

Министерство образования Республики Беларусь
Учебно-методическое объединение по экологическому образованию

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра образования
Республики Беларусь


В.А. Богуш

08. 09.

Регистрационный № ГД.И. 073/тип.

Общая экология

Типовая учебная программа по учебной дисциплине
для специальности:
1-33 01 01 Биоэкология

СОГЛАСОВАНО



Председатель Учебно-методического
объединения по экологическому
образованию

В.И. Дунай

2014 г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник Управления высшего
образования Министерства
образования Республики Беларусь


С.И. Романюк

08. 09.

2015 г.

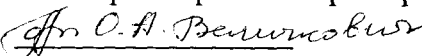
Проректор по научно-методической
работе Государственного учреждения
образования «Республиканский
институт высшей школы»


И.В. Титович

20. 08.

2015 г.

Эксперт-нормоконтролер



27 мая

2015 г.

Минск 2015^г

СОСТАВИТЕЛИ:

Тамара Александровна Макаревич, доцент кафедры общей экологии и методики преподавания биологии Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент;

Галина Алексеевна Семенюк, доцент кафедры общей экологии и методики преподавания биологии Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент;

Анна Анатольевна Жукова, доцент кафедры общей экологии и методики преподавания биологии Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра биотехнологии и биоэкологии Учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет»;

Виталий Павлович Семенченко, заведующий лабораторией гидробиологии Государственного научно-производственного объединения «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам», доктор биологических наук, член-корреспондент Национальной академии наук Беларуси.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:

Кафедрой общей экологии и методики преподавания биологии Белорусского государственного университета (протокол № 7 от 20 октября 2014 г.);

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета (протокол № 2 от 27 ноября 2014 г.);

Научно-методическим советом по биоэкологии и геоэкологии Учебно-методического объединения по экологическому образованию (протокол № 2 от 1 декабря 2014 г.).

Ответственный за редакцию: Макаревич Тамара Александровна

Ответственный за выпуск: Макаревич Тамара Александровна

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Типовая учебная программа по учебной дисциплине «Общая экология» разработана в соответствии с требованиями образовательного стандарта высшего образования первой ступени по специальности 1-33 01 01 «Биоэкология».

Общая экология является обязательной учебной дисциплиной в системе экологического образования. В ее рамках студенты получают целостное представление об экологии как фундаментальной биологической науке, знакомятся с общими законами и теоретическими конструкциями экологии. Усвоенные знания являются необходимой теоретической основой для изучения всех дисциплин специальности.

Программа курса построена по блочно-модульному типу. Основные блоки (модули) выделены в соответствии с классическими разделами экологии, отражающими уровни организации биосистем: экология особи, популяции, сообщества, экосистемы, биосфера и место человека в ней.

Содержание и объем учебного материала по каждому блоку программы сформированы с учетом последующей детализации изучаемых вопросов в рамках таких учебных дисциплин, как «Биотический круговорот», «Гидроэкология», «Экологическая биотехнология» и др.

Целью курса является усвоение студентами современных научных знаний о биосистемах и их взаимодействии со средой. В **задачи** учебной дисциплины входит овладение основными понятиями общей экологии; усвоение законов структурной и функциональной организации надорганизменных биосистем; получение знаний о современных глобальных и региональных экологических проблемах и понимание причин их возникновения; определение роли человека в обеспечении стабильного функционирования популяций, экосистем, биосферы. Задачей курса является также приобретение студентами навыков использования теоретических знаний в практической деятельности.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

– основные понятия, законы структурной и функциональной организации надорганизменных биосистем;

– современные глобальные и региональные экологические проблемы и причины их возникновения;

– роль человека в обеспечении стабильного функционирования популяций, экосистем, биосферы;

уметь:

– использовать основные законы экологии в практической деятельности;

– использовать экологические методы исследования в природных и искусственных биосистемах;

– принимать решения практического характера с целью экологической оптимизации природопользования;

– применять знания экологических законов функционирования природных экосистем для повышения уровня экологического сознания населения;

владеть:

–экологическими методами исследований в природных и искусственных биосистемах.

В соответствии с образовательным стандартом по специальности 1-33 01 01 «Биоэкология» изучение учебной дисциплины «Общая экология» должно обеспечить формирование у специалиста следующих компетенций:

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.

АК-3. Владеть исследовательскими навыками.

АК-4. Уметь работать самостоятельно.

ПК-1. Квалифицированно проводить научные исследования в области экологии и биологии, осуществлять анализ результатов экспериментальных исследований, формулировать из полученных результатов корректные выводы.

ПК-2. Осваивать новые модели, теории, методы исследования, разрабатывать новые методические подходы.

ПК-3. Осуществлять поиск и анализ данных по изучаемой проблеме в научной литературе, составлять аналитические обзоры.

ПК-4. Готовить научные статьи, сообщения, рефераты, доклады и материалы к презентациям.

ПК-5. Составлять и вести документацию по научным проектам исследований.

ПК-6. Квалифицированно проводить научно-производственные исследования в области промышленной экологии, выбирать грамотные и экспериментально обоснованные методические подходы, давать рекомендации по практическому применению полученных результатов.

ПК-7. Осуществлять поиск и анализ данных по изучаемой проблеме в научно-технических и других информационных источниках.

ПК-8. Организовывать работу по подготовке научных статей, заявок на изобретения и лично участвовать в ней.

ПК-9. Организовывать работу по обоснованию целесообразности, выполнения научных проектов и исследований.

ПК-10. Составлять и вести документацию по научно-производственной деятельности.

ПК-11. Выполнять работы на современном производственном и лабораторном оборудовании, используя техническую документацию.

ПК-12. Подбирать соответствующее оборудование, аппаратуру, приборы и инструменты и использовать их при осуществлении производственной деятельности.

ПК-13. Осуществлять деятельность в сфере экологической экспертизы и аудита, системе экологического мониторинга.

ПК-14. Обоснованно формулировать рекомендации по обеспечению экологической безопасности технологических процессов.

ПК-15. Учитывать основные принципы организации производств при выполнении профессиональной деятельности и разрабатывать рекомендации по совершенствованию технологического процесса.

ПК-16. В составе группы специалистов разрабатывать технологическую документацию, принимать участие в создании экологических стандартов и нормативов.

ПК-19. Осуществлять контроль за соблюдением нормативных актов по охране окружающей среды на предприятиях и в процессе осуществления производственной деятельности.

Программа рассчитана на 108 часов, из них аудиторных 60 часов (примерное распределение по видам занятий: лекции – 44 часа, лабораторные занятия – 18 часов). Если в качестве итоговой формы контроля предусмотрен экзамен, то на подготовку отводится от 28 до 54 часов на каждый экзамен дополнительно.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ разделов	Наименование разделов	Аудиторные часы		
		Всего	Лекции	Лабораторные занятия
1.	Введение	2	2	–
2.	Экология особи	6	6	–
3.	Экология популяций	10	6	4
4.	Взаимодействие популяций	4	4	–
5.	Сообщества	10	6	4
6.	Экосистемы	18	12	6
7.	Биосфера и место в ней человека	10	8	2
ИТОГО:		60	44	16

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. ВВЕДЕНИЕ

Предмет и задачи экологии. Краткий очерк истории развития. Основные разделы экологии. Методы экологических исследований (полевые, экспериментальные, математическое моделирование, системный анализ).

2. ЭКОЛОГИЯ ОСОБИ

Организм – самовоспроизводящаяся дискретная структура, связанная обменом веществ с окружающей средой. Разнообразие живых организмов. Унитарные и модулярные организмы. Понятие о среде обитания и условиях существования (условиях жизни) организмов. Экологические факторы и их классификация. Принципы классификации экологических факторов среды по их природе, источникам и интенсивности воздействия на организмы. Изменчивость факторов среды в пространстве и во времени. Комплексное воздействие факторов. Изменение отношения организмов к отдельным

факторам в зависимости от выраженности других факторов. Толерантность организмов. «Правило минимума» как основа учения о лимитирующих факторах. Ограниченность правила Либиха. Закон толерантности Шелфорда. Экологическая валентность и экологические индикаторы. Стено- и эврибионты. Свет, его экологическое значение. Фотопериод, фотопериодизм. Сигнальное значение света. Влажность и организм. Адаптации организмов к жизни в условиях недостатка и избытка влаги. Температура и организм. Экто- и эндотермные животные. Правило сумм температур.

3. ЭКОЛОГИЯ ПОПУЛЯЦИЙ

Популяция – форма существования вида и единица эволюции. Элементарная, экологическая и географическая популяции.

Общая численность, плотность и биомасса популяции. Размерная структура популяции. Связь между размерами организмов и плотностью популяции. Пространственное распределение особей в популяции: случайное, агрегированное (пятнистое), регулярное (равномерное). Причины различных типов распределения. Возрастная, половая, генетическая и этологическая структура популяции.

Динамика популяции. Рождаемость (физиологическая, экологическая), биотический потенциал. Смертность (минимальная и экологическая). Основные типы кривых выживания и их приуроченность к различным группам организмов.

Скорость роста численности. Экспоненциальный и логистический типы роста популяций.

Флуктуации численности популяций и циклические осцилляции. Теории, объясняющие механизмы резких циклических изменений численности популяций.

Регуляция численности популяции. Факторы зависимые и не зависимые от плотности. Роль климатических факторов. Внутрипопуляционная регуляция численности: конкуренция, каннибализм, поведенческие и физиологические механизмы, эффект группы, явление смены фаз и вспышки численности саранчовых.

Миграции (эмиграция и иммиграция) и их значение для межпопуляционных взаимодействий в пределах вида. Расселение организмов.

Поток энергии через популяцию как выражение функциональной роли популяции в экосистеме. Энергетические эквиваленты рациона, ассимиляции, прироста (пластический обмен) и дыхания (энергетический обмен).

Понятие об экологической нише. Реализованная и фундаментальная ниша. Перекрывание ниш и последствия этого. Диффузная конкуренция.

4. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПОПУЛЯЦИЙ

Основные типы межпопуляционных взаимоотношений: нейтрализм, конкуренция, аменсализм, паразитизм, хищничество, комменсализм, протокооперация, мутуализм.

Конкуренция. Виды конкуренции, последствия конкуренции. Теоретический подход к изучению конкуренции: система уравнений Лотки – Вольтерры–Гаузе. Принцип конкурентного исключения Гаузе. Сосуществование конкурирующих видов. Эволюция конкурентов. Экологическая дивергенция.

Хищничество. Таксономическая и функциональная классификации хищников. Отношения в системе «хищник – жертва» («ресурс – потребитель»). Функциональный ответ потребителя на возрастание количества ресурса. Математическая модель взаимодействия «хищник – жертва» Лотки – Вольтерры. Коэволюция в системе «хищник – жертва» («ресурс – потребитель»). Роль хищничества в природе.

Симбиотические взаимодействия: паразитизм, комменсализм, протокооперация, мутуализм.

5. СООБЩЕСТВА

Сообщество как уровень организации живых систем. Видовое разнообразие как интегральная характеристика сообщества. Индексы видового разнообразия. Доминирование: доминанты, субдоминанты, второстепенные, редкие и случайные виды. Эдификаторы. Основные типы эколого-ценотических стратегий по Л. Г. Раменскому и Грайму: виоленты, пациенты и эксплеренты.

Понятие краевого эффекта. Экотоны.

Пространственная структура сообщества: ярусность, мозаичность. Синузия. Парцелла. Консорция.

Основные функциональные блоки биотического сообщества: автотрофы (фототрофы, хемотротрофы) – продуценты первичного органического вещества; их распространение и экологическое значение.

Гетеротрофы-консументы. Биофагия; ее виды, значение. Трофические уровни консументов и их соотношения.

Гетеротрофы-редуценты. Сапрофагия; ее распространение и значение. Значение редуцентов в наземных и водных системах.

Трофическая структура сообщества. Понятие трофического уровня. Экологические (трофические) пирамиды и способы их выражения. Трофическая специализация гетеротрофов.

6. ЭКОСИСТЕМЫ

Соотношение понятий «биогеоценоз» и «экосистема». Экотоп и биотоп. Экосистемы – хронологические единицы биосферы. Основные функциональные блоки экосистемы и их взаимодействие. Биотический круговорот веществ и поток энергии в экосистемах. Применимость законов термодинамики для анализа функционирования экосистем.

Пищевые цепи и пищевые сети. Пастбищные и детритные пищевые цепи. Потоки энергии внутри трофических уровней и при переходе с одного уровня

на другой. Соотношение потоков энергии. Экологическая эффективность трансформации вещества и энергии в экосистемах.

Биологическая продуктивность экосистем. Первичная продукция. Валовая и чистая первичная продукция. Вторичная продукция. Методы определения и способы выражения продукции на различных трофических уровнях. Принципы и методы регулирования продуктивности экосистем.

Динамика экосистем. Суточная и сезонная динамика. Флуктуации. Экологическая сукцессия: понятие, виды сукцессии.

Классификация экосистем. Устойчивость, стабильность экосистем. Понятие о биомах. Основные типы биомов (наземных экосистем) и их краткая характеристика.

Экология пресных вод. Пресноводная среда обитания. Типы пресноводных экосистем и их особенности. Экологическая классификация пресноводных сообществ: бентос, перифитон, планктон, нектон, нейстон. Трофическая классификация водоемов: олиготрофные, мезотрофные, эвтрофные, гипертрофные и дистрофные.

Экология текучих вод. Экологические особенности жизни в реках. Течения, колебания уровня, обмен между водой и сушей, газовый и световой режимы, концентрация биогенных элементов и др. Приспособления к жизни в текучих водах.

Озерные экосистемы. Основные зоны. Компенсационный пункт. Эпи-, мета- и гипоплимнион. Типы перемешивания. Температурный скачок. Типы озер.

Особенности Мирового океана как среды обитания. Горизонтальная и вертикальная зональность моря. Факторы, лимитирующие продуктивность морских экосистем.

7. БИОСФЕРА И МЕСТО В НЕЙ ЧЕЛОВЕКА

Биосфера как охваченная жизнью область планеты Земля. Пространственная протяженность биосферы. В. И. Вернадский об особой роли живого вещества в биосфере. Биогеохимические функции живого вещества. Типы веществ на планете Земля. Распределение живого вещества в океанической и континентальной частях биосферы.

Продуктивность основных биомов.

Основные биогеохимические циклы. Цикл углерода. Антропогенные выбросы диоксида углерода. Нарушение глобального баланса углерода. Механизм парниково-тепличного эффекта. Процессы, противостоящие накоплению CO_2 в атмосфере. Роль болотных экосистем.

Биогеохимический цикл азота. Вмешательство человека в биогеохимический цикл азота и его последствия. Нитрификация экосистем суши и гидросферы и ее последствия.

Биогеохимический цикл фосфора.

Биогеохимический цикл кислорода. Роль кислорода в циклах других биогенных элементов.

Круговорот воды в биосфере.

Роль человека в эволюции биосферы. Основные этапы эволюционного и социального развития человечества. Рост численности населения в прошлом, настоящем и прогнозы на будущее. Влияние человеческой деятельности на биогеохимические циклы в биосфере.

Производство и обеспечение продовольствием как общебиосферный процесс.

Техносфера как этап эволюционного развития биосферы.

Экологические, социальные и политические предпосылки перехода техносферы в ноосферу.

Ресурсы биосферы. Принципы классификации природных ресурсов по их происхождению, природе, характеру использования. Невозобновимые и возобновляющиеся природные ресурсы. Исчерпаемые и неисчерпаемые природные ресурсы.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. *Гричик В. В.* Экология и рациональное природопользование / В.В. Гричик, Л.В. Камлюк, Г.А. Семенюк; под ред. В. В. Гричика. Минск: БГУ, 2013.
2. *Бигон М.* Экология: особи, популяции и сообщества / М. Бигон, Дж. Харпер, К. Таунсенд. М.: Мир, 1989. В 2 т.
3. *Гиляров А. М.* Популяционная экология / А.М. Гиляров. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1990.
4. *Одум Ю.* Экология / Ю. Одум. М.: Мир, 1986. В 2 т.
5. *Шилов И.А.* Экология / И.А. Шилов. М.: Высшая школа, 2003.

Дополнительная:

1. *Акимова Т.А.* Экология: Учебник для вузов / Т.А. Акимова, В.В. Хаскин. М.: ЮНИТИ, 1998.
2. *Балашенко С.А.* Международная правовая охрана окружающей среды и права человека / С.А. Балашенко, Т.И. Макарова. Мн.: 1999.
3. *Бродский А. К.* Краткий курс общей экологии / А.К. Бродский. СПб., 1999.
4. *Будыко М.И.* Глобальная экология / М.И. Будыко. М.: Мысль, 1977.
5. *Вернадский В.И.* Биосфера / В.И. Вернадский. М.: Мысль, 1967.
6. *Вернадский В.И.* Живое вещество / В.И. Вернадский. М.: Наука, 1974.
7. *Воронков Н.А.* Экология общая, социальная, прикладная / Н.А. Воронков. М.: Агар, 1999.
8. *Воронов А.Г.* Биогеография с основами экологии / А.Г. Воронов и др. М.: МГУ, 1999.
9. *Камлюк Л.В.* Глобальная экология / Л.В. Камлюк. М.: БГУ, 2004.
10. *Краснощеков Г.П.* Экология «в законе» / Г.П. Краснощеков, Г.С. Розенберг. Тольятти, 2002.
11. *Маргалев Р.* Облик биосферы / Р. Маргалев. М.: Наука, 1992.

12. *Небел Б.* Наука об окружающей среде / Б. Небел. М.: Мир, 1993. В 2 т.
13. *Новиков Ю.В.* Экология, окружающая среда и человек / Ю.В. Новиков. М.: ФАИР-ПРЕСС, 2000.
14. *Рамад Ф.* Основы прикладной экологии / Ф. Рамад. Л.: Гидрометеиздат, 1981.
15. *Реймерс Н.Ф.* Экология / Н.Ф. Реймерс. М.: Россия молодая, 1994.
16. *Ревель П.* Среда нашего обитания / П. Ревель, Ч. Ревель. М.: Мир, 1994-1995. В 4 кн.
17. *Розенберг Г.С.* Экология / Г.С. Розенберг, Д.П. Мозговой, Д.Б. Гелашвили. Самара, 1999.
18. *Розенберг Г.С.* Теоретическая и прикладная экология / Г.С. Розенберг, Ф.Н. Рянский. – Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. пед. ин-та, 2005. – 292 с.
19. *Розенберг Г.С.* Экология в картинках (Учебное пособие) / Тольятти: ИЭВБ РАН, 2007. – 218 с.
20. *Тушина Т.Л.* Экологические основы природопользования / Т.Л. Тушина. Ростов-на-Дону, Феликс, 2001.
21. *Уиттекер Р.* Сообщества и экосистемы / Р. Уиттекер. М.: Прогресс, 1980.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Для организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине следует использовать современные информационные технологии: разместить в сетевом доступе комплекс учебных и учебно-методических материалов (программа, учебное пособие либо курс лекций, методические указания к лабораторным занятиям, список рекомендуемой литературы и информационных ресурсов, задания в тестовой форме для самоконтроля и др.).

Эффективность самостоятельной работы студентов целесообразно проверять в ходе текущего и итогового контроля знаний в форме устного опроса, коллоквиумов, тестового контроля по разделам курса (модулям). Для общей оценки качества усвоения студентами учебного материала рекомендуется использование рейтинговой системы.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ

В качестве формы итогового контроля по учебной дисциплине рекомендован экзамен. Для текущего контроля качества усвоения знаний студентами можно использовать следующий диагностический инструментарий:

- защита индивидуальных заданий при выполнении лабораторных работ;
- защита подготовленного студентом реферата;
- проведение коллоквиума;
- устные опросы;
- письменные контрольные работы по отдельным темам курса;
- компьютерное тестирование.