресс, техногенные вещества). Моделирование экосистем.

7. ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ НА ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ

Определение характеристики радиационного воздействия. Биологические эффекты радиационного воздействия. Основные принципы нормирования и нормы радиационной безопасности.

8. МИГРАЦИЯ РАДИОНУКЛИДОВ В БИОСФЕРЕ

Рассеяние примесей в атмосфере. Модели переноса примесей в атмосфере. Учёт дочерних продуктов при миграции радионуклидов. Вторичный ветровой подъём. Выпадение примесей на поверхность Земли. Перенос примесей в гидросфере. Модели миграции радионуклидов в гидросфере. Миграция радионуклидов в наземной среде. Модели глобального переноса долгоживущих радионуклидов.

9. ДОЗИМЕТРИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК РАДИАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЧЕЛОВЕКА

Оценка доз внешнего и внутреннего облучений. Расчёт эффективных доз облучения. Выброс радионуклидов в атмосферу. Сброс радионуклидов в водоёмы.

10. ИСТОЧНИКИ ЕСТЕСТВЕННОГО ФОНОВОГО ОБЛУЧЕНИЯ В БИОСФЕРЕ И ПРИРОДНЫЙ РАДИАЦИОННЫЙ ФОН

Радиоактивность горных пород. Радиоактивность почвы. Радиоактивность атмосферы. Радиоактивность гидросферы. Радиоактивность биоты. Радиоактивность человека. Природный радиационный фон. Дозы внешнего облучения. Дозы внутреннего облучения. Суммарный радиационный фон.

11. РАДИОАКТИВНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ АВАРИЙ И ИСПЫТАНИЯ ЯДЕРНОГО ОРУЖИЯ

Радиационные аварии, причины и последствия. Аварии на радиационно опасных объектах. Радиационная чрезвычайная ситуация. Испытания ядерного оружия в атмосфере. Глобальное радиоактивное загрязнение. Локальное и региональное радиоактивное загрязнение. Подземные ядерные испытания. Производство ядерного оружия. Виды радиоактивных выбросов. Мероприятия радиационной защиты. Радиационный контроль. Режим радиационной безопасности. Санитарная обработка населения. Дезактивация - удаление радиоактивных веществ с загрязнённых поверхностей объектов производственного, социального, жилого назначения, территории,

сельскохозяйственных угодий, транспорта, других технических средств, средств защиты, одежды и другого имущества.

12. ИОНИЗИРУЮЩИЕ ИЗЛУЧЕНИЯ В МЕДИЦИНЕ

Общие показатели уровня использования ионизирующих излучений в медицине. Диагностическая радиология. Диагностическое использование радиофармацевтических препаратов. Терапевтическое использование ионизирующих излучений.

13. ЗАХОРОНЕНИЕ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ

Образование радиоактивных отходов. Классификация радиоактивных отходов. Обращение с радиоактивными отходами. Хранение и захоронение радиоактивных отходов ядерного топливного цикла.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Иное	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Управляемая самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение, предмет и задачи дисциплины	2						
2	Исторические аспекты взаимодействия общества с природной средой	2						Устный опрос
3	Уровневая классификация экологии	4	2					Дискуссия, письменная работа
4	Назначение и роль биосферы	4						Устный опрос
5	Структура экологических систем (биогеоценозов)	2	2					Устный опрос, реферат
6	Основные законы экологии	4	2					Дискуссия, письменная работа
7	Характеристики воздействия ионизирующих излучений на живые организмы	2	2					Устный опрос, дискуссия
8	Миграция радионуклидов в биосфере	2	2					Письменная работа
9	Дозиметрические модели определения характеристик радиационного воздействия на человека	2	2					Устный опрос, реферат
10	Источники естественного фонового облучения в	2	2					Дискуссия

	биосфере и природный радиационный фон							
11	Радиоактивное загрязнение в результате аварий и испытания ядерного оружия	2						Устный опрос
12	Ионизирующие излучения в медицине	2	2					Устный опрос, реферат
13	Захоронение радиоактивных отходов	2						Дискуссия
	итого	32	16					

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Инновационные подходы и методы преподавания учебной дисциплины

При организации образовательного процесса будет использоваться метод анализа конкретных ситуаций (кейс-метод), который предполагает:

- приобретение студентом знаний и умений для решения практических задач;
- анализ ситуации, используя профессиональные знания, собственный опыт, дополнительную литературу и иные источники.

Рекомендуемая литература:

Основная

1. Голубев, А.П. Прикладная экология : учебно-методическое пособие: в 3 ч. Ч.1 / А. П. Голубев, М. Г. Ясовеев, А. И. Калашникова ; УО "МГЭИ им. А. Д. Сахарова" БГУ. - Минск : ИВЦ Минфина, 2023. - 231 с.
2. Голубев, А.П. Прикладная экология : учебно-методическое пособие: в 3 ч. Ч.3 / А. П. Голубев, М. Г. Ясовеев, А. И. Калашникова ; УО "МГЭИ им. А. Д. Сахарова" БГУ. - Минск : ИВЦ Минфина, 2023. - 239 с.
3. Ким, Д.Ч. Радиационная экология : учебное пособие / Де Чан Ким, Д. И. Левит, Г. Д. Гаспарян. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 244 с.

Дополнительная

4. Ветошкин, А.Г. Обеспечение надежности и безопасности в техносфере : учебное пособие / А. Г. Ветошкин. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 233 с.
5. Колесников, С.И. Общая экология: учебник / С.И. Колесников, Н.А. Смирнова. – М.: Издательство Кнорус, 2021. – 218 с.
6. Алиев, Р.А. Общая экология. Комплексные экологические проблемы. Международная экологическая политика и устойчивое развитие : учебник / Р.А. Алиев. – М: МГИМО, 2021. – 698 с.
7. Суворова, Г.М. Информационные технологии в управлении средой обитания: учебное пособие для вузов / Г.М. Суворова. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 210 с.
8. Белозерский, Г.Н. Радиационная экология: учебник для студ. вузов / Г.Н. Белозерский. – М: Академия, 2008. – 384 с.
9. Рихванов, Л.П. Радиоактивные элементы в окружающей среде и проблемы радиоэкологии : учебное пособие / Л.П. Рихванов. – Томск: STT, 2009. – 430 с.

Критерии оценок результатов учебной деятельности, рекомендуемые средства диагностики

Для текущего контроля и самоконтроля знаний и умений студентов по данной дисциплине можно использовать следующий диагностический инструментарий:

- устные опросы;
- проведение дискуссии;
- рефераты по отдельным темам курса;
- письменные контрольные работы по отдельным темам курса.

При оценке результатов учебной деятельности используется десятибалльная система оценки, рекомендуемая Министерством образования Республики Беларусь.

Перечень основных вопросов к зачёту:

1. Предмет и задачи экологии.
2. Понятия об экологических факторах и их классификация.
3. Популяция и её свойства.
4. Понятие лимитирующего фактора.
5. Представители цепи питания (трофическая структура биоценоза).
6. Виды биотических отношений между живыми организмами.
7. Биосфера. Границы биосферы.
8. Основные законы экологии (закон Шелфорда, закон Либиха, закон Гаузе, правила Дансера).
9. Основные радионуклиды, загрязняющие территорию Беларуси после аварии на ЧАЭС. Их опасность для человека.
10. Миграция радионуклидов в биосфере после аварии на ЧАЭС.
11. Мероприятия по снижению накопления радионуклидов в организме человека и продуктах питания на загрязнённых территориях.
12. Радиоактивное загрязнение в результате аварий и испытания ядерного оружия.
13. Ионизирующие излучения в медицине.
14. Захоронение радиоактивных отходов.
15. Источники естественного фонового облучения в биосфере и природный радиационный фон.

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ПО
ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ С ДРУГИМИ
ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
	Кафедра экологического мониторинга и менеджмента	Не требуется	Протокол №3 от 31.10.2024

