

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**  
Учебно-методическое объединение по экологическому образованию

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый заместитель Министра образования  
Республики Беларусь

*В. А. Богущ*

(подпись)

*07.07.2014*

(дата утверждения)

Регистрационный № ТД- Н.060/тип.

**ОБЩАЯ ЭКОЛОГИЯ**

**Типовая учебная программа по учебной дисциплине  
для специальности  
1-33 01 02 Геоэкология**

**СОГЛАСОВАНО**

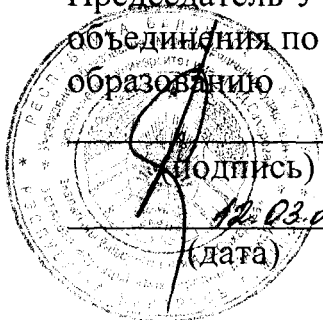
Председатель Учебно-методического  
объединения по экологическому  
образованию

*В.И. Дунай*

(подпись)

*12.03.2014*

(дата)



**СОГЛАСОВАНО**

Начальник Управления высшего  
образования Министерства  
образования Республики Беларусь

*С.И. Романюк*

(подпись)

*07.07.2014*

(дата)

**СОГЛАСОВАНО**

Проректор по научно-методической  
работе Государственного учреждения  
образования «Республиканский  
институт высшей школы»

*И.В. Титович*

(подпись)

*28.04.2014*

(дата)

Эксперт-нормоконтролер

*А.В. Краузе* *А.В. Краузе*

(подпись)

*28.04.2014*

(дата)

**СОСТАВИТЕЛИ:**

А.И.Зарубов, доцент кафедры географической экологии Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент;

И.А.Телеш, доцент кафедры географической экологии Белорусского государственного университета, кандидат географических наук;

Л.М.Харитоновна, старший преподаватель кафедры географической экологии Белорусского государственного университета

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

Кафедра зоологии Учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка»;

Н.К.Быкова, научный сотрудник лаборатории оптимизации геосистем Государственного научного учреждения «Институт природопользования Национальной академии наук Беларуси», кандидат географических наук

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:**

Кафедрой географической экологии Белорусского государственного университета

(протокол № 7 от 24 января 2014);

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета (протокол № 3 от 29 января 2014);

Научно-методическим советом по биоэкологии и геоэкологии Учебно-методического объединения по экологическому образованию (протокол № -4 от 12 марта 2014 г.)

Ответственный за редакцию И.А. Телеш

Ответственный за выпуск И.А. Телеш

## I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Типовая учебная программа по учебной дисциплине «Общая экология» Предназначена для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 1-33 01 02 «Геоэкология».

Учебная дисциплина «Общая экология» – одна из основных в системе подготовки специалистов в области географической экологии, охраны природы и рационального использования ее ресурсов.

**Цель преподавания курса «Общая экология»** – формирование у студентов научных представлений о единстве всех компонентов и элементов окружающей среды, необходимости оптимизации взаимодействия человека и природы. Курс базируется на анализе большого объема разнообразной географической и биологической информации о закономерностях развития географической оболочки и ее геосфер, современных экологических проблем человечества. В нем детально изучается биосфера как специфическая оболочка Земли, последовательно рассматриваются основные закономерности и механизмы устойчивого существования биологических систем разного уровня в условиях сложной и динамичной среды. Знания, полученные во время изучения данной учебной дисциплины, будут содействовать повышению уровня экологического образования студентов, осознанному пониманию ими антропогенных и природных процессов и явлений, определяющих экологическое состояние окружающей среды.

**Задачи преподавания учебной дисциплины:** формирование у студентов необходимых знаний об основных закономерностях развития и современных экологических проблемах биосферы, развитие умений коллективной и самостоятельной работы при выполнении и обсуждении различных проблем и направлений экологических исследований, применение полученных знаний в практических целях при решении проблем, связанных с охраной окружающей среды.

**В результате изучения учебной дисциплины студент должен:**

**знать:**

- основные закономерности развития биосферы и ее составные элементы;
- специфику существования организма в условиях меняющихся факторов окружающей среды;
- пути формирования естественных группировок особей одного вида – популяций;
- особенности формирования и развития биоценозов и экосистем;
- трофическую структуру биоценоза;
- принципы создания биокультур;

**уметь:**

- оценивать устойчивость экосистем разного ранга: на уровне особи, популяции, биоценоза и биосферы в целом;
- определять степень трансформации биосистем на основе расчета индексов видового разнообразия;

- ориентироваться в экологических проблемах, возникающих на локальном, региональном и глобальном уровнях;
- использовать методы оценки экосистем по структурным показателям их населения;

***владеть:***

- приемами работы с биологическим материалом;
- методами оценки качества окружающей среды и устойчивого развития экосистем разного ранга;
- навыками работы с микроскопом МБС-10.

Диагностику знаний по учебной дисциплине «Общая экология» рекомендуется проводить, используя такие средства, как педагогические тесты и тестовые задания, типовые задания, разноуровневые контрольные задания, письменные контрольные работы, устный опрос на занятиях и др.

Для управления образовательным процессом и организации контрольно-оценочной деятельности педагогом может использоваться рейтинговая система оценки учебной и исследовательской деятельности студентов.

***Рекомендуемые формы самостоятельной работы студентов:*** изучение учебной и справочной литературы по учебной дисциплине; выполнение письменных заданий при подготовке к практическим занятиям; самоконтроль путем выполнения тренировочных компьютерных тестов; консультации с преподавателем.

В соответствии с типовым учебным планом по специальности 1-33 01 02 «Геоэкология» на изучение учебной дисциплины «Общая экология» отводится 106 часов, из них аудиторные – 54 часа, в том числе лекции – 36 часов, практические – 10 и семинарские занятия – 8 часов.

Рекомендуемая форма итогового контроля - зачет.

## II. ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Название разделов и тем	Всего аудио рных часов	в том числе		
			лекций	семинар ских	практи ческих
<b>1.</b>	<b>Введение. История и методы экологических исследований</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	-	-
<b>2.</b>	<b>Биосфера</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
2.1	Среды жизни в биосфере и их характеристика	4	2	2	-
2.2	Живое вещество биосферы	2	2	-	-
2.3	Круговорот веществ и энергии как основа функционирования биосферы	2	2	-	-
2.4	Влияние деятельности человека на биосферу	4	2	-	2
<b>3.</b>	<b>Организм и факторы среды</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
3.1	Адаптации живых организмов к факторам среды	6	2	2	2
3.2	Температурные адаптации у живых организмов	2	2	-	-
3.3	Водно-солевой обмен живых организмов	2	2	-	-
3.4	Газообмен у живых организмов	2	2	-	-
3.5	Свет как экологический фактор	2	2	-	-
<b>4.</b>	<b>Популяция</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	-
4.1	Популяция как биологическая система	4	2	2	-
4.2	Пространственная структура популяций	2	2	-	-
4.3	Гомеостаз популяций	2	2	-	-
4.4	Динамика популяций	2	2	-	-
<b>5.</b>	<b>Биоценоз и экосистема</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
5.1	Пространственная и трофическая структура биоценоза	2	2	-	-
5.2	Формы межвидовых связей в экосистемах	2	2	-	-
5.3	Структура биогеоценоза и динамика экосистем	6	2	2	2
<b>6.</b>	<b>Прикладные аспекты экологии</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	-	<b>4</b>
	<i><b>Итого</b></i>	<b>54</b>	<b>36</b>	<b>8</b>	<b>10</b>

### **III. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА**

#### **1. Введение. История и методы экологических исследований**

Предмет, объект исследования и задачи общей экологии, ее место и связь с другими естественными науками. Важнейшие этапы зарождения, становления и развития экологии. Экологические знания в странах древнего мира (Египет, Греция и Рим). Эпоха Великих географических открытий и развитие экологии. Развитие экологических идей в Западной Европе в XVIII-XIX вв. Экологические исследования в царской России. Современные направления и научные экологические школы России и Беларуси. Структура общей экологии. Аутэкология. Демэкология. Синэкология. Концепция, структура, методы и средства мониторинга окружающей среды. Основные методы экологических исследований. Полевые исследования. Эксперимент. Методы изучения растительного и животного мира.

#### **2. Биосфера**

##### **2.1 Среды жизни в биосфере и их характеристика**

Биосфера как специфическая оболочка Земли. Роль работ Э.Зюсса, Ж.Б. Ламарка и В.И. Вернадского в формировании представлений о биосфере. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Классификация вещества. Границы биосферы. Гидросфера и ее подразделения. Экологические зоны Мирового океана. Живые организмы и их адаптации к обитанию в водной среде. Наземно-воздушная среда обитания живых организмов. Общая характеристика атмосферы и ее особенности. Адаптации живых организмов к наземно-воздушной среде. Почва как среда жизни. Эдафические факторы. Механический состав почвы и ее влажность как главные факторы формирования условий жизни. Адаптации живых организмов к обитанию в почве. Живые организмы как среда обитания.

##### **2.2 Живое вещество биосферы**

Функциональные связи в биосфере. Связь гидросферы, атмосферы и литосферы посредством круговорота воды и веществ. Химическая активность живого вещества. Регуляторные процессы в биосфере. Средообразующая роль живого вещества. Изменение химического состава морской воды и атмосферного воздуха под воздействием живых организмов. Элиминация и накопление химических веществ. Формирование микро- и макроклиматических особенностей Земли.

##### **2.3 Круговорот веществ и энергии как основа функционирования биосферы**

Биосфера как целостная система. Организация жизни в биосфере и механизмы ее поддержания. Гомеостаз. Разнокачественность форм жизни и биогенный круговорот веществ. Продуценты. Консументы. Редуценты.

Уровни организации живой материи. Биогеоценоз (биоценоз). Популяция. Организм. Биогеохимические циклы. Круговороты биогенных веществ: углерод, азот, фосфор, сера, вода. Биогеохимические функции разных групп организмов. Пищевая специализация. Автотрофы и гетеротрофы. Важнейшие пищевые вещества – углеводы, жиры и белки. Преобразование веществ в трофических цепях. Роль различных царств живых существ в трансформации вещества. Прокариоты. Грибы. Растения. Животные. Энергетическое обеспечение биологического круговорота.

#### 2.4 Влияние деятельности человека на биосферу

Место человека в биосфере. Масштабы воздействия человека на биосферу. Прямое и косвенное влияние. Развитие концепции о ноосфере. Учение В.И. Вернадского о ноосфере. Работа В.И. Вернадского «Несколько слов о ноосфере». Принцип совместной эволюции человечества и природной среды. Коэволюционное развития человеческого общества и биосферы. Технологические формы воздействия на биосферу. Экологические проблемы биосферы.

### 3. Организм и факторы среды

#### 3.1 Адаптации живых организмов к факторам среды

Понятие об надорганизменных макросистемах. Деятельность отдельных организмов как основа проявления жизни на всех уровнях ее организации. Адаптации к факторам окружающей среды. Морфологические, физиологические и поведенческие (этологические) адаптации. Общие принципы адаптации на уровне организма. Правило оптимума. Комплексное воздействие факторов. Модифицирующие факторы. Лимитирующие факторы. Правило минимума. Правило двух уровней адаптации.

#### 3.2 Температурные адаптации у живых организмов

Влияние температуры на жизненные процессы. Правило Вант-Гоффа. Коэффициент температурного ускорения  $Q_{10}$ . Температурные пороги жизни, их верхний и нижний пределы. Принципы теплообмена организма. Пойкилотермные организмы. Особенности теплообмена пойкилотермных организмов. Влияние температуры на их развитие. Пассивная устойчивость. Оцепенение. Температурные адаптации пойкилотермов. Термостабильность белков. Элементы терморегуляции пойкилотермных организмов. Гомойотермные организмы. Температура тела у млекопитающих и птиц. Механизмы терморегуляции. Химическая терморегуляция. Терморегуляторный тонус. Термогенез. Физическая терморегуляция. Теплоизоляционные покровы. Сосудистая терморегуляция. Приспособительное поведение. Обратимая гипотермия. Стратегии теплообмена.

### 3.3 Водно-солевой обмен живых организмов

Вода и минеральные соли. Водно-солевой обмен у водных организмов. Пойкилоосмотические и гомойосмотические организмы. Пресноводная и морская осморегуляция. Физиологический контроль осморегуляции. Экологические варианты осморегуляции. Водный и солевой обмен на суше: влажные и сухие местообитания. Освоение наземно-воздушной среды живыми организмами. Растения влажных биотопов и их классификация. Гидатофиты. Гидрофиты. Гигрофиты. Мезофиты. Водный обмен и осморегуляция у земноводных. Переживание сухого сезона. Растения засушливых местообитаний и их классификация. Ксерофиты. Суккуленты. Склерофиты. Наземный тип водного обмена у животных. Адаптации к аридности климата. Солевой обмен у наземных позвоночных.

### 3.4 Газообмен у живых организмов

Кислород. Механизмы газообмена у растений и животных. Газообмен в водной среде. Принцип водного дыхания. Адаптации к изменениям содержания кислорода в воде. Воздушное дыхание рыб. Газообмен в воздушной среде. Принципы воздушного дыхания. Приспособления к гипоксии. Газообмен у ныряющих животных. Запасание кислорода перед нырянием. Регуляция расхода запасов кислорода. Адаптации при нырянии. Замедление сердечного ритма и изменение характера циркуляции крови.

### 3.5 Свет как экологический фактор

Свет как экологический фактор. Границы его областей и их значение для живых организмов. Биологическое действие различных участков спектра солнечного излучения. Ионизирующее излучение. Ультрафиолетовые лучи. Видимый свет. Инфракрасное излучение. Свет и фотосинтез. Фотопериодическая регуляция. Фототаксис. Биологические ритмы. Суточные и циркадные ритмы. Сезонные и цирканые ритмы. Фотопериодическая регуляция сезонных циклов. Физиологическая регуляция сезонных явлений. Роль фотопериода в регуляции размножения. Линька. Сезонные миграции.

## 4. Популяция

### 4.1 Популяция как биологическая система

Понятие о популяции. Генетическая и экологическая трактовка понятия популяции. Место популяции в иерархии биологических систем. Популяционная структура вида. Подвиды. Географические популяции. Экологические популяции. Особенности популяций растений и животных.

### 4.2 Пространственная структура популяций

Типы пространственного распределения особей в популяции. Пространственная дифференциация. Оседлые животные и участки их обитания. Номадные животные. Пространственная структура групп.



Экологические преимущества группового образа жизни. Пространственные взаимоотношения особей в стадах и стаях. Функциональная интеграция особей в группе. Поддержание информационных контактов. Интеграция у территориальных животных. Внутрипопуляционные группировки. Ранговые отличия особей. Группировки в популяциях растений. Иерархия в стадах и стаях. Динамичность пространственной структуры популяций. Разнокачественность внутрипопуляционных структур.

#### 4.3 Гомеостаз популяций

Поддержание пространственной структуры. Механизмы индивидуализации территории. Территориальная агрессия. Маркирование территории. Регуляция территориального поведения. Механизмы поддержания иерархии. Поддержание генетической структуры. Эволюционный и экологический аспекты изменчивости. Поддержание генетической гетерогенности. Регуляция плотности населения. Регуляция плодовитости и смертности. Каннибализм. Регуляция дисперсии особей в пространстве. Плотность популяций растений. Общие принципы популяционного гомеостаза.

#### 4.4 Динамика популяций

Возрастная структура популяции растений и животных. Разнокачественность сезонных возрастных когорт. Половая структура популяции. Первичное, вторичное и третичное соотношение полов. Репродуктивный потенциал. Рост популяций. Динамика численности и популяционные циклы. Соотношение плодовитости и смертности. Типы динамики численности популяций. Экологические стратегии. К- и r-стратегия. Факторы динамики численности. Популяционные циклы. Динамика ценопопуляций.

### 5. Биоценоз и экосистема

#### 5.1 Пространственная и трофическая структура биоценоза

Общие понятия о биоценозе и экосистеме. Роль работ К. Мёбиуса, А. Тенсли и В.Н. Сукачева в становлении биоценологии. Целостность биоценозов. Трофическая структура биоценозов. Трофические цепи и сети питания. Цепи разложения. Пространственная структура биоценозов, их трехмерность. Ярусность. Мозаичность. Экологические ниши. Фундаментальная и реализованная ниша.

#### 5.2 Формы межвидовых связей в экосистемах

Межвидовые отношения. Антибиоз. Аменсализм. Нейтрализм. Комменсализм. Мутуализм. Симбиоз. Прямые трофические связи. Взаимоотношения видов смежных трофических уровней. Взаимоотношения растений и животных. Взаимоотношения хищников и их жертв. Мимикрия.

Селективность питания. Взаимоотношения паразитов и их хозяев. Особенности паразитического образа жизни растений. Эндо- и эктопаразиты. Облигатный и факультативный паразитизм. Временный паразитизм. Гиперпаразитизм. Паразитоценозы. Межвидовая конкуренция. Прямая (интерференция) и косвенная (эксплуатация) конкуренция. Аллелопатия.

### 5.3 Структура биогеоценоза и динамика экосистем

Понятие о биогеоценозе. Учение В.Н. Сукачева о биогеоценозе как единстве биоценоза и его биотопа. Формы биогеоценологических отношений в условиях абиотической среды. Циклические и поступательные изменения экосистем. Суточная и сезонная динамика экосистем. Общие понятия о сукцессиях. Экологические сукцессии. Концепция экологических сукцессий Ф. Клементса. Современные представления о сукцессиях. Гидросерии и ксеросерии. Первичные и вторичные экологические сукцессии. Вековые смены экосистем. Гомеостаз на уровне экосистем.

### 6. Прикладные аспекты экологии

Формирование и функционирование агроэкосистем. Особенности антропоэкосистем. Биокультуры. Промышленное разведение организмов. Аквакультуры. Рекультивация загрязненных земель. Охрана окружающей среды. Организация заповедного дела. Экологический императив. Сохранение биологического разнообразия. Экологизация производства. Биологическая эстетика антропогенного ландшафта. Экологическое образование и воспитание.

**IV. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ****ЛИТЕРАТУРА***Основная*

1. Воронков Н.А. Экология общая, социальная и прикладная. – М: Агар, 1999.
2. Галковская Г.А. Основы популяционной экологии. – Минск: Лексис, 2001.
3. Зарубов А.И. Общая экология. – Минск: БГУ, 2002.
4. Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2000.
5. Снакин В.В. Экология и охрана природы. – М: Academia, 2000.
6. Степановских А.С. Прикладная экология. – М: ЮНИТИ, 2003.
7. Шилов И.А. Экология. – М: Высшая школа, 2000.
8. Экология /Под ред. Денисова В.В. – Ростов-на-Дону: МарТ, 2002.

*Дополнительная*

1. Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология. – М: ЮНИТИ, 1998.
2. Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология: особи, популяции и сообщества (в 2 т.). – М: Мир, 1989.
3. Дажо Р. Основы экологии. – М: Прогресс, 1975.
4. Денисова С.И. Полевая практика по экологии. – Минск: Университетское, 1999.
5. Киселев В.Н. Основы экологии. – Минск: Университетское, 2000.
6. Маврищев В.В., Сачек Г.С. Экология. – Минск: акад. МВД, 2004.
7. Никаноров А.М., Хоружая Т.А. Экология. – М: Приор, 1999.
8. Одум Ю. Экология (в 2 т.). – М: Мир, 1986.
9. Реймерс Н.Ф. Экология. – М: Россия молодая, 1994.
10. Федорова А.И., Никольская А.Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды. – М: Владос, 2003.

## Приложение

### **ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ**

1. Среда жизни в биосфере и их характеристика.
2. Организм и факторы среды.
3. Популяция как биологическая система.
4. Структура биогеоценоза и динамика экосистем.

### **ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

1. Влияние деятельности человека на биосферу.
2. Действие экологических факторов на живые организмы.
3. Эффективность лесных экосистем.
4. Оценка уровня выбросов вредных веществ в атмосферу.
5. Определение условий сброса сточных вод в водные объекты.