

Учреждение образования
«Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ГГУ имени Ф. Скорины

С.А.Хахомов



**Программа вступительных испытаний по дисциплине «Экология» для
специальности углубленного высшего образования**

7-06-0521-01 Экология

2024 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

О.В. Ковалева – заведующий кафедрой экологии Учреждения образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»,

А.Ф. Карпенко – профессор кафедры экологии Учреждения образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»,

Т.А. Тимофеева – доцент кафедры экологии Учреждения образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины».

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой экологии ГГУ имени Ф. Скорины
(протокол № 7 от 15.02.2024)

Советом геолого-географического факультета ГГУ имени Ф. Скорины
(протокол № 6 от 21.02.2024)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Экология становится одной из наиболее приоритетных наук современности. Содержание науки определило повышенную востребованность ее основных научных положений со стороны общества в связи со сложившейся в мире экологической ситуацией. Загрязнение биосферы, проблемы продовольствия, использования природных ресурсов, охраны окружающей среды выводят экологию далеко за пределы ее биологических границ. Она приобретает особую прикладную значимость, являясь теоретической основой рационального природопользования и сохранения биосферы. Получили развитие глобальная экология, экология человека, экология города, инженерная экология, медицинская экология, сельскохозяйственная экология и др. В последнее время наблюдается экологизация отдельных наук и всей науки в целом, производств, технологий, хозяйства, образования.

Возрастает осознание роли природы в жизни человека. Положения экологии становятся частью нового экологического мышления, экологическая культура – частью общечеловеческой культуры. Экология превращается в мегаэкологию.

В рамках же экологии как классической биологической науки, включающей экологию особей (факториальная экология), экологию популяций (демэкология), экологию сообществ (синэкология), экологию экосистем (биогеоценология) и учение о биосфере, основное внимание обращается на понятие сущности разнообразия и разнокачественности форм жизни на Земле, обеспечивающих геохимические функции живого вещества в биосфере и гомеостазирование систем на разных уровнях организации живой материи.

Целью дисциплины «Экология» является овладение выпускниками круга вопросов в рамках специальности 7-06-0521-01 Экология, соответствующих требованиям, предъявляемым к магистрантам

Цель учебной программы – способствовать углублению научных знаний выпускников первой ступени высшего образования об основных экологических процессах, принципах и закономерностях, о функциях, составе и функционировании надорганизменных систем различного уровня, о последствиях антропогенной деятельности для биосферы и др.

Задачи учебной программы:

- ознакомление выпускников первой ступени высшего образования кругом вопросов, которые соответствуют требованиям образовательного стандарта, предъявляемым к магистрантам;

- систематизация знаний, полученных выпускниками первой ступени высшего образования по общей и прикладной экологии во время обучения в УВО, а также в процессе исследования и научно-практической деятельности;

Учебная программа составлена на основе проекта образовательного стандарта высшего образования (7-06-0521-01 Экология) типовых программ по дисциплинам «Общая экология», «Геоэкология».

При поступлении для получения углубленного высшего образования по специальности 7-06-0521-01 Экология студент должен:

- обладать экологическими знаниями, позволяющими понять особенности организации и структуры биологических систем, сущность их продукционных и регуляторных функций, работу адаптивных механизмов на разных уровнях организации живой материи, особенности динамики биологических систем и проблемы их гомеостаза;

- понимать роль и значимость экологии как науки в решении проблемы рационального природопользования и ресурсосбережения, в обеспечении выживания человечества и сохранения биосферы, в воспитании эстетических и нравственных ценностных ориентаций (привычек, норм поведения, убеждений) на цивилизованное, экологически оправданное поведение в природе, сохранение экосистем и биологического разнообразия, экономию природных ресурсов, предотвращение загрязнения окружающей среды, в формировании сознательной готовности к адаптивному личному участию в проводимых природоохранных мероприятиях;

- рассматривать принцип экоцентризма как важнейшее положение в становлении менталитета человека XXI века, который должен прийти на смену антропоцентрическому отношению человека к природе, стихийно сформировавшемуся в обществе на предыдущих этапах его развития.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1 Экология как наука

Объект, предмет, цели и задачи современной экологии. История ее становления и развития. Структура экологии как науки. Связь экологии с другими науками. Характеристика взаимодействия общества с природной средой.

Практическая значимость экологических исследований на современном этапе. Методы экологических исследований (полевые и лабораторные методы, экспериментальный метод, метод эколого-математического моделирования).

Взаимодействие общества с природой на современном этапе.

Основные экологические законы.

Экологические правила, принципы и закономерности.

2 Экология особей (факториальная экология)

Организм как самовоспроизводящаяся биологическая система, связанная обменом веществом и энергией с окружающей средой. Унитарные и модулярные организмы.

Понятие об окружающей среде и среде обитания организмов.

Экологические факторы и их классификация. Принципы классификации экологических факторов среды по природе их происхождения, по значимости для жизни организма, по характеру воздействия на организм и по периодичности их изменения во времени. Факторы абиотические (климатические, эдафические, орографические, гидрографические, физико-химические) и биотические (внутривидовые и межвидовые). Факторы антропогенные (прямые и косвенные).

Общие закономерности воздействия экологических факторов на организм. Пределы выносливости (границы толерантности) вида по отношению к конкретному экологическому фактору. Зона оптимума, зона нормальной жизнедеятельности, зона выживания, зона пессимума или угнетения. Экологическая пластичность или экологическая валентность вида. Стенобионтные и эврибионтные виды.

Комплексное воздействие факторов на организм. Понятие об адаптации и акклиматизации. Правило экологической индивидуальности видов. Правило предварения. Принцип стациальной верности. Правила смены местообитаний и ярусов. Понятие о лимитирующем (ограничивающем) факторе. Закон минимума Либиха как основа учения о лимитирующих факторах. Закон ограничивающих факторов Блэкмана. Закон толерантности Шелфорда. Биологические ритмы. Ритмы суточные, сезонные, лунные. Многолетняя периодичность. Адаптивный характер ритмов.

3 Экология популяций (демэкология)

Популяция – форма существования вида и единица эволюции. Популяционная структура вида. Концепция иерархии популяций Н.П.Наумова

(элементарная, экологическая и географическая популяции).

Основные свойства (характеристика) популяции: биологические и групповые. Групповые статические характеристики популяции: численность, плотность, пространственная, половая и возрастная структуры. Методы учета численности и плотности. Пространственное распределение особей в популяции: случайное, равномерное (регулярное), групповое (агрегированное). Причины различных типов распределения особей. Соотношение полов в популяции. Понятие о первичном, вторичном и третичном соотношении полов. Возрастные группы унитарных организмов и возрастные состояния модулярных организмов. Пререпродуктивные, репродуктивные и пострепродуктивные особи. Понятие о поликарпических и монокарпических растениях. Моноциклические и полициклические виды животных. Типы популяций в зависимости от типа возрастной пирамиды или характера возрастного спектра.

Групповые динамические характеристики популяции: рождаемость (физиологическая, экологическая), смертность (физиологическая, экологическая). Основные типы кривых выживания и их приуроченность к различным группам организмов. Средняя и удельная скорость роста численности популяции. Экспоненциальный и логистический типы роста численности популяций, их реализация в природных условиях. Понятие о жизненных стратегиях организмов. Виды с К- и г-стратегиями и особенности роста численности популяций этих видов. Биотический потенциал.

Типы динамики численности популяций. Циклические осцилляции и флуктуации.

Регуляция численности популяций. Факторы зависимые и не зависимые от плотности популяций. Территориальное и групповое поведение как механизмы регуляции численности популяций. Внутрипопуляционная регуляция численности: конкуренция, стресс-реакция, эффект группы. Межвидовые факторы, зависимые от плотности, механизмы их действия на численность популяций.

4 Экология сообществ (синэкология)

Биоценотические связи: трофические, топические, форические, фабрические. Основные типы межпопуляционных взаимоотношений: нейтрализм, прямой антагонизм, конкуренция за ресурс, аменсализм, паразитизм, хищничество, комменсализм, протокооперация, мутуализм.

Виды конкуренции и ее последствия. Лабораторные опыты Гаузе по изучению конкуренции за ресурс. Принцип конкурентного исключения Гаузе. Взаимоотношения хищник–жертва, паразит–хозяин. Математическая модель этих взаимоотношений, уравнение Лотки-Вольтерры.

Понятие о биоценозе и сообществе. Основные компоненты биоценоза: фитоценоз, зооценоз, микоценоз, микробоценоз. Отличительные особенности сообщества в сравнении с организмом.

Видовая структура биоценоза. Видовое богатство и видовая насыщенность как показатели видового разнообразия в биоценозе.

Доминирование в составе биоценоза: доминантные, субдоминантные, малочисленные, редкие и случайные виды. Виды-эдификаторы.

Пространственная структура биоценоза: ярусность, мозаичность. Ярус. Синузия. Парцелла. Консорция.

Функциональная структура биоценоза. Основные функциональные группы биоценоза: продуценты (фототрофы, хемотротрофы), консументы (потребители), редуценты (разрушители). Трофические уровни консументов и их соотношение. Роль редуцентов на разных этапах разложения детрита.

Понятие об экологической нише. Реализованная и фундаментальная ниша. Перекрывание ниш и его последствия.

5 Экология экосистем (биогеоценология)

Соотношение понятий биогеоценоз и экосистема. Основные компоненты биогеоценоза. Взаимосвязь основных элементов. Экотоп и биотоп.

Пищевые цепи и пищевые сети, трофические уровни. Пастбищные (цепи выедания) и детритные (цепи разложения) пищевые цепи. Трансформация вещества и энергии в экосистеме при переходе с одного трофического уровня на другой. Правило десяти процентов (правило Линдемана). Экологические пирамиды Элтона. Правило экологической пирамиды. Круговорот вещества и поток энергии в экосистемах.

Биологическая продуктивность экосистем. Первичная и вторичная продукция. Валовая и чистая первичная продукция, вторичная продукция, траты на дыхание. Методы определения первичной продукции. Чистая продукция сообщества.

Динамика экосистем. Циклические и непериодические изменения в экосистемах. Представление о сукцессиях. Общие закономерности протекания сукцессий. Механизмы сукцессии. Особенности климаксового сообщества. Концепции моно- и поликлимакса. Сукцессии первичные и вторичные, эндогенные и экзогенные. Автогенетические и эндогенетические сукцессии.

Классификация экосистем. Наземные экосистемы: характеристика особенностей среды обитания. Понятие о биомах. Основные типы биомов (наземных экосистем) и их краткая характеристика.

Пресноводные экосистемы. Характеристика особенностей среды обитания. Экологическая классификация пресноводных сообществ: бентос, перифитон, планктон, нектон, нейстон. Лентические пресноводные экосистемы, их зональность, жизненные формы и функциональные группы организмов. Лотические пресноводные экосистемы, их зональность, жизненные формы и функциональные группы организмов. Болота как особый тип пресноводных экосистем, их биосферное значение.

Особенности среды обитания в морских экосистемах. Горизонтальная и вертикальная зональность в Мировом океане. Характеристика жизненных форм и функциональных групп организмов в морских экосистемах.

6 Учение о биосфере

Биосфера как охваченная жизнью область планеты Земля. Пространственная протяженность биосферы. Типы вещества на планете Земля. В.И.Вернадский об особой роли живого вещества в биосфере. Биогеохимические функции живого вещества. Энергетическая, газовая, концентрационная, окислительно-восстановительная, деструкционная и миграционная функции. Распределение живого вещества в океанической и континентальной частях биосферы. Продуктивность основных биомов биосферы.

Общее понятие о геологическом (большом) круговороте и степени подвижности веществ. Газообразный и осадочный резервные фонды веществ в биосфере. Биологический (малый) круговорот вещества.

Основные биогеохимические циклы. Биогеохимический цикл углерода. Антропогенные выбросы диоксида углерода вследствие сжигания топлива, лесных и степных пожаров, сжигания мусора и др. Нарушение глобального баланса углерода. Механизм парникового эффекта. Биогеохимический цикл азота. Вмешательство человека в биогеохимический цикл азота и его последствия. Нитрификация экосистем суши и гидросферы и ее последствия. Биогеохимический цикл фосфора. Влияние человека на круговорот фосфора. Круговорот воды в биосфере. Вмешательство человека в этот процесс.

7 Природно-ресурсный потенциал и его использование

Атмосфера, водные, земельные ресурсы и ресурсы недр. Природные ресурсы: определение, классификация. Использование природных ресурсов. Ресурсный цикл. Рациональное использование природных ресурсов. Минеральные ресурсы Республики Беларусь и их использование. Невозобновляемые природные ресурсы и вторичные материальные ресурсы. Невозобновляемые энергетические ресурсы: ископаемые виды топлива и ядерная энергия. Неисчерпаемые энергетические ресурсы: солнце, ветер, вода, биомасса, геотермальная энергия. Энергоэффективность и энергосбережение. Строение, состав и функции атмосферы Земли. Загрязнение атмосферы (материальное и физическое), источники и виды загрязнений. Рассеивание загрязняющих веществ в атмосфере. Трансграничное загрязнение атмосферного воздуха. Последствия загрязнения атмосферы: истощение озонового слоя, глобальное изменение климата, кислотные осадки, смог. Мониторинг атмосферного воздуха. Индекс загрязнения атмосферы. Пути снижения загрязнения атмосферного воздуха. Международные соглашения по охране атмосферного воздуха. Рамочная конвенция ООН об изменении климата. Венская конвенция об охране озонового слоя. Роль воды в биосфере. Мировые запасы воды. Использование водных ресурсов. Типы, источники и последствия загрязнения водных ресурсов. Показатели качества воды водных объектов. Водное хозяйство предприятия. Пути снижения загрязнения гидросферы. Международные Конвенции и соглашения по охране водных ресурсов. Определение и строение литосферы. Земельный фонд планеты. Компоненты, типы и свойства почв. Роль почвенных ресурсов в производстве

продуктов питания. Использование почв, их загрязнение и истощение. Факторы деградации почв (эрозия, засоление, опустынивание, урбанизация, последствия мелиорации). Мониторинг почв. Ресурсы недр и влияние добычи полезных ископаемых на окружающую среду. Международные Конвенции и соглашения по охране почвенных и земельных ресурсов.

8 Характеристика современного состояния окружающей среды и управление воздействием на окружающую среду при техногенном прессинге

Характеристика и оценка состояния атмосферного воздуха, водных ресурсов, почв в Республике Беларусь. Воздействие хозяйственной деятельности на состояние окружающей среды в различных регионах Республики Беларусь. Климатические условия Республики Беларусь. Последствия аварии на Чернобыльской АЭС для окружающей среды Республики Беларусь. Государственная экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду. Глобальный, региональный и локальный мониторинг природной среды. Учет и контроль за источниками загрязнения. Технические методы снижения загрязнения окружающей среды. Экономические инструменты и экономическая ответственность в природопользовании. Управление производственно-экологической деятельностью на предприятии и правовая ответственность за экологический ущерб. Разработка и реализация программ более чистого производства на предприятии.

9 Концепция устойчивого развития и ее реализация

Особенности воздействия на окружающую среду различных производств. Основные положения концепции устойчивого развития. Всемирная Конференция ООН по окружающей среде и развитию и ее основные документы. Повестка дня на 21-й век и ее реализация на глобальном, региональном, национальном и местном уровне. Иоханнесбургская Декларация. Процесс «Окружающая среда для Европы». Саммит РИО-2012. Основные подходы к реализации принципов устойчивого развития в промышленности, на транспорте, в энергетике и других отраслях экономики, при проектировании, производстве и реализации продукции. Национальная стратегия социально экономического развития Республики Беларусь на период до 2020 года. Характеристика особенностей производства и влияние агрессивных технологических процессов на окружающую среду. Характеристика основных видов воздействия и их последствия. Методы контроля за воздействием.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Рекомендуемая литература

- 1 Воронков, Н.А. Экология общая, социальная, прикладная / Н.А. Воронков. – М.: Агар, 2008. – 432 с.
- 2 Коробкин, В.И. Экология: учебник для вузов / В.И. Коробкин, Л.В. Передельский. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2008. – 602 с.
- 3 Маврищев, В.В. Основы общей экологии / В.В. Маврищев. – Минск: Вышэйшая школа, 2007. – 447 с.
- 4 Лось, В.А. Экология / В.А. Лось. – М.: Экзамен, 2006. – 480 с.
- 5 Гарин, В.М. Экология для технических вузов: учебное пособие / В.М. Гарин [и др.]; под общ. ред. В.М. Гарины. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2007. – 383 с.
- 6 Гальперин, М.В. Основы экологии / М.В. Гальперин. – М.: ФорумИнфра, 2006. – 326 с.
- 7 Миллер, Т. Жизнь в окружающей среде: в 3-х т.: Пер. с англ. / редкол.: Г.А. Ягодина (гл. ред.) [и др.]. – М.: Прогресс - Пангея, 1993. – Т. 1. – 251 с.
- 8 Ковалева, О.В. Общая экология: практическое руководство / О.В. Ковалева. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2016. – 35 с. – Режим доступа: <http://hdl.handle.net/123456789/376>.
- 9 Челноков, А.А. Общая и прикладная экология : учебное пособие / А.А.Челноков, К.Ф. Саевич, Л.Ф. Ющенко. – Минск : Вышэйшая школа, 2014. – 654 с.
- 10 Галиновский, Н. Г. Экология с основами метеорологии : практическое пособие / Н. Г. Галиновский, Д. В. Потапов, Г. Г. Гончаренко. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2019. – 33 с. – Режим доступа: <http://elib.gsu.by/handle/123456789/6399>.
- 11 Константинов, В.М. Экологические основы природопользования: учебник / В.М. Константинов. – М.: Academia, 2019. – 544 с.
- 12 Колесников, С.И. Общая экология / С.И. Колесников. – М.: КНОРУС, 2021. – 224 с.
- 13 Гальперин, М.В. Общая экология: учебник / М.В. Гальперин. – М. : ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. – 336 с.
- 14 Маврищев, В.В. Основы общей экологии: учебник / В.В. Маврищев. – Минск, 2020. – 447 с.
- 15 Павлова, Е.И. Общая экология / Е.И. Павлова, В.К. Новиков. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 190 с.
- 16 Гулаков, А.В. Популяции: экология и управление: учебно-методический комплекс / А.В. Гулаков. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2022. – 131 с. – Электрон. версия печат. публ. – Режим доступа: <http://elib.gsu.by/jspui/handle/123456789/37905>.

**Вопросы к вступительному экзамену при поступлении для получения
углубленного высшего образования для специальности
7-06-0521-01 Экология
2023 год**

1. Объект, предмет, цели и задачи современной экологии.
2. История становления и развития экологии.
3. Структура экологии как науки.
4. Связь экологии с другими науками.
5. Методы экологических исследований.
6. Основные экологические законы.
7. Экологические правила, принципы и закономерности.
8. Понятие об окружающей среде и среде обитания организмов.
9. Экологические факторы и их классификация.
10. Абиотические экологические факторы.
11. Биотические экологические факторы.
12. Антропогенные экологические факторы.
13. Общие закономерности воздействия экологических факторов на организм.
14. Температура как экологический фактор.
15. Влажность как экологический фактор.
16. Свет как экологический фактор.
17. Экологические группы наземных организмов.
18. Классификация организмов по отношению к основным факторам среды.
19. Пределы выносливости (границы толерантности) вида по отношению к конкретному экологическому фактору.
20. Понятие об адаптации и акклиматизации.
21. Биологические ритмы.
22. Популяция – форма существования вида и единица эволюции.
23. Виды популяций.
24. Статические характеристики популяции.
25. Пространственное распределение особей в популяции.
26. Соотношение полов в популяции.
27. Возрастные группы унитарных организмов и возрастные состояния модулярных организмов.
28. Типы популяций в зависимости от типа возрастной пирамиды или характера возрастного спектра.
29. Динамические характеристики популяции.
30. Основные типы кривых выживания и их приуроченность к различным группам организмов.
31. Экспоненциальный и логистический типы роста численности популяций, их реализация в природных условиях.
32. Понятие о жизненных стратегиях организмов.
33. Виды с К- и г-стратегиями и особенности роста численности

популяций этих видов.

34. Биотический потенциал.
35. Типы динамики численности популяций.
36. Внутрипопуляционная регуляция численности: конкуренция, стресс-реакция, эффект группы.
37. Межвидовые факторы, зависящие от плотности, механизмы их действия на численность популяций.
38. Биоценоз: понятие, структура, компоненты.
39. Биоценозические связи: трофические, топические, форические, фабрические.
40. Основные типы межпопуляционных взаимоотношений: нейтрализм, прямой антагонизм, конкуренция за ресурс, аменсализм, паразитизм, хищничество, комменсализм, протокооперация, мутуализм.
41. Виды конкуренции и ее последствия.
42. Видовая структура биоценоза.
43. Доминирование в составе биоценоза: доминантные, субдоминантные, малочисленные, редкие и случайные виды. Виды-эдификаторы.
44. Пространственная структура биоценоза: ярусность, мозаичность.
45. Синузия. Парцелла. Консорция.
46. Функциональная структура биоценоза.
47. Трофические уровни консументов и их соотношение.
48. Роль редуцентов на разных этапах разложения детрита.
49. Понятие об экологической нише.
50. Реализованная и фундаментальная ниша.
51. Соотношение понятий биогеоценоз и экосистема.
52. Основные компоненты биогеоценоза.
53. Экотоп и биотоп.
54. Пищевые цепи и пищевые сети, трофические уровни.
55. Пастбищные (цепи выедания) и детритные (цепи разложения) пищевые цепи.
56. Трансформация вещества и энергии в экосистеме при переходе с одного трофического уровня на другой.
57. Экологические пирамиды.
58. Круговорот вещества и поток энергии в экосистемах.
59. Биологическая продуктивность экосистем.
60. Первичная и вторичная продукция.
61. Валовая и чистая первичная продукция, вторичная продукция, траты на дыхание.
62. Методы определения первичной продукции.
63. Динамика экосистем.
64. Циклические и непериодические изменения в экосистемах.
65. Представление о сукцессиях. Общие закономерности протекания сукцессий.

66. Сукцессии первичные и вторичные, эндогенные и экзогенные.
67. Автогенетические и эндогенетические сукцессии.
68. Классификация экосистем.
69. Понятие о биомах. Основные типы биомов и их краткая характеристика.
70. Пресноводные экосистемы.
71. Экологическая классификация пресноводных сообществ: бентос, перифитон, планктон, нектон, нейстон, плейстон.
72. Лентические пресноводные экосистемы, их зональность, жизненные формы и функциональные группы организмов.
73. Лотические пресноводные экосистемы, их зональность, жизненные формы и функциональные группы организмов.
74. Болота как особый тип пресноводных экосистем, их биосферное значение.
75. Горизонтальная зональность в Мировом океане.
76. Вертикальная зональность в Мировом океане.
77. Понятие о биосфере. Границы биосферы. Витасфера.
78. Типы вещества на планете Земля.
79. Живое вещество биосферы.
80. Свойства живого вещества биосферы.
81. Функции живого вещества биосферы.
82. Продуктивность основных биомов биосферы.
83. Общее понятие о геологическом (большом) круговороте и степени подвижности веществ.
84. Газообразный и осадочный резервные фонды веществ в биосфере.
85. Биологический (малый) круговорот вещества.
86. Основные биогеохимические циклы.
87. Биогеохимический цикл углерода.
88. Биогеохимический цикл азота.
89. Биогеохимический цикл фосфора.
90. Влияние человека на круговорот фосфора.
91. Круговорот воды в биосфере.
92. Круговорот кислорода.
93. Парниковый эффект: механизм возникновения, причины, последствия.
94. Кислотные осадки: механизм возникновения, причины, последствия.
95. Разрушение озонового слоя: механизм возникновения, причины, последствия.
96. Сокращение биоразнообразия : механизм возникновения, причины, последствия.
97. Природные ресурсы: определение, классификация.
98. Ресурсный цикл.
99. Минеральные ресурсы Республики Беларусь и их использование.
100. Невозобновляемые природные ресурсы и вторичные

материальные ресурсы.

101. Невозобновляемые энергетические ресурсы: ископаемые виды топлива и ядерная энергия.
102. Неисчерпаемые энергетические ресурсы: солнце, ветер, вода, биомасса, геотермальная энергия.
103. Энергоэффективность и энергосбережение.
104. Строение, состав и функции атмосферы Земли.
105. Загрязнение атмосферы, источники и виды загрязнений.
106. Мониторинг атмосферного воздуха.
107. Международные соглашения по охране атмосферного воздуха
108. Роль воды в биосфере.
109. Использование водных ресурсов.
110. Типы, источники и последствия загрязнения водных ресурсов.
111. Международные Конвенции и соглашения по охране водных ресурсов.
112. Определение и строение литосферы.
113. Земельный фонд планеты.
114. Компоненты, типы и свойства почв.
115. Роль почвенных ресурсов в производстве продуктов питания.
116. Использование почв, их загрязнение и истощение.
117. Факторы деградации почв.
118. Мониторинг почв.
119. Ресурсы недр и влияние добычи полезных ископаемых на окружающую среду.
120. Международные Конвенции и соглашения по охране почвенных и земельных ресурсов.
121. Воздействие хозяйственной деятельности на состояние окружающей среды в различных регионах Республики Беларусь.
122. Климатические условия Республики Беларусь.
123. Последствия аварии на Чернобыльской АЭС для окружающей среды Республики Беларусь.
124. Государственная экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду.
125. Основные положения концепции устойчивого развития.
126. Всемирная Конференция ООН по окружающей среде и развитию и ее основные документы.
127. Повестка дня на 21-й век и ее реализация на глобальном, региональном, национальном и местном уровне.
128. Характеристика особенностей производства и влияние агрессивных технологических процессов на окружающую среду.