

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт
радиологии и агроэкологии»
(ФГБНУ ВНИИРАЭ)

ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ

1. Цели и задачи дисциплины

Основная задача дисциплины – вооружить аспирантов теоретическими знаниями и практическими навыками, необходимыми для:

- оценки состояния окружающей среды в зонах техногенного воздействия и особенно на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению;
- идентификации негативных воздействий на среду обитания человека и биосферу в целом;
- обеспечения устойчивости функционирования природных и антропогенных экологических систем;
- прогнозирования развития негативных воздействий и оценки возможных медико-биологических и экологических последствий.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

В результате изучения дисциплины «Экология» аспирант должен **знать:**

- основы функционирования природных экологических систем и общие представления об их устойчивости к антропогенным воздействиям;
- основные виды техногенных воздействий на глобальном и региональных уровнях;
- характер влияния ядерных объектов на окружающую природную среду при их нормальном режиме работы и в случае аварийных ситуаций;
- основы нормирования качества окружающей среды (экологический и санитарно-гигиенический подходы);
- фундаментальные условия реализации концепции устойчивого развития;
- правовые основы охраны окружающей среды.

уметь:

- оценивать экологические последствия основных антропогенных воздействий;
- проводить контроль параметров и уровней отдельных техногенных факторов, вызывающих негативные воздействия, на их соответствие нормативным требованиям;
- планировать мероприятия по организации экологического мониторинга;
- разрабатывать мероприятия по снижению техногенной нагрузки на природные и аграрные экосистемы;
- оценивать медико-биологические и экологические последствия основных антропогенных воздействий

3. Содержание и последовательность изложения учебного материала

Введение. Предмет и объекты изучения в экологии. Основные понятия, термины и определения. Характерные природные и антропогенные экосистемы. Взаимодействие человека со средой обитания. Устойчивое функционирование экосистем. Примеры воздействия негативных факторов на человека и природную среду. Цель и содержание дисциплины «Экология» и ее основные задачи, место и роль в подготовке специалистов.

Раздел 1. Экологические системы и основные положения учения о биосфере.

Тема № 1.1. Общие представления об экологических системах.

Определения экологических систем. Роль энергии в организации природных экосистем. Автотрофные и гетеротрофные организмы. Трофические цепочки. Уравнения баланса биомассы для организмов на разных трофических уровнях. Основные факторы среды.

Тема № 1.2. Системный анализ в экологии.

Биогеоценоз как элементарная единица биосферы. Принцип эмерджентности А Сент-Дьерди. Элементы и понятия системного анализа. Основные этапы изучения реальной экологической системы. Вербальные и математические модели экосистем. Верификация параметров модели.

Тема № 1.3. Основные положения учения о биосфере.

Определения биосферы Зюсса и Вернадского. Ретроспективный анализ представлений о биосфере. Представления Аристотеля и Теофраста. Принцип Гюйгенса. Живое вещество. Биогеохимические принципы Вернадского. Принцип максимума внешней работы Бауэра. Живые системы как термодинамические неравновесные системы, характеризующиеся динамической устойчивостью.

Раздел 2. Факторы среды и классификация живых организмов по отношению к ним.

Тема № 2.1. Свойства среды и условия жизни.

Ретроспективный анализ исследований влияния физических и химических факторов среды на живые организмы (Теофраста, Альберта Великого, Бойля, Реомюра, Кетеле, Декандоля, Либиха, Юнга, Даунса и Бланта) Принцип Сеченова единства организма и среды. Принципы Тинемана. Классификации факторов среды. Положения Лафлера об условиях жизни на Земле. Диапазоны толерантности Шелфорда. Тепловой режим биосферы. Солнечная постоянная. Характеристика оптико-теплого диапазона электромагнитного излучения Солнца. Уравнение радиационного баланса. Климат. Микроклимат городов.

Тема № 2.2. Классификации живых организмов по отношению к основным факторам среды.

Классификация живых организмов по способности к терморегуляции. Экологические последствия теплового загрязнения в районах действующих АЭС. Влажность среды. Классификация живых организмов по отношению к влажности. Роль давления и плотности материи. Влияние электромагнитных полей, неионизирующих и ионизирующих излучений.

Раздел №3. Антропогенные воздействия на экосистемы. Экологические и медико-биологические последствия.

Тема № 3.1 Глобальные и региональные факторы антропогенного воздействия

Общая характеристика экологических изменений за последние 100 лет. Ожидаемые тенденции изменения состояния окружающей среды по данным научной группы Данилова-

Даниляна. Классификация Ханана степени нарушенности природных экологических систем. Центры стабилизации и дестабилизации окружающей природной среды. Уничтожение природных биогенезов человеком. Экспроприация энергии человеком. Потеря биоразнообразия. Нарушения круговоротов воды и веществ. Химическая деформация свойств окружающей среды. Постоянные источники загрязнения. Проблема утилизации отходов. Производство химических опасных веществ. Региональные экологические проблемы на территории России.

Тема №3.2. Негативные факторы в системе «человек – среда обитания».

Источники и уровни различных видов опасностей естественного, антропогенного и техногенного происхождения, их эволюция. Эмиссия парниковых газов и глобальное потепление. Выбросы ХФУ, истощение озона атмосферы и возможные медико-биологические и экологические последствия. Электромагнитное загрязнение биосферы. Химическое загрязнение и приоритетные загрязняющие вещества. Радиоактивное загрязнение. Биологическое загрязнение. Понятие экологической безопасности. Задачи в области нормирования негативных воздействий и реабилитации среды обитания человека. Допустимое воздействие вредных факторов на человека и среду обитания. Принципы определения допустимых воздействий вредных факторов. Гигиеническое и экологическое нормирование. Предельно-допустимые уровни и концентрации. Биологическое действие химических загрязнителей. Понятия дозы вещества, пороговой дозы (концентрации), токсической несмертельной дозы (концентрации), токсической смертельной дозы (концентрации). Острое и хроническое воздействия. Коэффициент кумуляции. Загрязнение внешней среды тяжелыми металлами. Свинец, ртуть, кадмий и цинк в окружающей среде. Понятие фитотоксичности. Нормирование содержания тяжелых металлов в почвах. Электромагнитные поля.

Раздел 4. Основы радиозэкологической безопасности.

Тема №4.1. Ионизирующие излучения. Виды и источники ионизирующего излучения. Активность источника. Единицы измерения радиоактивности. Понятие дозы ионизирующего излучения. Экспозиционная доза, поглощенная доза, эквивалентная доза, эффективная эквивалентная доза, ожидаемая доза, коллективная доза. Естественный радиационный фон (ЕРФ), его составляющая и величина. Техногенно измененный естественный радиационный фон. Техногенный радиационный фон (ТРФ), составляющие ТРФ и его величина. Радиационная обстановка на территории России.

Тема №4.1. Миграция радионуклидов в окружающей среде.

Характерный радионуклидный состав сбросов и выбросов предприятий полного ядерного цикла при их нормальной эксплуатации и в случае радиационных аварий. Крупные радиационные аварии (авария на Южном Урале, на ядерном реакторе в Уиндскейле (Англия), на АЭС «Три Майл Айленд», на ЧАЭС). Мероприятия по снижению перехода радионуклидов в продукцию растительного и животного происхождения и в организм человека.

Тема №4.2. Современные экологические концепции развития ядерной энергетики.

Концепция полной радиационной защищенности населения и биогенезов при нормальной эксплуатации АЭС и при проектных авариях. Концепция доминирования

теплового и химического загрязнения в результате функционирования АЭС и урбанизации региона. Концепция доминирования радиоактивного загрязнения при запроектных авариях. Концепция существования критических биогеоценозов в регионе расположения АЭС. Концепция существования критических видов почв, растений, животных и критических условий поступления радиоактивных веществ во внешнюю среду. Концепция отсутствия синэргических эффектов. Принцип аддитивности. Концепция необходимости экологической экспертизы площадки строительства АЭС. Организация системы радиационно-экологического мониторинга. Биологический мониторинг. Пути решения проблем в области обращения с радиоактивными отходами.

Раздел 5. Перспективы устойчивого развития природы и общества.

Тема №5.1. Динамика численности населения Земли.

Динамика численности животных К- и г-стратегий. Причины перехода динамики численности населения к г-стратегии. Глобальная урбанизация и демографический взрыв. Динамика численности населения за последние 100 лет. Среднегодовые темпы прироста населения в различных странах мира. Возможные социальные и экологические последствия роста численности населения на планете. Истощение ресурсов биосферы и продовольственной базы. Предел численности согласно сценариям ООН.

Тема №5.2. Экологические аспекты отношения общества к природе.

Развитие цивилизации и воздействие человека на природную среду. История развития движений и обществ по охране природы. Философская, научная и религиозная мысль о взаимодействии человека и природы. «Повестка дня на 21 век» конференции в Рио-де Жанейро, состоявшейся в 1992 году.

4. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1. Рекомендуемая литература.

1. Радкевич В.А. Экология. Минск. Высшая школа. 1998. 159с.
2. Белолипецкая В.И., Козьмин Г.В., Сынзыныс Б.И. Экосистемы. Обнинск. 1998. 55с.
3. Сынзыныс Б.И., Козьмин Г.В. Введение в радиоэкологию. Учебное пособие по курсам «Радиоэкология» и «Безопасность жизнедеятельности» Обнинск. ИАТЭ. 1997. 58с.
4. Козьмин Г.В., Круглов С.В., Курганов А.А. и др. Ведение сельского хозяйства в условиях радиоактивного загрязнения. Учебное пособие. Чернобыльдепартамент МСХ РФ. Обнинск. ОИАТЭ. 1999. 187с.
5. Бадяев В.В., Егоров Ю.А., Казаков С.В. Охрана окружающей среды при эксплуатации АЭС. М. Энергоатомиздат. 1990. 222с.
6. Николис Г., Пригожин И. Познание сложного. М. Мир. 1990. 342с.
7. Реймерс Н.Ф. Природопользование. Словарь-справочник М. Мысль. 1990. 637с.
8. Бразина С.В., Игнатович И.В., Сарьян А.В. Взаимоотношения общества и природы. М. НИИ-Природа. М. 1999. 66с.
9. Охрана окружающей среды. Учебник. Под редакцией Белова С.В. М. Высшая школа. 1991. 307 с.
10. Русак О.Н. Безопасность и охрана труда. Учебное пособие. С.-П. ЛТН. МАНЭБ. 1998. 320 с.
11. Гражданская оборона. Учебник для ВТУЗов. Атаманюк В.Г., Ширшев Л.Г., Н.И. Акимов. М. Высшая школа. 1989