


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учебно-методическое объединение по естественнонаучному образованию

УТВЕРЖДАЮ
Первый заместитель Министра образования
Республики Беларусь

_____ В.А. Богуш
_____ 03.05 2016г.
Регистрационный № ТД- 6.560 /тип.

Экология и рациональное природопользование

**Типовая учебная программа по учебной дисциплине
для специальности
1-31 01 01 Биология (по направлениям)**

СОГЛАСОВАНО

Председатель Учебно-методического
объединения по естественно-
научному образованию



_____ А.Л. Толстик

_____ 2015 г.

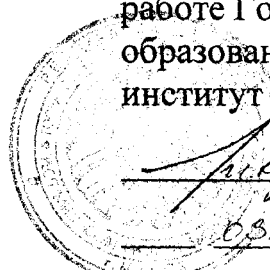

СОГЛАСОВАНО

Начальник Управления высшего
образования Министерства образования
Республики Беларусь

 _____ С.И. Романюк

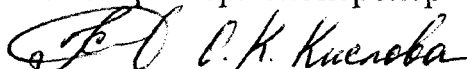
_____ 03.05 2016г.

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


 _____ И.В. Титович

_____ 03.05 2016 г.

Эксперт-нормоконтролер



_____ 21 03 2016г.

Минск 2016

СОСТАВИТЕЛИ:

Камлюк Лилия Васильевна, профессор кафедры общей экологии и методики преподавания биологии Белорусского государственного университета, доктор биологических наук, профессор;

Гричик Василий Витальевич, заведующий кафедрой общей экологии и методики преподавания биологии Белорусского государственного университета, доктор биологических наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра общей биологии и ботаники учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка»;

Байчоров Владимир Мухтарович, заведующий сектором мониторинга и кадастра животного мира Государственного научно-производственного объединения «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам», доктор биологических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:

Кафедрой общей экологии и методики преподавания биологии Белорусского государственного университета (протокол № 6 от 16 октября 2015 г.);

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета (протокол № 2 от 11 ноября 2015 г.);

Научно-методическим советом по биологии, биохимии и микробиологии Учебно-методического объединения по естественному образованию (протокол № 32 от 18 ноября 2015 г.)

Ответственный за редакцию: Камлюк Лилия Васильевна

Ответственный за выпуск: Камлюк Лилия Васильевна

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Типовая учебная программа по учебной дисциплине «Экология и рациональное природопользование» разработана в соответствии с требованиями образовательного стандарта высшего образования первой степени по специальностям 1-31 01 01 «Биология (по направлениям)».

Экология и рациональное природопользование является обязательной дисциплиной в системе современного образования. В рамках курса «Экология и рациональное природопользование» студенты получают целостное представление об экологии как фундаментальной биологической науке, знакомятся с общими законами и теоретическими конструкциями экологии.

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.

Цель учебной дисциплины – усвоение студентами современных научных знаний о биосистемах и их взаимодействии со средой.

Задачи учебной дисциплины:

- овладение основными понятиями 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.

Изучение учебной дисциплины «Экология и рациональное природопользование» базируется на знаниях, полученных студентами по таким учебным дисциплинам как «Зоология», «Ботаника», «Микробиология», «Генетика», «Молекулярная биология», «Вирусология» и др.

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.

владеть:

– экологическими методами исследований в природных и искусственных биосистемах.

В соответствии с образовательным стандартом по специальности 1-31 01 01 «Биология (по направлениям)» изучение учебной дисциплины «Экология и рациональное природопользование» 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.

АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

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

ПК-2. Осваивать новые модели, теории, методы исследования, участвовать в разработке новых методических подходов.

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, 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 и заявок на изобретения и лично участвовать в ней.

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

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

ПК-14. В составе группы специалистов разрабатывать технологическую документацию, принимать участие в создании стандартов и нормативов.

ПК-16. Осуществлять контроль за соблюдением нормативных актов по охране окружающей среды на предприятиях и в процессе осуществления производственной деятельности.

Программа рассчитана максимально на 110 часов, из них аудиторных 50 часов (примерное распределение по видам занятий: лекции – 36 часов, практические занятия – 14 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 и тем	Наименование разделов и тем	Аудиторные часы		
		Всего	Лекции	Практические занятия
I.	Введение	2	2	-
II.	Факториальная экология (экология особи)	6	6	-
III.	Экология популяций	12	8	4
IV.	Взаимодействие популяций	2	2	-
V.	Биотическое сообщество (биоценоз)	8	6	2
VI.	Экосистемы (биогеоценозы)	10	8	2
VII.	Биосфера и место в ней человека	10	4	6
	ИТОГО:	50	36	14

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

I. ВВЕДЕНИЕ

Предмет и задачи современной экологии. Краткий очерк истории развития. Основные разделы экологии. Методы экологических исследований (полевые, инструментальные и экспериментальные, метод математического моделирования, системный анализ).

II. ФАКТОРИАЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЯ (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.

III. ЭКОЛОГИЯ ПОПУЛЯЦИЙ

Популяция - форма существования вида и единица эволюции. Элементарная, экологическая и географическая популяции. Численность, биомасса, плотность 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.

IV. 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.

Отношения «хищник - жертва» («ресурс - потребитель»). Функциональный ответ потребителя на возрастание количества ресурса. Таксономическая и функциональная классификации взаимоотношений «хищник - жертва». Математическая модель взаимодействия «хищник - жертва» Лотки - Вольтерры. Козволюция системы «хищник - жертва» («ресурс - потребитель»). Роль хищничества в природе.

Симбиотические взаимодействия: паразитизм, комменсализм, протокооперация, мутуализм.

Управление природными популяциями.

V. БИОТИЧЕСКОЕ СООБЩЕСТВО (БИОЦЕНОЗ)

Биотическое 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 биотического сообщества. Понятие трофического уровня. Экологические (трофические) пирамиды и способы их выражения. Трофическая специализация гетеротрофов, монофагия и полифагия; их значение в определении трофической структуры.

VI. ЭКОСИСТЕМЫ (БИОГЕОЦЕНОЗЫ)

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, политрофные.

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 гипolimнион. Типы перемешивания. Температурный скачок. Типы озер.

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

VII. 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 биосферы.

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.

Масштабы и характер использования водных ресурсов. Масштабы и характер использования почвенных ресурсов. Естественная и антропогенная деградация почвенного покрова.

Ресурсы дикой растительности биосферы. Проблемы истощения ресурсов и источников энергии и пути их разрешения.

Рекреационные ресурсы, их экологическое и социальное значение.

Загрязнение и деградация экосистем и биосферы. Источники и масштабы загрязнений атмосферы, водоемов и водотоков, почвенного покрова. Проблемы водных экосистем и пути их решения. Антропогенное эвтрофирование и причины, его вызывающие. Загрязнение воздушного бассейна, проблемы и пути их разрешения. Кислотные осадки и последствия их выпадения. Парниковый эффект и его последствия.

Характеристика и классификация загрязнений по их происхождению, составу. Рассеивание и циркуляция загрязнений в биосфере.

Экологические основы рекультивации нарушенных земель, восстановления почвенного покрова.

Восстановление нарушенных водных экосистем. Методы рекультивации озер.

Охрана ландшафтов. Разновидности ландшафтов.

Заповедное дело. Заповедные и другие охраняемые территории. Биосферные заповедники. Национальные парки. Памятники природы.

Экологический мониторинг окружающей среды.

Структура и функции законодательных, административных и общественных органов и организаций по охране природы в Беларуси.

Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.

Чужеродные виды во флоре и фауне РБ. Пути проникновения популяций чужеродных видов на территорию РБ.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

О с н о в н а я:

1. *Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К.* Экология: особи, популяции и сообщества / М. Бигон, Дж. Харпер, К. Таунсенд. М.: Мир, 1989. В 2 т.
2. *Гиляров А. М.* Популяционная экология / А.М. Гиляров. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1990.
3. *Коробкин В.И., Передельский Л.В.* Экология / В.И. Коробкин, Л.В. Передельский. Ростов-на-Дону: Феникс, 2000.
4. *Одум Ю.* Экология / Ю. Одум. М.: Мир, 1986. В 2 т.
5. *Шилов И.А.* Экология / И.А. Шилов. М.: Высшая школа, 2003.

Д о п о л н и т е л ь н а я:

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. Мн.: 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 2т.
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.: Гидрометеоздат, 1981.
15. *Радкевич В.А.* Экология / В.А. Радкевич. Мн.: Высшая школа, 1998.
16. *Реймерс Н.Ф.* Экология / Н.Ф. Реймерс. М.: Россия молодая, 1994.
17. *Ревель П.* Среда нашего обитания / П. Ревель, Ч. Ревель. М.: Мир, 1994-1995. В 4 кн.
18. *Розенберг Г.С.* Экология / Г.С. Розенберг, Д.П. Мозговой, Д.Б. Гелашвили. Самара, 1999.
19. *Розенберг Г.С.* Теоретическая и прикладная экология / Г.С. Розенберг, Ф.Н. Рянский. – Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. пед. ин-та, 2005. – 292 с.
20. *Розенберг Г.С.* Экология в картинках (Учебное пособие) / Тольятти: ИЭВБ РАН, 2007. – 218 с.
21. *Сергейчик С.А.* Экология / С.А. Сергейчик. Мн.: Современная школа, 2010.
22. *Тушина Т.Л.* Экологические основы природопользования / Т.Л. Тушина. Ростов-на-Дону, Феликс, 2001.
23. *Уиттекер Р.* Сообщества и экосистемы / Р. Уиттекер. М.: Прогресс, 1980.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине следует использовать современные информационные технологии: разместить в сетевом доступе комплекс учебных и учебно-методических материалов (учебно-программные материалы, учебное издание для теоретического изучения дисциплины, методические указания к практическим занятиям, материалы текущей и итоговой аттестации, позволяющие определить соответствие учебной деятельности обучающихся требованиям образовательных стандартов высшего образования и учебно-программной документации, в т.ч. вопросы для подготовки к экзамену, задания, тесты, вопросы для самоконтроля, тематика рефератов и др., список рекомендуемой литературы, информационных ресурсов и др.).

Эффективность самостоятельной работы студентов проверяется в ходе текущего и итогового контроля знаний. 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 рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

- защита индивидуальных заданий при выполнении практических работ;

- защита подготовленного студентом реферата;
- проведение коллоквиума;
- устные опросы;
- письменные контрольные работы по отдельным темам курса;
- компьютерное тестирование;
- решение проблемных (творческих) задач, предполагающих неформализованный ответ.