

# Белорусский государственный университет

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ А.Л.Толстик

\_\_\_\_\_

(дата утверждения)

Регистрационный № УД-\_\_\_\_\_/баз.

## **ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ**

**Учебная программа для специальности:**

1-31 05 01 Химия (по направлениям)

Направления специальности:

1-31 05 01-01 Химия (научно-производственная деятельность)

1-31 05 01-02 Химия (научно-педагогическая деятельность)

1-31 05 01-03 Химия (фармацевтическая деятельность)

1-31 05 01-04 Химия (охрана окружающей среды)

2013 г.

**Составители:**

В.И.Гергалов, доцент кафедры радиационной химии и химико-фармацевтических технологий, канд.хим.наук, доцент

**Рецензенты:**

Н.В.Логинова, д-р хим. наук, профессор кафедры неорганической химии, БГУ  
Д.И.Мычко, канд.хим. наук, доцент кафедры неорганической химии, БГУ

Рекомендована к утверждению:

Кафедрой радиационной химии и химико-фармацевтических технологий БГУ  
(протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_);

Учебно-методической комиссией химического факультета БГУ  
(протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_).

Председатель

\_\_\_\_\_ Е.И.Василевская

Программа действительна до утверждения типовой программы «Основы экологии»  
Министерством образования РБ.

Ответственный за редакцию: В.И.Гергалов

Ответственный за выпуск: В.И.Гергалов

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Необходимой предпосылкой создания если не оптимальных, то хотя бы приемлемых условий труда и быта населения, является ускорение социально-экономического развития республики, а следовательно, и развития химической отрасли. Действительно, вряд ли можно оспаривать, что сегодня лицо нашего мира в решающей мере определяют химические изделия и методы. С химической продукцией самым тесным образом связаны все сферы жизни и деятельности людей, их здоровье, питание, одежда, жилище и быт в широком смысле этого слова.

Из широкого круга проблем, решаемых с использованием химических методов и технологий и требующих специальной и углубленной химической подготовки специалистов, одной из наиболее значимых для республики, не только на сегодняшний день, но и, несомненно, приоритетной в будущем её развитии, является проблема сохранения приемлемого для человека состояния окружающей среды.

Действительно, за период, прошедший после аварии на Чернобыльской АЭС, стало особенно заметным разрушительное воздействие на окружающую среду антропогенных факторов. Всё большую значимость приобретают составляющие экологического кризиса, такие как истощение сырьевых ресурсов, нехватка чистой, пресной воды, эрозия почв, деградация лесов, высокий уровень загрязнения незаменимых природных ресурсов – воздуха, воды, почвы – бытовыми и сельскохозяйственными отходами, отходами промышленности и транспорта и т.п.

Сложившаяся ситуация заставляет не просто более углубленно изучать вопросы охраны, мониторинга, рационального использования и воспроизводства природных ресурсов республики, нормирование антропогенных нагрузок на ландшафт, исследовать глобальные процессы и явления, возникающие под воздействием химических веществ, даже если они не оказывают прямого токсического воздействия на человека, растительность и животных, но и требует подготовки специалистов, способных всесторонне оценивать возникшую ситуацию, контролировать и активно воздействовать на неё, т.е. специалистов – владеющих методологией технологических и конструктивных решений экологических проблем.

Очевидно, что решение экологических проблем немыслимо без углубленной химико-экологической подготовки, а дисциплина «Основы экологии» является базовой в этой подготовке.

*Назначение дисциплины* – подготовка специалистов, обладающих высокой экологической культурой, под которой следует понимать совокупность экологического образования, экологического мышления и отношения к природе, которое выражается в разнообразной практической деятельности, обеспечивающей рациональное и бережное природопользование.

Основная цель дисциплины - раскрыть структурные связи, существующие в природе, и показать взаимосвязанность и взаимообусловленность явлений и процессов в окружающей человека среде.

### *Задачи дисциплины:*

- дать представление о предмете экологии, истории и причинах её становления и вкладе в этот процесс ученых разных стран;
- охарактеризовать объекты исследования, раскрыть значение и роль этой области науки в развитии человеческого общества, показать её место в рациональном управлении природной средой;
- раскрыть характер воздействия на живые организмы факторов среды, формы и особенности адаптации организмов по отношению к важнейшим факторам;
- рассмотреть особенности и принципы взаимоотношений на уровне популяции и характер их воздействия на динамику развития популяций;

- пояснить взаимосвязи, существующие между организмами и космой средой в отдельных экосистемах и биосфере в целом;
- описать законы обращения вещества и энергии в природе;
- показать основные направления прикладного использования экологических знаний;
- обратить внимание на сущность глобальных проблем экологии и пути выхода цивилизации из критических состояний.

В результате изучения дисциплины **обучаемый должен знать:**

- закономерности взаимоотношения организмов и популяций со средой их обитания;
- структуру экологии, её место в системе естественных наук, проблемы и задачи экологии как науки;
- основные законы экологии, роль и функции живого вещества в биосфере;
- структуру и особенности функционирования популяции, сообщества, экосистемы и биосферы в целом;
- источники и механизмы воздействия на атмосферу, гидросферу и литосферу важнейших загрязнителей;
- механизм и роль геологического и биологического круговоротов важнейших веществ.

**уметь:**

- оценить возможные последствия действия техногенных систем на те, или иные составляющие экосистем;
- выполнять расчет нагрузки на природные объекты естественных и искусственных радионуклидов;
- оценить реальное и потенциальное влияние ионизирующего излучения на биотические компоненты окружающей среды;
- прогнозировать возможные изменения в структуре экосистем в результате внесения химических соединений;
- применять инженерные, управленческие и технические решения, обеспечивающие безопасные условия проживания населения.

**владеть:**

- методами оценки нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ) и предельно допустимых сбросов (ПДС) экологически опасных химических и радиоактивных соединений.

Программа устанавливает объем подлежащего изучению материала и определяет уровень подготовки обучаемого, достаточный для понимания и успешного усвоения материала последующих дисциплин экологического цикла.

Преподавание курса предусматривает проведение лекций, практических и семинарских занятий, а также самостоятельную работу студентов. Для организации самостоятельной работы целесообразно использовать современные информационные технологии и размещение в корпоративной сети учебно-методического комплекса по дисциплине.

Контроль самостоятельной работы студентов может осуществляться в ходе текущего и итогового контроля знаний, в форме устного опроса, в форме коллоквиумов, в форме письменных контрольных работ, как в традиционном, так и тестовом вариантах. Одной из важных составляющих контроля знаний и умений студентов является написание и защита курсовой работы. Для общей оценки усвоения студентами учебного материала рекомендуется использование рейтинговой системы.

Объем дисциплины: 42 аудиторных часа, в том числе 36 часов лекций, 8 часов практических (семинарских) занятий, 8 часов КСР.

При разработке учебной программы допускается изменение последовательности изучения, а также перенесение отдельных вопросов программы на практические занятия или на самостоятельное изучение без нарушения целостности курса.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### **Раздел 1. Предмет и задачи экологии**

Экология как наука. Структура, функции, взаимосвязи с другими науками. Проблемы и задачи современной экологии.

### **Раздел 2. Экологические факторы и их действие на разных уровнях организации материи**

Экологические факторы и экологические элементы. Общие свойства, классификация и механизм действия на разных уровнях организации материи.

Температура как экологический фактор. Специфика действия температуры на организмы. Границы существования видов. Механизмы адаптации.

Свет как важнейший экологический фактор. Источник света. Диапазон световых волн, воспринимаемых организмами. Биоритмы. Фотопериодизм. Адаптации животных и растений к действию света.

Вода как экологический фактор и среда обитания. Доступность воды для сухопутных организмов. Классификация организмов по отношению к воде. Специфика воды как среды обитания.

Радиоактивность как всеобщий экологический фактор. Природные радионуклиды. Виды ионизирующих излучений и специфика их действия на организмы. Единицы, используемые для оценки зараженности и уровня воздействия. Человек как объект облучения. Источники поступления естественных радионуклидов в окружающую среду. Нормирование дозовых нагрузок.

Пища как экологический фактор. Особенности действия пищи как экологического фактора. Пищевые режимы и пищевая специализация. Пищевые цепи и пищевые сети. Трофическая структура экосистем. Пищевые пирамиды.

### **Раздел 3. Экология популяций.**

Популяция как форма существования вида. Свойства популяции. Динамика популяции. Межпопуляционные отношения. Влияние внутри- и межвидовой конкуренции на пределы выносливости популяции.

### **Раздел 4. Экология сообществ**

Концепция экосистемы. Составляющие и структура экосистем. Поток энергии в экосистеме. Упорядоченность экосистем. Продуктивность и продукция экосистем. Отличия в понятиях «биогеоценоз» и «экосистема». Саморегуляция экосистем.

Учение о биосфере и ее эволюции. Структура биосферы. Концепция биосферы В.И. Вернадского. Структура биосферы. Функции биосферы. Границы биосферы Техносфера. Ноосфера. Важнейшие теории возникновения жизни. Живое вещество Земли. Важнейшие характеристики живого вещества.

### **Раздел 5. Загрязнение среды обитания и его последствия.**

Естественное и техногенное загрязнение природной среды. Виды и источники загрязнений. Структура и состав атмосферы. Загрязнение атмосферы. Загрязнение гидросферы. Загрязнение литосферы. Важнейшие индикаторы и критерии оценки. Обработка и использование данных.

### **Раздел 6. Перенос вещества и энергии в биосфере**

Круговорот вещества и перенос энергии на Земле. Геологический и биологический круговороты вещества. Особенности и отличия большого и малого круговоротов. Общие черты циклов дегазированных, выщелоченных и тяжелых элементов. Круговорот воды.

Круговороты важнейших биоэлементов (углерод, кислород, водород, сера, азот, фосфор). Роль антропогенного фактора Биологический круговорот элементов в лесных сообществах

### Примерный тематический план

№п/п	Наименование разделов, тем	Количество часов				Самост. работа
		Аудиторные				
		Лекции	Практич., семинар.	Лаб. занят.	КСР	
1	<b>Раздел 1. Предмет и задачи экологии</b> <b>Тема 1.</b> Экология как наука. Структура, функции, взаимосвязи с другими науками Проблемы и задачи современной экологии.	2		-		
2	<b>Раздел 2. Экологические факторы и их действие на разных уровнях организации материи</b> <b>Тема 2.</b> Экологические факторы и экологические элементы. Общие свойства, классификация и механизм действия на разных уровнях организации материи	12	2	-	2	
3	<b>Тема 3.</b> Температура как экологический фактор. Специфика действия температуры на организмы. Границы существования видов. Механизмы адаптации.	2				
4	<b>Тема 4.</b> Свет как важнейший экологический фактор. Источник света. Диапазон световых волн, воспринимаемых организмами. Биоритмы. Фотопериодизм. Адаптации животных и растений к действию света	2		-		
5	<b>Тема 5.</b> Вода как экологический фактор и среда обитания. Доступность воды для сухопутных организмов. Классификация организмов по отношению к воде. Специфика воды как среды обитания	2		-		

6	<b>Тема 6.</b> Радиоактивность как всеобщий экологический фактор. Природные радионуклиды. Виды ионизирующих излучений и специфика их действия на организмы. Единицы, используемые для оценки зараженности и уровня воздействия. Человек как объект облучения. Источники поступления естественных радионуклидов в окружающую среду. Нормирование дозовых нагрузок.	2		-		
7	<b>Тема 7.</b> Пища как экологический фактор. Особенности действия пищи как экологического фактора. Пищевые режимы и пищевая специализация. Пищевые цепи и пищевые сети. Трофическая структура экосистем. Пищевые пирамиды.	2		-		
8	<b>Раздел 3. Экология популяций.</b> <b>Тема 8.</b> Популяция как форма существования вида. Свойства популяции. Динамика популяции. Межпопуляционные отношения. Влияние внутри- и межвидовой конкуренции на пределы выносливости популяции	2 2	2		2	
9	<b>Раздел 4. Экология сообществ</b> <b>Тема 9.</b> Концепция экосистемы. Составляющие и структура экосистем. Поток энергии в экосистеме. Упорядоченность экосистем. Продуктивность и продукция экосистем. Отличия в понятиях «биогеоценоз» и «экосистема». Саморегуляция экосистем.	4 2	2		2	
10	<b>Тема 10.</b> Учение о биосфере и ее эволюции. Структура биосферы. Концепция биосферы В.И. Вернадского. Структура биосферы. Функции	2		-		

	биосферы. Границы биосферы Техносфера. Ноосфера. Важнейшие теории возникновения жизни. Живое вещество Земли. Важнейшие характеристики живого вещества.					
11	<b>Раздел 5. Загрязнение среды обитания и его последствия.</b> <b>Тема 11.</b> Естественное и техногенное загрязнение природной среды. Виды и источники загрязнений. Структура и состав атмосферы. Загрязнение атмосферы. Загрязнение гидросферы. Загрязнение литосферы. Важнейшие индикаторы и критерии оценки. Обработка и использование данных.	2	2			
12	<b>Раздел 6. Перенос вещества и энергии в биосфере</b> <b>Тема 12.</b> Круговорот вещества и перенос энергии на Земле. Геологический и биологический круговороты вещества. Особенности и отличия большого и малого круговоротов. Общие черты циклов дегазированных, выщелоченных и тяжелых элементов. Круговорот воды.	4 2		-	2	
13	<b>Тема 13.</b> Круговороты важнейших биоэлементов (углерод, кислород, водород, сера, азот, фосфор). Роль антропогенного фактора Биологический круговорот элементов в лесных сообществах	2				
	<b>Всего:</b>	26	8	-	8	

## ИНФОРМАЦИОННАЯ ЧАСТЬ

### ЛИТЕРАТУРА

#### Основная:

1. Одум Ю. Экология: в 2-х т. – М.: Мир, 1986. – Т. 1-2.
2. Одум Ю. Основы экологии. М.: Мир, 1975. – 740 с.
3. Бретшнайдер Б., Курфюрст И. Охрана воздушного бассейна от загрязнений. - Л.: 1989
4. Будыко М.И. Глобальная экология. - М.: Мысль, 1977.-327 с.
5. Горышина Т.К. Экология растений. - М.: Высш.шк., 1979.-348 с.
6. Даждо Р. Основы экологии. - М.: Прогресс, 1975.- 416 с.
7. Двораковский М.С. Экология растений. Учеб. пособ. для вузов. - М.: Высш. шк, 1983.- 190 с.
8. Майр Э. Популяции, виды и эволюция.- М. - Мир.: 1974.-460 с.
9. Риклефс Р. Основы общей экологии.- М.: - Мир, 1979.-424 с.
10. Ю.Федоров В.Д. Гильманов Т.Г. Экология. - М.: МГУ, 1980.-464 с.
11. Чернова Н.М., Былова А.М. Экология.- М.: Просвещение, 1988.-272 с.
12. Стадницкий Г.В., Родионов А.И. Экология. -М.: Высш. шк. 1988.-293 с.
13. Стадницкий Г.В. Экология: учебник для вузов. СПб: Химиздат, 2007.- 288 с.
14. Уиттекер Р. Сообщества и экосистемы.-М.: Прогресс, 1980.-326 с.
15. Николайкин Н.И. Николайкина Н.Е. Мелехова О.П. Экология: учебник для вузов. М.: Дрофа,2003.-624 с.
16. Пономарёва И.Н., Соломин В.П., Корнилова О.А. Общая экология: учебное пособие для студентов. М: Мой учебник, 2005.-402 с.
17. Шимова О.С., Соколовский Н.К. Основы экологии и экономика природопользования. Минск: БГЭУ, 2010.- 454 с.
18. Гергалов В.И., Петряев Е.П. Радиация, жизнь и окружающая среда. Минск: Вышэйшая школа, 1994.- 164 с.
19. Смирнов С.Н. Радиационная экология. Учебное пособие.- М.:МНЭПУ, 2000.- 334 с.

#### Дополнительная:

1. Университетское, 1995.- 352 с.
2. Войткевич Г.В., Вронский В.А. Основы учения о биосфере.- М.: Просвещение, 1989
3. Сытник К.Н. и др. Биосфера. Экология. Охрана природы. -Киев, 1987
4. Радкевич В.А. Экология ниши.- Мн.: Вышэйшая школа, 1977
5. Бродский А.К. Краткий курс общей экологии.- СПб, 1992
6. Вронский В.А. Прикладная экология. - Ростов на Дону, 1996
7. Парк Д. Биохимия чужеродных соединений. -М.: Медицина, 1993
8. Остроумов С.А. Введение в биохимическую экологию.- М.: МГУ, 1986
9. Мур К. Качество городского воздуха. – 1995
10. Ю.Бигон М. Харпер Дж, Таунсенд К. Экология. Особи, популяции и сообщества: в 2-х томах. Т.1, М.: Мир, 1989
11. Червинский А.С. Биотехносфера: Понятие и реальность.- Мн.: 1992
12. Алексеев В.Л. Круговорот элементов жизни: экологические проблемы. -Л.: 1990
13. Шилов И.А. Экология.- М.: ВШ, 1998

#### Примерная тематика практических занятий:

1. Современная экология: структура, проблемы, задачи, взаимосвязи с другими науками, направления развития, роль экологических факторов.
2. Свет, температура и радиоактивность как важнейшие экологические факторы. Всеобщая роль. Диапазон переносимости, механизмы адаптации.

3. Загрязнения среды обитания и его последствия для естественных экосистем.
4. Специфика важнейших типов круговоротов вещества и его влияние на окружающую среду.