

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра образования
Республики Беларусь


« 06 » _____ 2014 г.

Регистрационный № ТД- В. 470 /тип.

ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ

Типовая учебная программа
по учебной дисциплине для специальностей:
1-31 05 01 Химия (по направлениям)
1-31 05 02 Химия лекарственных соединений
1-31 05 03 Химия высоких энергий
1-31 05 04 Фундаментальная химия

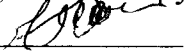
СОГЛАСОВАНО

Председатель
Учебно-методического объединения
по естественно-научному
образованию


« 23 » _____ 2013 г.

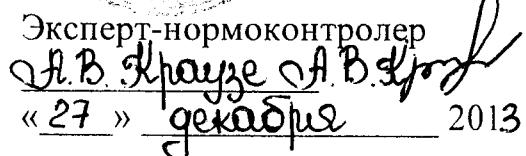
СОГЛАСОВАНО

Начальник Управления
высшего образования
Министерства образования
Республики Беларусь


« 06 » _____ 2014 г.

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


« 24 » _____ 2013 г.

Эксперт-нормоконтролер

« 27 » _____ 2013 г.

Минск 2014

"Основах"
 2
 1-31 05 01, 1-31 05 02,
 1-31 05 03, 1-31 05 04

СОСТАВИТЕЛИ:

О. И. Шадыро, заведующий кафедрой радиационной химии и химико-фармацевтических технологий Белорусского государственного университета, доктор химических наук, профессор;

В. И. Гергалов, доцент кафедры радиационной химии и химико-фармацевтических технологий Белорусского государственного университета, кандидат химических наук, доцент;

И.М.Кимленко, доцент кафедры радиационной химии и химико-фармацевтических технологий Белорусского государственного университета, кандидат химических наук, доцент;

Г.Н.Семенкова, доцент кафедры радиационной химии и химико-фармацевтических технологий Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент;

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

кафедра биотехнологии и биоэкологии учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет»;

В.П.Миронов, доцент кафедры ядерной и радиационной безопасности учреждения образования «Международный государственный экологический университет имени А.Д. Сахарова», кандидат химических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:

Кафедрой радиационной химии и химической технологии Белорусского государственного университета»
(протокол № 17 от 10 июня 2013 г.)

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета
(протокол № 5 от 17 мая 2013 г.)

Научно-методическим советом по химии Учебно-методического объединения по естественнонаучному образованию
(протокол № 7 от 21 июня 2013 г.)

Ответственный за выпуск: Гергалов В. И.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Сегодня нет необходимости убеждать кого-либо в том, какое огромное значение для всего человечества играют вопросы, связанные с проблемой охраны окружающей среды и сохранения приемлемых условий проживания. Давление человеческого общества на среду обитания подошло к критической отметке. В тоже время, рост населения требует непрерывного увеличения производства разнообразной продукции, а в основе всех процессов, обуславливающих современное состояние биосферы, лежат химические превращения веществ.

Необходимость обеспечения устойчивого развития человеческого общества обязывает не просто углубленно изучать вопросы охраны, мониторинга, рационального использования и воспроизводства природных ресурсов, нормирования антропогенных нагрузок на среду, исследования глобальных изменений, возникающих под воздействием химических веществ, даже если они не оказывают прямого токсического воздействия на человека, растительность и животных, а требует готовить специалистов, способных всесторонне оценивать, контролировать и активно воздействовать на возникшую ситуацию, т.е. специалистов – владеющих методологией технологических и конструктивных решений экологических проблем.

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

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

Задачи преподавания учебной дисциплины:

- сформировать представление о предмете экологии, истории и причинах её становления и вкладе в этот процесс ученых разных стран;
- 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 косной 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 учебной дисциплины студент должен:

знать:

- закономерности взаимоотношения организмов и популяций со средой их обитания;
- основные законы экологии, роль и функцию живого вещества в биосфере;
- структуру и особенности функционирования популяции, сообщества, экосистемы и биосферы в целом;
- источники и механизмы воздействия важнейших загрязнителей на атмосферу, гидросферу и литосферу;
- 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;
- принимать инженерные, управленческие и технические решения, обеспечивающие безопасные условия проживания населения;

владеть:

- принципами построения математических моделей, описывающих взаимодействие организмов в системах хищник – жертва, паразит – хозяин и другие типы межпопуляционных взаимоотношений.

Курс тесно взаимосвязан с другими учебными дисциплинами, включенными в типовой учебный план подготовки студентов по специальностям 1-31 05 01 «Химия (по направлениям)», 1-31 05 02 «Химия лекарственных соединений», 1-31 05 03 «Химия высоких энергий», 1-31 05 04 «Фундаментальная химия». Компетенции, приобретенные студентами в результате изучения учебной дисциплины «Основы экологии» могут быть применены при изучении учебных дисциплин «Органическая химия», «Неорганическая химия», «Аналитическая химия».

Типовая учебная 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 учебной дисциплине.

Контроль самостоятельной работы студентов может осуществляться в следующих формах: устный опрос, коллоквиум, письменная контрольная работа, тест.

Согласно типовому учебному плану объем учебной дисциплины составляет 110 часов, в том числе 42 аудиторных: 32 часа лекций и 10 часов практических занятий. Рекомендуемая форма итогового контроля – экзамен.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Наименование разделов и тем	Количество аудиторных часов		
	Лекции и	Практические, семинарские	Всего
Раздел I. Предмет экологии: объекты, методы, структура, проблемы, задачи	2		2
Тема 1.1. Структура, задачи и проблемы современной общей экологии	2		2
Раздел II. Биосфера: определение, структура, эволюция, границы, общая геохимическая организация	8	2	10
Тема 2.1. Структура, динамика развития и особенности функционирования биосферы	2	1	3
Тема 2.2. Теории возникновения живого вещества планеты и его важнейшие характеристики	2	1	3
Тема 2.3. Эдафические факторы и их роль в регуляции биосферных процессов	2		2
Тема 2.4. Биогеохимия пояса бореальных и суббореальных лесов	2		2
Раздел III. Факторы среды и общие закономерности их действия	12	4	16

Тема 3.1. Классификация, уровни и общие особенности влияния на организмы факторов среды	2		2
Тема 3.2. Свет как важнейший экологический фактор и источник энергии	2	1	3
Тема 3.3. Влияние температуры окружающей среды на поведение, распространение, выживание и особенности адаптации растительных и животных организмов	2	1	3
Тема 3.4. Вода как экологический фактор и среда обитания	2		2
Тема 3.5. Радиоактивность как фактор внешней среды и её роль как экологического фактора	2	2	4
Тема 3.6. Пища как важнейший экологический фактор и основа трофической структуры экосистем	2		2
Раздел IV. Экология популяций и сообществ	4	2	6
Тема 4.1. Популяция как форма существования вида. Структура, свойства и динамика развития популяций	2	1	3
Тема 4.2. Концепции экосистемы и биогеоценоза: структура, особенности, сходства и различия	2	1	3
Раздел V. Биогеохимические циклы	2	2	4
Тема 5.1. Перенос вещества и энергии на Земле. Круговороты воды, дегазированных, выщелоченных и тяжёлых элементов	2	2	4
Раздел VI. Техногенная деятельность и её последствия	4		4
Тема 6.1. Виды, источники и последствия техногенного загрязнения биосферы	2		2
Тема 6.2. Контроль и управление состоянием системы "Человек - Природа"	2		2
Всего аудиторных занятий	32	10	42

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

I. ПРЕДМЕТ ЭКОЛОГИИ: ОБЪЕКТЫ, МЕТОДЫ, СТРУКТУРА, ПРОБЛЕМЫ, ЗАДАЧИ

Тема 1.1. Структура, задачи и проблемы современной общей экологии.

История возникновения и развития экологии. Современное определение экологии. Методы и объекты экологических исследований. Структура взаимосвязей современной экологии. Подразделения экологии. Место экологии среди других наук. Определение функций и роли экологии в соответствии с делением по принципу систематических таксонов и по общим принципам биологической организации.

Экологизация современных знаний. Причины экологизации. Связь и отличие между "экологией" и "охраной природы". Понятие ауто-, демо- и синэкологии. Научные задачи экологии. Кардинальные проблемы экологии и практические вопросы, решаемые с участием экологов. Связь химии и экологии.

II. БИОСФЕРА: ОПРЕДЕЛЕНИЕ, СТРУКТУРА, ЭВОЛЮЦИЯ, ГРАНИЦЫ, ОБЩАЯ ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

Тема 2.1. Структура, динамика развития и особенности функционирования биосферы.

Учение о биосфере и ее эволюции. Структура биосферы. Концепция биосферы В.И. Вернадского. Биогенное, биокосное и косное вещество. Масса и продукция живого вещества. Функции живого вещества. Границы биосферы. Техносфера. Ноосфера.

Тема 2.2. Теории возникновения живого вещества планеты и его важнейшие характеристики.

Важнейшие теории возникновения жизни (креационизм, спонтанное зарождение, теория стационарного состояния, теория биогенеза, теория панспермии, биохимическая теория).

Химический состав живого вещества. Важнейшие характеристики живого вещества. Особенности аккумуляции химических элементов в живом веществе суши и океана.

Микроэлементы. Интенсивность биологического поглощения рассеянных элементов. Природные вариации концентраций химических элементов в организмах.

Тема 2.3. Эдафические факторы и их роль в регуляции биосферных процессов

Биогеохимия педосферы. Почва, как природная система. Важнейшие компоненты почвы. Содержание газов в почвенном воздухе. Регуляция углерод-кислородного обмена. Роль в глобальной биогеохимии почвенных организмов. Органическое вещество педосферы. Трансформация

органического вещества в почве. Трансформация минерального вещества педосферы. Распределение рассеянных элементов в педосфере.

Тема 2.4. Биогеохимия пояса бореальных и суббореальных лесов.

Биологический круговорот элементов в лесных сообществах. Биогеохимические особенности почв зоны бореальных лесов. Водная миграция элементов в зоне бореальных и суббореальных лесов. Влияние лесных сообществ на регуляцию углерод-кислородного обмена

II. ФАКТОРЫ СРЕДЫ И ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИХ ДЕЙСТВИЯ

Тема 3.1. Классификация, уровни и общие особенности влияния на организмы факторов среды.

Понятие экологического фактора и экологического элемента. Классификация экологических факторов (абиотические, биотические, антропогенные, периодические и непериодические и т.д.). Раздражающее, ограничивающее, модифицирующее и сигнальное действие фактора.

Влияние экологических факторов на организм. Связь между количеством фактора и величиной отклика. Доминирующие факторы. Терминология, отражающая жизнедеятельность при разных уровнях действия фактора (пессимум, оптимум, предел толерантности, экологическая амплитуда, экологическая валентность, предел выносливости). Закон минимума Либиха и закон толерантности Шелфорда.

Уровни действия абиотических факторов. Адаптации организмов к экологическим факторам. Формы и особенности адаптаций. Реакции на одновременное действие нескольких факторов. Изменение реакции организма на действие экологического фактора в пространстве и времени.

Тема 3.2. Свет как важнейший экологический фактор и источник энергии.

Свет как важнейший экологический фактор и источник энергии. Диапазон световых волн, воспринимаемых организмами (физиологически активная радиация, фотосинтетически активная радиация). Экологические группы растений по отношению к световому довольствию. Световой режим. Сигнальное значение света. Свет как условие ориентации у животных. Биоритмы. Фотопериодизм. Механизмы регуляции циркадных и цирканых ритмов у растений и животных. Диапауза. Состояние покоя.

Тема 3.3. Влияние температуры окружающей среды на поведение, распространение, выживание и особенности адаптации растительных и животных организмов.

Температура как экологический фактор. Температурные границы существования видов. Температурная адаптация животных организмов. Источники тепла. Пути приспособления к колебаниям температуры.

Холодовое закаливание. Пойкило-, гомойо- и гетеротермия. Правило Бергмана. Правило Аллена. Эффективные температуры развития пойкилотермных организмов (температурный порог развития, эффективная температура, сумма эффективных температур). Температурные адаптации наземных растений к высоким и низким температурам. Группы организмов, приспособленные к определенному уровню температур.

Тема 3.4. Вода как экологический фактор и среда обитания.

Вода как экологический фактор. Специфические особенности воды. Источники воды у сухопутных растений и животных. Степень доступности воды. Гидротермические коэффициенты: радиационный индекс сухости, коэффициент увлажнения. Климатодиаграммы. Основные источники почвенной влаги. Экологические группы организмов по отношению к воде.: гидато, -гидро-, гигро-, мезо-, ксеро. Правило Глогера. Вода как среда обитания. Экологические зоны Мирового океана. Основные свойства водной среды. Газовый, световой и солевой режимы водоёмов. Экологические особенности водных организмов. Организмы, живущие в толще воды и донные организмы. Пойкилоосмотические и гомойоосмотические организмы.

Тема 3.5. Радиоактивность как фактор внешней среды и её роль как экологического фактора.

Радиоактивность как фактор внешней среды. Основные типы ядерных реакций, ведущих к образованию радиоактивных излучений. Законы радиоактивного распада. Единицы радиоактивности. Важнейшие радиоизотопы и их источники. Связь между массой радиоизотопа и его активностью. Первичные и космогенные радионуклиды. Продукты деления. Общебиологическое действие ионизирующих излучений. Единицы, используемые для оценки уровня воздействия. Человек, как объект облучения. Особенности действия ионизирующих излучений на организм человека. Сравнительная устойчивость различных организмов к действию ионизирующих излучений.

Тема 3.6. Пища как важнейший экологический фактор и основа трофической структуры экосистем.

Пища как экологический фактор. Особенности действия пищи как экологического фактора. Роль питания в жизни животных. Авто- и гетеротрофы. Пищевые режимы и пищевая специализация. Моно-, олиго- и полифаги. Пассивное и активное питание. Стимулы, привлекающие и отталкивающие животных. "Неоптимальная" пища. Ограничивающие факторы. Пищевые цепи и пищевые сети. Трофическая структура экосистем. Пищевые пирамиды.

IV. ЭКОЛОГИЯ ПОПУЛЯЦИЙ И СООБЩЕСТВ

Тема 4.1. Популяция как форма существования вида. Структура, свойства и динамика развития популяций.

Популяции. Популяция как форма существования вида. Свойства популяции: численность, плотность, структура, размеры и др. Динамика развития популяций. Коэффициент прироста. Максимальная мгновенная (биотический потенциал) и фактическая скорости прироста. Экспоненциальная и логистические кривые роста. Сопротивление среды. Стратегия развития r- и K - популяций. Межпопуляционные отношения. Влияние внутри и межвидовой конкуренции на пределы выносливости популяции.

Тема 4.2. Концепции экосистемы и биогеоценоза: структура, особенности, сходства и различия.

Концепция экосистемы. Определение экосистемы. Отличия в понятиях "биогеоценоз" и "экосистема". Важнейшие аспекты изучения биогеоценозов (структурный, хорологический, сукцессионно-динамический, функционально-ценотический, энергетический, биогеохимический). Общие принципы построения экосистем. Основа экосистем. Авто- и гетеротрофы. Пространственное и временное разделение. Составляющие и структура экосистем (неорганическое вещество, органическое вещество, климатический режим, продуценты, консументы, редуценты). Саморегуляция экосистем (гомеостаз). Энергия экосистем. Поток энергии в экосистеме. Упорядоченность экосистем. Мера термодинамической упорядоченности. Продуктивность и продукция экосистем. Валовая первичная продуктивность, чистая первичная продуктивность, вторичная продуктивность, чистая продуктивность сообщества. Годовая и общая продукция экосистем. Экологическая сукцессия. Климаксное сообщество.

Биотические факторы внешней среды. Формы биотических отношений. Гомотипические реакции. Эффект группы и эффект массы. Внутривидовая конкуренция. Интерференция (аллелопатия). Косвенная конкуренция. Эксплуатационная конкуренция. Гетеротипические реакции (конкуренция, нейтрализм, мутуализм, сотрудничество, комменсализм, аменсализм, паразитизм, хищничество). Роль видов в переносе энергии в экосистеме. Экологическая ниша Элтона. Пространственная, трофическая и многомерная ниши. Фундаментальная и реальная экологические ниши. Принцип Гаузе. Разделение ниш. Экологическая диверсификация.

V. БИОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ЦИКЛЫ

Тема 5.1. Перенос вещества и энергии на Земле. Круговороты воды, дегазированных, выщелоченных и тяжёлых элементов.

Круговорот вещества и энергии на Земле. Геологический и биологический круговороты вещества. Особенности и отличия большого и

малого круговоротов. Круговорот воды и важнейших биоэлементов. Циклы элементов, поступивших в биосферу в результате дегазации (углерод, сера, азот). Влияние живого вещества на геохимию кислорода и водорода. Общие черты циклов и распределение масс дегазированных элементов. Общие черты циклов и распределение масс выщелоченных элементов (кальций, калий, фосфор). Циклы массообмена тяжелых металлов. Роль антропогенного фактора.

Биологический круговорот элементов в лесных сообществах. Общая характеристика лесных ландшафтов холодного и умеренного климатов. Колебания биомассы различных типов лесов. Сумма зольных элементов в продукции лесных сообществ. Структура биомассы и распределение в ней зольных компонентов. Вовлечение в биологический круговорот рассеянных элементов. Изменения в составе растительности, вызываемые процессами заболачивания.

VI. ТЕХНОГЕННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И ЕЁ ПОСЛЕДСТВИЯ

Тема 6.1. Виды, источники и последствия техногенного загрязнения биосферы.

Научно-технический прогресс и экологические проблемы. Загрязнение природной среды в результате техногенной деятельности. Виды и источники загрязнения. Последствия загрязнения окружающей среды с позиций теории помех. Структура и состав атмосферы. Загрязнения атмосферы. Загрязнение гидросферы. Загрязнение литосферы.

Тема 6.2. Контроль и управление состоянием системы "Человек - Природа".

Контроль, измерение и выявление причин изменений в состоянии экосистем. Система, структура, цели и подходы к организации мониторинга. Аэрокосмический мониторинг. Средства и способы слежения за состоянием окружающей среды. Важнейшие индикаторы и критерии оценки. Обработка и использование данных.

Общие закономерности системы "Человек - Природа". Деятельность человека как фактор эволюции. Эколого-экономические проблемы человечества. Экологический риск и безопасность. Понятие приемлемого риска. Объекты экологического права.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Одум Ю. Экология. –М.: Мир, 1986. –Т. 1. 328 с.; Т. 2. 376 с.
2. Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология. Особи, популяции и сообщества. – М.: Мир, 1989. –Т.1. 668 с.; Т.2. 478 с.
3. Будыко М.И. Глобальная экология.– М.: Мысль, 1977.–327 с.
4. Бродский А.К. Краткий курс общей экологии.– СПб.: ДЕАН,1999.–224 с.
5. Дажо Р. Основы экологии. –М.: Прогресс,1975.– 416 с.
6. Смирнов С.Н. Радиационная экология. –М.: МНЭПУ, 2000. – 334 с.
7. Риклефс Р. Основы общей экологии.– М.: Мир, 1979.–424 с.
8. Федоров В.Д., Гильманов Т.Г. Экология.–М.: МГУ, 1980.–464 с.
9. Чернова Н.М., Былова А.М. Экология.–М.: Просвещение, 1988.–272 с.
- 10.Стадницкий Г.В., Родионов А.И. Экология. –М.: Высш.шк. 1988.–293 с.
- 11.Уиттекер Р. Сообщества и экосистемы.–М.: Прогресс, 1980.–326 с.
- 12.Киселев В.Н. Биогеография с основами экологии.–Мн.: Университетское, 1995.– 352 с.
- 13.Общая экология. Уч. для вузов/Автор-составитель А.С. Степановских.–М.:ЮНИТИ-ДАНА, 2000.– 510 с.
- 14.Чистик О.В. Экология: Уч. пособие. – Мн.: Новое знание, 2000. – 248 с.
- 15.Цветкова Л.И., Алексеев М.И., Кармазинов Ф.В. и др. Экология. Уч. для технич.вузов. Под ред. Л.И. Цветковой М.: Изд-во АСВ, СПб, Химиздат, 2001. – 552 с.
- 16.Денисов В.В., Лозановская И.Н., Луганская И.А. и др. Экология. Ростов н/Д: МарТ, 2002. –640 с.
- 17.Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология. Ростов н/Д: Феникс, 2003.– 576 с.
- 18.Гергалов В.И. Петряев Е.П. Радиация, жизнь и окружающая среда. –Мн.: Народная асвета, 1994. –159 с.
- 19.Тарасов О.А. Экология и охрана природы.– Саратов: СарГУ, 1990. – 248 с.
- 20.Пономарева И.Н., Соломин В.П., Корнилова О.А. Общая экология. Под ред. И.Н.Пономаревой М.: Мой учебник, 2005.- 402 с.
- 21.Стадницкий Г.В Экология: учебник для вузов. СПб: Химиздат, 2007.- 288 с.
- 22.Шимова О.С., Соколовский Н.К. Основы экологии и экономика природопользования. Минск: БГЭУ, 2010.- 454 с.
- 23.Добровольский В.В. Основы биогеохимии. – М.: Высшая школа, 1998.– 413 с.

Дополнительная:

1. Бретшнайдер Б. Курфюрст И. Охрана воздушного бассейна от загрязнений.–Л.: Химия, 1989. –288 с.
2. Горышина Т.К. Экология растений.–М.: Высш.шк., 1979.–348 с.

3. Майр Э. Популяции, виды и эволюция.–М.: Мир.,1974.–460 с.
4. Вронский В.А. Прикладная экология. – Ростов н/Д: Феникс, 1996. – 512 с.
5. Остроумов С.А. Введение в биохимическую экологию.–М.: МГУ, 1986. – 176 с.
6. Двораковский М.С. Экология растений. Учеб. пособ. для вузов.–М.: Высш. шк.,1983.–190 с.
7. Радкевич В.А. Экология.– Мн.: Выш. шк., 1998. – 159 с.
8. Шилов И.А. Экология.– М.: ВШ, 2000. –512 с
9. Войткевич Г.В., Вронский В.А. Основы учения о биосфере. Ростов н/Д: Феникс, 1996. –480 с.
- 10.Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек. Уч. пособ.– М.: Фаир, 1998. –320 с.
- 11.Экология. Уч. пособ. Под ред. С.А.Боголюбова.– М.: Знание, 1998, –288 с.
- 12.Петров К.М. Общая экология: Взаимодействие общества и природы.– СПб: Химия, 1998. – 351 с.
- 13.Киселев В.Н. Основы экологии: Учеб. пособие.– Мн.: Университетское, 1998.– 367 с.
- 14.Карташев А.Г. Введение в экологию. – Томск: Водолей, 1998.– 384 с.
- 15.Сытник К.Н. и др. Биосфера. Экология. Охрана природы. –Киев: Наукова думка, 1987, 523 с.

Примерная тематика практических занятий:

1. Экология в системе биологических наук и её место в общей системе научных знаний;
2. Проблемы и практические задачи экологии.
3. Теории возникновения жизни на земле. Биосфера: структура, границы, функции, тенденции развития.
4. Экологические факторы и экологические элементы.
5. Температура как экологический фактор. Механизмы адаптации организмов к изменению температур.
6. Свет как экологический фактор. Биоритмы. Фотопериодизм. Регуляция биоритмов.
7. Вода как экологический фактор и среда обитания.
8. Радиоактивность и её влияние на живые организмы. Общебиологическое действие излучений. Устойчивость организмов действию ионизирующих излучений.
9. Пища как экологический фактор. Трофическая структура экосистем. Пищевые пирамиды.
10. Биотические факторы внешней среды. Гомо- и гетеротипические реакции. Понятие экологической ниши. Экологическая диверсификация.
11. Составляющие и структура экосистем. Соотношение между биогеоценозом и экосистемой. Упорядоченность экосистем.

12. Популяция как форма существования вида. Важнейшие характеристики популяций. Динамика популяций.
13. Круговороты вещества и энергии на земле. Большой (геологический) и малый (биологический) круговороты. Общие черты и отличия в циклах распределения масс различных элементов.
14. Живое вещество планеты. Общие характеристики и закономерности развития.
15. Биогеохимия педосферы. Роль почвенного фактора в регуляции состава атмосферы. Трансформация минерального вещества педосферы.
16. Биологический круговорот вещества в лесных сообществах.
17. Загрязнение природной среды в результате техногенной деятельности. Контроль, измерение и выявление причин изменений в состоянии экосистем. Важнейшие индикаторы и критерии оценки.
18. Эколого-экономические проблемы человечества. Объекты экологического права.