Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНСТИТУТ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

КАФЕДРА РАДИАЦИОННОЙ ФИЗИКИ И БЕЗОПАСНОСТИ АТОМНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

ОДОБРЕНО
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ "НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ КЛИНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ДИАГНОСТИКИ И ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЕПАРТАМЕНТА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ" Лицензия №4 от 28.08.2025 г.
УМС ИИКС Протокол №8/1/2025 от 25.08.2025 г.
НТС ИФИБ Протокол №3.1 от 30.08.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ЭКОЛОГИЯ

Направление подготовки (специальность)

[1] 12.03.04 Биотехнические системы и технологии
[2] 03.03.02 Физика
[3] 11.03.04 Электроника и наноэлектроника
[4] 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
[5] 03.03.01 Прикладные математика и физика

Семестр	**Трудоемкость, кред.**	**Общий объем курса, час.**	**Лекции, час.**	**Практич. занятия, час.**	**Лаборат. работы, час.**	**В форме практической подготовки, час.**	**СРС, час.**	**КСР, час.**	**Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП**
3, 5	2	72	32	16	0		24	0	З
Итого	2	72	32	16	0	0	24	0	

АННОТАЦИЯ

Описание:

В курсе изучаются основы фундаментальной науки - экологии. Рассматриваются основные глобальные экологические проблемы человечества, вопросы взаимодействия человека с окружающей средой на различных этапах развития общества и современные концепции устойчивого развития. Констатируется пространственно-энергетическая экспансия человека в биосфере и излагаются перспективы ресурсного обеспечения человечества в будущем. Приводятся перспективные направления экологических исследований.

Система экологического образования решает важнейшую задачу повышения общего культурного уровня студентов, понимания ими сложных проблем взаимодействия человека со средой его обитания и учета процессов неоднозначного воздействия научно-технического прогресса на состояние окружающей среды.

Свою задачу преподаватели видят не только в том, чтобы дать студентам необходимый комплекс знаний в области общей и прикладной экологии, но и воспитать экологическое мировоззрение, необходимое техническим специалистам XXI века для того, чтобы создание новых технологий и функционирование технических систем соответствовало все возрастающим экологическим требованиям. Изложение экологических аспектов рассматриваемых вопросов находится часто в тесной связи с изучением основных специализированных предметов, ориентированного на подготовку специалистов для ядерной промышленности.

Это позволяет поднять уровень экологической подготовки специалистов для атомной промышленности и науки.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины являются:

1) усвоение основ необходимого экологического мировоззрения для взаимодействия современного человека с окружающим миром, в том числе в его практической, в частности научно-технической деятельности;

2) ознакомление и накопление как качественной, так и особенно количественной информации для возможности самостоятельного ориентирования в вопросах экологических представлений о мире в настоящем и будущем.

Задачей освоения учебной дисциплины является повышение общего культурного уровня студентов, понимание ими сложных проблем взаимодействия человека со средой его обитания и учета процессов неоднозначного воздействия научно-технического прогресса на состояние окружающей среды.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Для прохождения курса необходима предварительная подготовка в рамках высшего образования в области физики, химии и математики, особенно в области знания физических законов процессов излучения и решения систем дифференциальных уравнений.

Несмотря на самодостаточность курса, его изучение находится в логической связи с системой непрерывного экологического образования студентов и предваряет преподавание последующих дисциплин, рассматривающих экологические аспекты современного развития,

таких как: «БЖД», «Охрана окружающей среды», «Радиоэкология», «Безопасное обращение и захоронение РАО и ОЯТ» и др.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**
УК-6 [5] – Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	З-УК-6 [5] – Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни У-УК-6 [5] – Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения В-УК-6 [5] – Владеть: методами управления собственным временем; технологиями приобретения. использования и обновления социо-культурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни
УК-8 [1, 2, 3, 4, 5] – Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	З-УК-8 [1, 2, 3, 4, 5] – Знать: требования, предъявляемые к безопасности условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и пути обеспечения комфортных условий труда на рабочем месте У-УК-8 [1, 2, 3, 4, 5] – Уметь: обеспечивать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и комфортные условия труда на рабочем месте; выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте В-УК-8 [1, 2, 3, 4, 5] – Владеть: навыками предотвращения возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	**Объект или область знания**	**Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)**	**Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции**
экспертно-аналитический			
Изучение и анализ	Модели, методы и	ПК-10 [5] - Способен к	З-ПК-10[5] - Знать

научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования, сбор и обработка научной и аналитической информации с использованием современных программ, средств и методов вычислительной математики, компьютерных и информационных технологий	средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области математики, физики и других естественных и социально - экономических наук по профилям предметной деятельности в науке, технике, технологиях, а также в сферах наукоемкого производства, управления и бизнеса	аналитической и количественной оценке процессов в природе, технике и обществе и к выбору на их основе путей решения теоретических и практических проблем природного, экологического, технико-технологического характера *Основание:* Профессиональный стандарт: 40.011	основные методики, цели и задачи построения аналитических и количественных моделей процессов в природе, технике и обществе. ; У-ПК-10[5] - Уметь строить аналитические и количественные модели процессов в природе, технике и обществе и выбирать на их основе путей решения теоретических и практических проблем природного, экологического, технико-технологического характера. ; В-ПК-10[5] - Владеть навыками построения аналитических и количественных моделей процессов в природе, технике и обществе и выбора на их основе путей решения теоретических и практических проблем природного, экологического, технико-технологического характера

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	**Задачи воспитания (код)**
Экологическое воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование бережного отношения к природе и окружающей среде (В9)
Интеллектуальное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, способность анализировать потенциальные цивилизационные и культурные риски и угрозы в развитии различных научных областей (В13)

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практ. (семинары)/ Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	3 Семестр						
1	Часть 1	1-8	16/8/0		25	КИ-8	З-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10, З-УК-6, У-УК-6, В-УК-6, З-УК-8, У-УК-8, В-УК-8
2	Часть 2	9-15	16/8/0		25	КИ-15	З-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10, З-УК-6, У-УК-6, В-УК-6, З-УК-8, У-УК-8, В-УК-8
	Итого за 3 Семестр		32/16/0		50		
	Контрольные мероприятия за 3 Семестр				50	З	З-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10, З-УК-6, У-УК-6, В-УК-6, З-УК-8, У-УК-8, В-УК-8

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
КИ	Контроль по итогам

3	Зачет

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	3 Семестр	32	16	0
1-8	**Часть 1**	16	8	0
1 - 2	Цели и задачи курса. Экология как функциональная наука. Эволюция Земли и роль живого вещества.	Всего аудиторных часов		
		4	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
3 - 4	Основные биогеохимические круговороты вещества. Круговороты воды, углерода, кислорода, азота, фосфора и микроэлементов в биосфере. Антропогенное воздействие на круговороты. Экологические системы. Темы экосистем. Основные принципы: взаимосвязь и целостность, продуцирование и разложение, биологический контроль среды, голиостаз.	Всего аудиторных часов		
		4	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
5 - 6	Диапазон толерантности, лимитирующие факторы. Экологическая ниша. Устойчивость экосистемы. Экологическая обстановка современной России, московского региона.Семинар: Закон сохранения энергии. Математическая теория борьбы за выживание.7-8 недели.Проблемы глобальной экологии. Рост народонаселения. Модели динамики популяций. Возобновимые и	Всего аудиторных часов		
		4	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
7 - 8	Проблемы глобальной экологии. Рост народонаселения. Модели динамики популяций. Возобновимые и невозобновимые ресурсы: полезные ископаемые, пахотные земли, пищевые ресурсы, вода. Исчерпание ресурсов.	Всего аудиторных часов		
		4	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
9-15	**Часть 2**	16	8	0
9 - 10	Изменение природной среды и климата. Парниковый эффект. Основная история. Изменение видового разнообразия живой природы. Загрязнение окружающей среды. Математическое моделирование биосферных процессов. Энергетика и окружающая среда.Семинар: Термодинамика атмосферы.	Всего аудиторных часов		
		4	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
11 - 12	Структура и развитие мировой энергетики. Альтернативные источники энергии. Атомная энергетика. Радиоактивное загрязнение окружающей среды. Выбросы от АЭС и загрязнение местности.Семинар: Математика роста (потребление энергии, рост народонаселения).13-14 недели.	Всего аудиторных часов		
		4	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
13 - 14	Основные биологически значимые радионуклиды и пути их миграции в биосфере. Пищевые цепи поступления радионуклидов в организм. Крупнейшие ядерные аварии. Последствия для окружающей среды. Методы контроля воздуха, воды и почвы. Мониторинг окружающей среды.	Всего аудиторных часов		
		4	2	0
		Онлайн		
		0	0	0

15	Санитарно-гигиеническое нормирование, концепции ПДК. Экологическое нормирование. Критерии экологического ущерба. Экологичес-кие и природные аспекты охраны окружающей среды. Оценка риска технологий. Экологическая экспертиза.Семинар: Контроль знаний: задачи и рефераты.	Всего аудиторных часов		
		4	2	0
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	**Полное наименование**
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Освоение дисциплины проходит в основном по традиционной схеме: лекции, семинарские занятия.

Кроме того, широко используется современные информационные технологии: презентации лекций, демонстрация кино- видеоматериалов, дисплейные классы с персональными ЭВМ для промежуточного контроля (компьютерного тестирования) и оценки знаний.

В лекционном курсе широко используется иллюстративный материал, а также технические средства для демонстрации слайдов. При проведении семинарских занятий и проверке знаний используются компьютерные экологические игры, компьютерные тесты.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	**Индикаторы освоения**	**Аттестационное мероприятие (КП 1)**
УК-6	З-УК-6	З, КИ-8, КИ-15
	У-УК-6	З, КИ-8, КИ-15
	В-УК-6	З, КИ-8, КИ-15
УК-8	З-УК-8	З, КИ-8, КИ-15
	У-УК-8	З, КИ-8, КИ-15
	В-УК-8	З, КИ-8, КИ-15
ПК-10	З-ПК-10	З, КИ-8, КИ-15

	У-ПК-10	З, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-10	З, КИ-8, КИ-15

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

<table>
<tr><th>Сумма баллов</th><th>Оценка по 4-х балльной шкале</th><th>Отметка о зачете</th><th>Оценка ECTS</th></tr>
<tr><td>90-100</td><td>5 – «отлично»</td><td rowspan="7">«зачтено»</td><td>A</td></tr>
<tr><td>85-89</td><td rowspan="3">4 – «хорошо»</td><td>B</td></tr>
<tr><td>75-84</td><td>C</td></tr>
<tr><td>70-74</td><td rowspan="2">D</td></tr>
<tr><td>65-69</td><td rowspan="2">3 – «удовлетворительно»</td></tr>
<tr><td>60-64</td><td>E</td></tr>
<tr><td>ниже 60</td><td>2 – «неудовлетворительно»</td><td>«не зачтено»</td><td>F</td></tr>
</table>

Оценка «отлично» соответствует глубокому и прочному освоению материала программы обучающимся, который последовательно, четко и логически стройно излагает свои ответы, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответах материалы монографической литературы.

Оценка «хорошо» соответствует твердым знаниям материала обучающимся, который грамотно и, по существу, излагает свои ответы, не допуская существенных неточностей.

Оценка «удовлетворительно» соответствует базовому уровню освоения материала обучающимся, при котором освоен основной материал, но не усвоены его детали, в ответах присутствуют неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности.

Отметка «зачтено» соответствует, как минимум, базовому уровню освоения материала программы, при котором обучающийся владеет необходимыми знаниями, умениями и навыками, умеет применять теоретические положения для решения типовых практических задач.

Оценку «неудовлетворительно» / отметку «не зачтено» получает обучающийся, который не знает значительной части материала программы, допускает в ответах существенные ошибки, не выполнил все обязательные задания, предусмотренные программой. Как правило, такие обучающиеся не могут продолжить обучение без дополнительных занятий.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ Б 89 Концепции современного естествознания : , Брызгалина Е.В., Moscow: Проспект, 2015

2. ЭИ О-75 Основы экологии и охраны окружающей среды : учебное пособие для вузов, Скотникова О.Г. [и др.], Москва: МИФИ, 2008

3. ЭИ Б79 Сборник задач по курсу "Основы экологии и охраны окружающей среды" : учебное пособие для вузов, Болятко В.В., Ксенофонтов А.И., Москва: МИФИ, 2007

4. ЭИ В38 Сборник тестовых заданий по экологии : учебное пособие для вузов, Весна Е.Б., Ксенофонтов А.И., Демин В.М., Москва: НИЯУ МИФИ, 2012

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 50 И62 Инженерная экология и экологический менеджмент : учебник, , М.: ЛОГОС, 2004

2. 50 Н39 Наука об окружающей среде Т.1 Как устроен мир, , М.: Мир, 1993

3. 50 Н39 Наука об окружающей среде Т.2 , , М.: Мир, 1993

4. 50 О-75 Основы экологии и охраны окружающей среды : учебное пособие для вузов, Скотникова О.Г. [и др.], Москва: МИФИ, 2008

5. 50 Р35 Охрана природы и окружающей человека среды : Словарь-справочник, Реймерс Н.Ф., М.: Просвещение, 1992

6. 50 С22 Радиоэкология : Учеб. пособие, Сахаров В.К., М.: МИФИ, 1995

7. 50 Б79 Сборник задач по курсу "Основы экологии и охраны окружающей среды" : , Болятко В.В., Ксенофонтов А.И., М.: МИФИ, 2002

8. 37 Э40 Экологическое образование и охрана окружающей среды Ч.1 , , Москва: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014

9. 57 О-44 Экология Т.2 , , М.: Мир, 1986

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

https://online.mephi.ru/

http://library.mephi.ru/

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

В первой части курса изучаются основы фундаментальной экологии. Тематические направления, входящие в общую экологию, подразумевают рассмотрение следующих вопросов.

1. Введение в науку.

Предмет экологии. Цели и задачи курса. Экология как фундаментальная наука. Глобальные проблемы экологии. Понятие экологической системы. Эволюция Земли и роль живого вещества. Биосфера, техносфера, ноосфера, коэволюция. Поиски концепции устойчивого развития.

Энергия в экологических системах.

Термодинамика биосферы. Энергобалансные модели климата. Состав атмосферы и ее роль в формировании климата и условий жизни на Земле. Баланс энергии в биосфере. Основные биокомпоненты экосистем. Фотосинтез. Концепция продуктивности. Валовая и чистая первичная продукция. Пищевые цепи и трофические уровни. Трансформация солнечной энергии по трофическим цепям. Начала термодинамики в экосистеме. Экологическая эффективность, правило Линдемана. Экологические пирамиды численности, биомассы и энергии.

Биогеохимические круговороты веществ.

Закон сохранения вещества. Кларки химических элементов и состав живого вещества. Классификация круговоротов. Круговороты макроэлементов: углерода, воды, азота, серы, кислорода, фосфора и микроэлементов в биосфере. Роль живых организмов в круговоротах веществ. Антропогенное воздействие на биогеохимические круговороты в биосфере.

2.Основы фундаментальной экологии.

Экологические системы. Развернутое определение экосистемы. Типы экосистем. Основные принципы и концепции в экологии: взаимосвязь и целостность, продуцирование и разложение в природе, биологический контроль среды, гомеостазис. Лимитирующие факторы, диапазон толерантности. Законы Либиха, Шелфорда. Обобщённая концепция лимитирующих факторов. Обзор физических факторов. Понятие экологической ниши.

Специфика углубленного физико-математического образования студентов МИФИ позволяет более квалифицированно рассматривать на лекционных и семинарских занятиях вопросы, связанные с математическими моделями в биологии, экологии и медицине, например, решение систем дифференциальных уравнений для анализа динамики численности популяций при учете различных аспектов всевозможных типов взаимодействий, оценки риска природных и техногенных катастроф.

Используя феноменологические представления о зависимости коэффициентов удельной рождаемости и смертности от плотности популяции, можно предложить последовательную схему рассмотрения динамики численности популяции сначала для изолированной системы, а затем с учетом внутривидовой, межвидовой конкуренции и др. видов взаимодействия. Студентам приводится полное математическое изложение формирования и решения системы дифференциальных уравнений Лоттки-Вольтерра. Анализируются различные стабилизирующие и дестабилизирующие факторы отклонения от периодического решения системы Лоттки-Вольтерра. Приводится математическое подтверждение принципа

конкурентного исключения Гаузе и действенности теории естественного отбора. На основе логистического уравнения рассматриваются различные варианты возможного развития человеческого общества в будущем.

Вторая часть курса посвящена в большей степени вопросам охраны окружающей среды, связанным с ее загрязнением и деградацией.

Основой для изучения этих разделов служит базовая учебная литература. Серьезное внимание экологическим аспектам математики роста уделяется и на семинарских занятиях. Рассматривается цикл задач по использованию математических моделей как для оценки степени исчерпания природных ресурсов, так и для анализа роста численности человеческой популяции.

Примером возможности использования студентами накопленных знаний и творческого подхода является, скажем, постановка перед ними на семинаре проблемы самостоятельно оценить потенциальную емкость народонаселения нашей планеты или провести комплексную оценку количественных показателей парникового эффекта в будущем столетии. Если студенты предлагают в качестве ограничения дальнейшего роста населения ресурсы питания, то им предлагается дальнейшая трансформация вопроса: оценить потенциальную емкость народонаселения исходя из концепции трофических цепей и данных о распределении продуктивности по различным экосистемам планеты.

Особое внимание в общем курсе экологии уделяется экологическим вопросам ядерной энергетики и радиационной безопасности. Проводится подробное изучение ядерно-топливного цикла (ЯТЦ) и технологических аспектов использования атомной энергии, экологических проблем, связанных с радиационным загрязнением окружающей среды, ознакомление с крупнейшими ядерными авариями и их последствиями для окружающей среды.

Предлагаемые на зачете вопросы и задачи полностью отражаются представленной в данных методических указаниях тематикой лекционных и семинарских занятий. Разработана и внедрена в практику система автоматизированного контроля знаний для студентов различных специальностей по экологическим вопросам.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Последние десятилетия XX века характеризуются резким обострением глобальных проблем современной цивилизации. Среди наиболее наболевших проблем - развивающийся глобальный экологический кризис. Нарастание противоречия между потребительскими возможностями человеческого общества и масштабом и характером природоохранной деятельности выдвигает на первый план задачу по экологизации всех сфер общественных отношений. На наш взгляд, ее решение следует начинать с формирования экологической культуры общества. В связи с озабоченностью современным состоянием природы Земли перед всем человечеством стоит проблема выживаемости, и поэтому экологические дисциплины являются жизненно важными в процессе обучения и получения как естественнонаучного, так и гуманитарного образования в любой стране Европы.

Система экологического образования в высшей школе решает важнейшую задачу повышения общего культурного уровня студентов и выпускников ведущих вузов страны, понимания ими сложных проблем взаимодействия человека со средой его обитания и учета процессов неоднозначного воздействия научно-технического прогресса на состояние

окружающей среды. Целью данного курса является: 1) усвоение основ необходимого экологического мировоззрения для взаимодействия современного человека с окружающим миром, в том числе в его практической, в частности научно-технической деятельности, и 2) ознакомление и накопление как качественной, так и особенно количественной информации для возможности самостоятельного ориентирования в вопросах экологических представлений о мире в настоящем и будущем.

Свою задачу преподаватели МИФИ видят не только в том, чтобы дать студентам необходимый комплекс знаний в области общей и прикладной экологии, но и воспитать экологическое мировоззрение, необходимое техническим специалистам XXI века для того, чтобы создание новых технологий и функционирование технических систем соответствовало все возрастающим экологическим требованиям. Изложение экологических аспектов рассматриваемых проблем находится часто в тесной связи с изучением основных специализированных предметов нашего института, ориентированного на подготовку специалистов для ядерной промышленности.

Помимо решения проблемы общего экологического образования выпускников вузов это позволяет поднять и расширить непосредственно уровень подготовки специалистов для атомной промышленности и науки.

В настоящем курсе изучаются основы фундаментальной науки - экологии и вопросы охраны окружающей среды. Обсуждаются основные глобальные экологические проблемы человечества. Рассматриваются вопросы взаимодействия человека с окружающей средой на различных этапах развития общества, современные концепции устойчивого развития. Констатируется пространственно энергетическая экспансия человека в биосфере, и излагаются перспективы ресурсного обеспечения человечества в будущем. Приводятся перспективные направления экологических исследований.

Специфика углубленного физико-математического образования студентов МИФИ позволяет более квалифицированно рассматривать на лекционных и семинарских занятиях вопросы, связанные с математическими моделями в биологии, экологии и медицине, например, решение систем дифференциальных уравнений для анализа динамики численности популяций при учете различных аспектов всевозможных типов взаимодействий, оценки риска природных и техногенных катастроф.

Используя феноменологические представления о зависимости коэффициентов удельной рождаемости и смертности от плотности популяции, можно предложить последовательную схему рассмотрения динамики численности популяции сначала для изолированной системы, а затем с учетом внутривидовой, межвидовой конкуренции и др. видов взаимодействия. Студентам приводится полное математическое изложение формирования и решения системы дифференциальных уравнений Лоттки-Вольтерра. Анализируются различные стабилизирующие и дестабилизирующие факторы отклонения от периодического решения системы Лоттки-Вольтерра. Приводится математическое подтверждение принципа конкурентного исключения Гаузе и действенности теории естественного отбора. На основе логистического уравнения рассматриваются различные варианты возможного развития человеческого общества в будущем. Анализ последующего опроса студентов свидетельствует, что молодым людям с естественнонаучным складом ума это позволяет лучше усваивать и экологические аспекты рассматриваемой проблемы.

Особое внимание в общем курсе экологии в инженерно-физическом институте уделяется экологическим вопросам ядерной энергетики и радиационной безопасности. С учётом полученных знаний остаётся время на подробное изучение ядерно-топливного цикла (ЯТЦ) и

технологических аспектов использования атомной энергии. Большой опыт работы преподавательского состава и научных сотрудников института в данных отраслях промышленности позволяет квалифицированно и подробно излагать экологические проблемы, связанные с радиационным загрязнением окружающей среды и вопросы захоронения радиоактивных отходов, изучать распространение основных биологически значимых радионуклидов в среде и пути их миграции в биосфере, знакомиться с крупнейшими ядерными авариями и их последствиями для окружающей среды.

Автор(ы):

Демин Виктор Максимович, к.ф.-м.н., доцент