**«Глобальные природные процессы и современный мир»**

***Global natural processes and the modern world***

**Трудоемкость:** 24 аудиторных часа (12 лекций).

**Форма отчетности:** зачет.

**Лектор:** Смуров Андрей Валерьевич доктор биологических наук, профессора кафедры общей экологии и гидробиологии биологического факультета МГУ, директор Музея Землеведения МГУ, [smr49@mail.ru](mailto:smr49@mail.ru)

**Аннотация:**

Курс «Глобальные природные процессы и современный мир» является комплексным с использованием знаний из различных научных областей и способствует целостному восприятию естественных природных процессов и современных экологических проблем в сочетании с анализом целевых установок устойчивого развития человечества. Многоплановость курса отражает сложность реального устройства мира и помогает понять место и роль Человека, как единственного биологического вида на Земле, сознательно строящего свое взаимодействие с Природой на основе научных знаний и технических возможностей.

**Программа**

**Лекция 1 (2 акад. часа). ВВЕДЕНИЕ**

Предмет и задачи курса. Глобальные процессы и фундаментальные природные законы, формирующие облик Земли и обеспечивающие поступательное, эволюционное развитие биосферы в геологическом времени. Естественные природные процессы в геосферах и биосфере и основные нарушения в их протекании, вызванные природными факторами и антропогенной деятельностью. Произошедшие и возможные экологические последствия.

Значение экологии и природопользования в современном мире. Концепция «устойчивого развития человечества». Значение международных усилий для предотвращения экологического кризиса и обеспечения устойчивого развития человечества.

**РАЗДЕЛ I. ГЛОБАЛЬНЫЕ И ОПАСНЫЕ ПРИРОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ.**

**Лекция 2 (2 акад. часа). ЗЕМЛЯ И КОСМОС.**

Представление о Вселенной как о бесконечном мире, в котором разворачиваются все видимые, невидимые и даже трудно представляемые пока для человечества события. Звездные скопления – галактики, планеты, черные дыры и нейтронные звезды, межзвездный газ и пыль, темная материя. Масштабы Вселенной. Наша галактика и солнечная система. Галактическое, геологическое и историческое время. Геохронологическая шкала. Представление о геосферах – оболочках Земли. Влияние космических процессов на оболочки Земли.

**Лекция 3 (2 акад. часа). ЭНДОГЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ И ИХ ПОСЛЕДСТВИЯ.**

Строение Земли. Геодинамические процессы, формирующие лик Земли. Разломы земной коры и тектонические плиты. Горообразование. Магматические, метаморфические и осадочные горные породы. Полезные ископаемые. Вулканы и землетрясения. Опасные последствия эндогенных процессов.

**Лекция 4 (2 акад. часа). ЭКЗОГЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ И ИХ ПОСЛЕДСТВИЯ**

Классификация экзогенных процессов. Экзогенные процессы как результат взаимодействия литосферы с атмосферой, гидросферой и биосферой. Механические, химические и биологические факторы образования осадочных горных пород. Климатические факторы. Выветривание - влияние рельефа и воды. Опасные экзогенные процессы.

**РАЗДЕЛ II.ЭВОЛЮЦИЯ БИОСФЕРЫ И БИОСФЕРНЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ**

**Лекция 5 (2 акад. часа).** **ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О БИОСФЕРЕ ЗЕМЛИ.**

Определения биосферы (Э.Зюсс, Вернадский В.И.). Биосфера и ее связь с другими оболочками Земли - атмосферой, гидросферой, литосферой. Теории происхождения жизни. Единство жизни и среды обитания. Живое, косное и биокосное вещество планеты. Органическая связь и взаимодействие живого и косного вещества. Эволюция живого вещества. Понятие биологического разнообразия. Биохимическое, генетическое, морфологическое и экологическое разнообразие

**Лекция 6 (2 акад. часа).** **РОЛЬ ЖИВОГО ВЕЩЕСТВА В ПРЕОБРАЗОВАНИИ ОБОЛОЧЕК ПЛАНЕТЫ.**

Понятие о круговоротах и перемещении веществ в биосфере Земли. Скорости и время протекания процессов в живом и косном веществе. Биотический круговорот веществ в Биосфере. Основные циклы биогенных элементов. Изменение состава атмосферы, гидросферы и литосферы в ходе эволюции живого вещества. Гомеостатические свойства биосферы. Естественные экологические катастрофы в истории Земли. Представления В.И. Вернадского (1863-1945) о планетарном масштабе деятельности человечества, сопоставимом по силе с геологическими процессами.

**Лекция 7 (2 акад. часа).** **УСЛОВИЯ НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ЖИЗНИ.**

Пределы существования жизни: температура, освещенность, влажность, солевой состав, радиоактивный фон. Зависимость живого от сохранения в определенных пределах стабильности параметров окружающей среды. Факторы, определяющие относительное постоянство среды обитания на Земле. Перераспределение энергии по поверхности Земли, климатические зоны. Природные кризисы в истории развития жизни на Земле. Исторические периоды похолодания и потепления. Солнечно - Земные связи. Климатические последствия сейсмической активности Периоды дигрессии и регрессии Мирового океана. Последний ледниковый период. Характер и сила антропогенного воздействия на среду существования жизни.

**Лекция 8 (2 акад. часа).****ОСНОВНЫЕ ЗАКОНЫ ЖИЗНИ***.*

Разнообразие видов животных, растений, грибов, микроорганизмов. Роль микроорганизмов в биосферных процессах. Понятие об экологической нише и биотопе. Лимитирующие факторы и адаптации. Популяционная структура вида. Значение генетического, морфологического, физиологического и поведенческого разнообразия популяции для ее самосохранения и видообразования. Численность вида - k и r стратегии. Понятие о биоценозе. Межвидовые взаимоотношения в биологических сообществах. Представление об экосистемах. Биосфера как глобальная экосистема Земли. Трофические и энергетические уровни экосистемы: автотрофы, консументы, редуценты. Трофические цепи и сети. Средообразующие виды (виды эдификаторы). Естественное развитие экосистем: первичная и вторичная сукцессия. Проблема восстановления нарушенных экосистем. Значение сохранения биологического разнообразия. Экология и экономика – единство и противоположность. Биосферные ограничения экономического развития.

**РАЗДЕЛ III.АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА БИОСФЕРУ.**

**Лекция 9 (2 акад. часа). ПРОЦЕССЫ СТАНОВЛЕНИЯ СОВРЕМЕННОГО СОЦИУМА И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ.**

Антропогенез и смена общественных формаций: Homo erectus, Homo sapiens, кочевые охотничьи и собирательские общины, оседлое земледелие, промышленная революция, научно-техническая революция, информационная революция. Демографические, социальные и экологические последствия эволюции общества: экспоненциальный рост народонаселения и эксплуатации природных ресурсов. Ускорение и усиление антропогенного воздействия на природу: изменение ландшафтов, уничтожение местообитаний, прямое истребление видов, изменение климата, фрагментация экосистем и биотопов, рекреационное воздействие. Качественные и количественные особенности современного этапа - создание материалов, ранее не существовавших в природе; многократная интенсификация антропогенного воздействия, переход от очагового воздействия на природу к глобальному. Виды загрязнения окружающей среды: химическое загрязнение, радиоактивное воздействие, шумовое, световое воздействие и др. Опасность различных форм загрязнения окружающей среды для здоровья населения. Экологический мониторинг и менеджмент. Эффекты сочетанного действия загрязнителей. Сложности одновременной идентификации всей совокупности загрязнителей и проблема репрезентативной оценки рисков для населения. Особая опасность негативных воздействий на природу со значительным латентным периодом. Комплексная экологическая диагностика.

**Лекция 10 (2 акад. часа). РЕСУРСЫ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ.**

Возобновимые и не возобновимые ресурсы, рациональное природопользование. Продовольственные ресурсы. Доля поверхности суши пригодной для ведения сельского хозяйства. «Зеленые» технологии и негативные последствия искусственного повышения плодородия почв. Продовольственные ресурсы Мирового океана. Решение продовольственной проблемы как необходимое условие устойчивого развития человечества. Водные, лесные и биологические ресурсы. Ресурсы и резервы основных видов природных энергоносителей и минерального сырья. Неравномерное распределение ресурсов на Земле. Международные, социально-экономические и экологические проблемы природопользования. Энергетические ресурсы. Традиционный способ получения энергии - сжигание горючих веществ. Загрязнение окружающей среды от сжигания дров, угля, нефтепродуктов, природного газа, мусора. Электроэнергия – главный энергетический ресурс. Энергетический кризис 1970-х гг. - причины и последствия. Позитивные и негативные стороны получения энергии на гидроэлектростанциях (ГЭС) и атомных электростанциях (АЭС). Альтернативные источники электроэнергии: использование энергии солнца, ветра, приливов, волн, перепадов температур, получения биогаза. Позитивные и негативные стороны альтернативных энергоисточников. Экологические проблемы при возрастании энергопотребления.

**РАЗДЕЛ IV. ЦЕЛЕВЫЕ УСТАНОВКИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ И УЧЕНИЕ АКАДЕМИКА В.И. ВЕРНАДСКОГО О ПЕРЕХОДЕ БИОСФЕРЫ В НООСФЕРУ.**

**Лекция 11 (2 акад. часа). ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА И МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В ОБЛАСТИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.**

Основные инструменты экологической политики. Правовое регулирование. Закон РФ «Об охране окружающей среды». «Стратегия экологической безопасности РФ до 2025 года» и «Стратегия экономической безопасности РФ до 2030 года». Экологическое нормирование и паспортизация. Процедура оценки воздействия намечаемой деятельности на окружающую среду. Экологическая экспертиза. Международная система ISSO-1400. Основные этапы становления системы международных мер по обеспечению устойчивого развития человечества. Декларация Рио 1992 года. Понятие «устойчивого развития человечества». Рамочные международные конвенции в области природопользования и охраны окружающей среды.

**Лекция 12 (2 акад. часа). НООСФЕРА - УСЛОВИЯ ПЕРЕХОДА БИОСФЕРЫ В НООСФЕРУ*.***

Формирование современных представлений о сбалансированном развитии человечества. Фундаментальные законы эволюции. Представления В.И.Вернадского и Н.Н. Моисеева о Ноосфере. Информация и эволюция механизмов сохранения информации в живом веществе. Человек как единственный биологический вид на Земле, целенаправленно (сознательно) создающий базу знаний об окружающем мире и его законах, формирующий и реализующий политику взаимоотношений Природы и Общества. Человечество как геологическая сила. Концепция рационального природопользования и устойчивого развития человечества на основе сохранения естественного круговорота веществ, биоразнообразия и других природных саморегуляций стабильности биосферы.

**Цель курса - помочь студентам:**

***1 - понять закономерности сопряженной эволюции геосфер и жизни на Земле,******механизмы действия фундаментальных природных законов и факторов, определяющих:***

- роль и значение геологических факторов и жизни на Земли в формировании геосфер и создании современного облика нашей планеты;

- законы взаимоотношений и процессов, протекающих в биологических сообществах и экосистемах;

- значение сохранения биологического разнообразия на Земле;

***2 - разобраться в современных экологических проблемах человечества****:*

- зависимости потребления природных ресурсов от демографической ситуации и научно-технического прогресса;

- многообразии негативных последствий человеческой деятельности и причинах их возникновения;

- причинах недостаточной эффективности предпринимаемых мер и возможных способах преодоления экологического кризиса.

**Учебная задача курса** - формирование у студентов навыков и умений самостоятельного анализа происходящих в мире глобальных изменений, связанных с научно-техническим прогрессом, информационной революцией и попытками комплексного решения природных, социальных, экономических и экологических проблем. В результате изучения данного курса студенты должны получить системное представление о:

* естественных природных процессах, формирующих среду нашего обитания и происходящих без участия человека;
* биосферных ограничениях экономического развития человечества;
* основных причинах и предпосылках постановки современным мировым сообществом задачи перехода к устойчивому развитию.

**ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ:**

1. Космические факторы, влияющие на жизнь.
2. Солнечно-Земные связи.
3. Концепции возникновения и эволюция жизни на Земле.
4. Современные геосферы Земли (атмосфера, гидросфера, литосфера, педосфера).
5. Геохронологическая система. Соотношение космического, геологического и исторического времени.
6. Биосфера: ее границы, свойства и функции.
7. Источники энергии для организмов.
8. Представление о живом организме.
9. Схема функционирования Биосферы.
10. Основные этапы эволюции Биосферы. -
11. Биоразнообразие (определения). Значение биоразнообразия в биосферных процессах.
12. Различные формы биоразнообразия (разнообразие среды и связь с разнообразием биотических компонентов).
13. Экологическая ниша
14. Понятие о ресурсах.
15. Биотический круговорот веществ в Биосфере. Основные циклы биогенных элементов.
16. Быстрые обменные процессы в Биосфере и медленные осадочные (геологические) циклы.
17. Взаимосвязь и возможные последствия нарушений в биогеохимических циклах.
18. Что такое «биоценоз» и «биотоп» (примеры).
19. Сукцессия - закономерное изменение экосистемы. Ряд последовательных стадий сукцессии.
20. Пищевые цепи и сети. Распределение вещества и энергии по пищевым цепям.
21. Экосистемы (определение и принципы функционирования). Иерархичность в природных экосистемах.
22. Роль и место Человека в Биосфере.
23. Перечислите и охарактеризуйте основные глобальные и локальные экологические проблемы.
24. В чем состоят экологические последствия роста численности населения?
25. К чему может привести избыточное изъятие биологических ресурсов?
26. В чем заключается отличие рационального использования исчерпаемых не возобновимых ресурсов (полезных ископаемых) и не исчерпаемых потенциально возобновимых ресурсов (биологических)?
27. Общая характеристика водных ресурсов.
28. Лесные ресурсы мира.
29. Охарактеризуйте положительные и отрицательные стороны различных способов получения электроэнергии (ТЭС, ГЭС, АЭС и др.).
30. Что такое загрязнение окружающей среды и в чем его основные причины?
31. Загрязнение атмосферного воздуха: основные источники, экологические последствия и пути решения проблемы.
32. Проблема отходов и их утилизации.
33. Глобальные экологические проблемы, связанные с загрязнением атмосферы: парниковый эффект и уменьшение озонового слоя Земли.
34. Что такое система особо охраняемых природных территорий?
35. На чем основывается концепция рационального природопользования?
36. Экологическая диагностика и мониторинг. Основные понятия.
37. Представления В.И.Вернадского о Ноосфере.
38. Охарактеризуйте понятие «устойчивое развитие».
39. Роль международных организаций в решении экологических проблем. Примеры основных международных и российских общественных природоохранных организаций.
40. Перечислите основные этапы становления системы международных мер по обеспечению устойчивого развития человечества.

РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

ОСНОВНАЯ

1. Горшков С.П. Учение о Биосфере. Введение: Учебное пособие. – М.: Географический факультет МГУ, 2007. – 118 с.

2. Марфенин Н.Н. Устойчивое развитие человечества. – М.: Изд-во МГУ, 2006.– 624 с.

3. Наука о Земле: геоэкология: учебное пособие (под общ. редакцией А.В.Смурова, В.И.Василевича и М.И.Непоклоновой) / Учебно-методическое пособия для студентов ВУЗов - 2-е изд., переработ. и доп.- М. КДУ, 2010. 564 с.

4. Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология. Особи, популяции и сообщества. В 2-х томах. М., "Мир", 1989. Т.1 667с.; Т.2. 447 с.

5. Одум Ю. Экология. В 2-х томах. М., "Мир", 1986. Т.1, 328 с.; Т.2, 376 с.

6. Реймерс Н.Ф. Экология (теории, законы, правила, принципы и гипотезы). М., "Россия молодая", 1994 г.

7. Экология России: учебник для студ. учреждений высш. пед. проф. образования /[А.В. Смуров, В.В. Снакин, Н.Г. Комарова и др.]; под ред. А.В.Смурова и В.В. Снакина. – Изд. центр «Академия», 2011. – 352 с. (Сер. Бакалавриат).

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

1. Баландин Р.К., Бондарев Л.Г. Природа и цивилизация. – М.: Мысль, 1988.

2. Вернадский В.И. Живое вещество и биосфера. – М.: Наука,1994. – 670 с.

3. Вернадский В.И. Научная мысль как планетарное явление. – М., 1991.

4. Гаврилов В.П. Путешествие в прошлое Земли. – М., 1987.

5. Гумилев Л.Н. География этноса в исторический период. – Л., 1990.

6. Моисеев Н.Н. Судьба цивилизации. Путь разума. – М.: Изд-во МНЭПУ, 1998.– 228 с.

7. Моисеев Н.Н. Быть или не быть человечеству? – М., 1999.– 288 с.

8. Миллер Т. Жизнь в окружающей среде. – М: Прогресс - Пангея, 1993. Т. 1. – 256 с.; Т. 2. 1994. – 36 с.; Т. 3. 1996. – 399 с.

9. Небел Б. Наука об окружающей среде: Как устроен мир. – М.: Мир, 1993. Т. 1.– 424 с.; Т. 2. – 336 с.

10. Олескин А.В. Биополитика, М., МГУ, 2001, 423 с.

11. Реймерс Н.Ф. Природопользование: словарь-справочник. М.: Мысль, 1990. 637 с.

12. Снакин В.В. Экология и природопользование в России: Энциклопедический справочник. – М.: Academia, 2008. – 812 с.

13. Серия учебных пособий "Сохранение биоразнообразия" (научный руководитель серии Н.С. Касимов, ответственный редактор А.В. Смуров), Проект ГЭФ, М.: Изд-во НУМЦ, 2002:

1. Примак Р.Д. Основы сохранения биоразнообразия.– М. Изд-во НУМЦ, 2002. – 256 с.

2. Сохранение и восстановление биоразнообразия / Под ред. М.В.Гусева, О.П. Мелеховой и Э.П. Романовой. – М.: Изд-во НУМЦ, 2002. – 286 с.

3. География и мониторинг биоразнообразия / Под ред. Н.С. Касимова, Э.П. Романовой и А.А. Тишкова. М.: Изд-во НУМЦ, 2002. – 432 с.

4. Социально экономические и правовые основы сохранения биоразнообразия / Под ред. О.Е. Медведевой, А.А. Никольского, И.Н. Рыжова и Г.А. Ягодина. М.: Изд-во НУМЦ, 2002. – 420 с.

14 Смуров А.В. Экология и экономика (единство и противоположность) / в журнале Жизнь Земли, издательство МГУ имени М.В.Ломоносова. Музей Землеведения (Москва), том 40, № 1, с. 4-11