

П.П. Власов, С.В. Спицкий, В.Д. Шаханов

ЭКОЛОГИЯ

Федеральное агентство по образованию Российской Федерации

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна»

Кафедра инженерной химии и промышленной экологии

ЭКОЛОГИЯ

Методические указания для студентов заочной формы обучения всех специальностей

Составители:

**П.П. Власов
С.В. Спицкий
В.Д. Шаханов**

Санкт-Петербург
2005

Утверждено
На заседании кафедры
04.10.2005 г., протокол N 2

Рецензент
В.А.Хохлова

Подписано в печать “__” __ 2005. Формат 60x84/16. Печать офсетная.
Усл.-печ.л. 1. Тираж 150 экз. Заказ
Отпечатано в типографии СПГУД
191028, С.-Петербург, ул.Моховая, 26

Введение

Любой живой организм (в том числе и человек) использует для своего развития и поддержания жизни различные природные химические соединения и явления или природные ресурсы. В отличие от других живых организмов человек, целенаправленно используя природные ресурсы, преобразует окружающую природную среду.

Продолжительное время деятельность человек существенно не влияла на ход природных физико-химических процессов и не приводила к заметным изменениям в природной среде. Если изменения и происходили, то очень медленно и постепенно.

По мер создания и совершенствования орудий труда и расширения производства воздействие человеческого общества на окружающую среду неизмеримо возросло. Человек в относительно короткие сроки сумел освоить значительную часть территории планеты, научился использовать ранее не доступные природные ресурсы.

Научные и технические достижения человека привели к научно-технической революции, которая вызвала не только переворот в производительных силах общества, но и породила опасные заблуждения о всесии и господстве человека над природой.

Бурное развитие хозяйственной деятельности привело к интенсивному и часто к губительному воздействию на природу. Воздействие человека происходит путем преобразования естественных природных систем, а также в результате загрязнения воды, воздуха и почвы различными химическими веществами.

В настоящее время изменения в окружающей среде столь стремительны, что живые организмы (в том числе и человек) не имеют возможности приспособиться к ним. Угроза жизни на Земле стала реальностью.

Человек воздействует на природу по нескольким направлениям:

1) изменением структуры земной поверхности (распашка земель, добыча полезных ископаемых, вырубка лесов, осушение болот и др.);

2) изменением химического состава природной среды в результате изъятия полезных ископаемых, размещения отходов производства на полигонах, загрязнения вредными примесями атмосферы, водных объектов и почвы;

3) изменением теплового баланса как на региональном, так и на планетарном уровне.

Все эти изменения неизбежно приводят к нарушению условий обитания живых организмов и исчезновению некоторых видов растений и животных. Использование и преобразование природной среды в интересах общества неизбежны и закономерны, так как они осуществляются в силу действия как законов природы, так и социальных законов развития общества. Следовательно, человеческое общество обязано уметь оценить пределы допустимых изменений в природе и не переступить их.

Для того, чтобы правильно пользоваться природой, не нанося ущерба ни ей самой, ни человеку как части природы, необходимо знать, как она организована, по каким законам существует.

Каждый гражданин независимо от социального положения, занимаемой должности и выполняемой работы обязан понимать, какие воздействия на природную среду допустимы и не принесут ей вреда, а какие - недопустимы ни при каких обстоятельствах.

В соответствии с Федеральным законом «Об охране окружающей среды» в целях формирования экологической культуры в обществе, воспитания бережного отношения к природе, осуществляется экологическое просвещение, в том числе и путем преподавания дисциплины «Экология» в высших учебных заведениях для всех специальностей.

1. Цели и задачи дисциплины и ее место в учебном процессе

1.1. Цель преподавания дисциплины

Предприятия текстильной и легкой промышленности, выпуская изделия для обеспечения потребности людей, используют разнообразное сырье, материалы, энергию, имеют газообразные, жидкие и твердые отходы. Подобные предприятия располагаются в основном в городах и поселках и оказывают существенное воздействие на окружающую природную среду. Инженер данного профиля должен иметь целостное представление о процессах и явлениях, происходящих в живой и неживой природе. Специалист должен иметь представление об индивидуальном и коллективном поведении объектов в природе, об особенностях биологической формы организации материи, принципах воспроизводства и развития живых систем, сообществе организмов, экосистемах, об экологических принципах природы и рациональном природопользовании, перспективах создания не разрушающих природу технологий.

Дисциплина "Экология" служит переходным звеном к изучению специальных дисциплин и базируется на фундаментальных курсах химии, физики, математики, философии.

1.2. Задачи изучения дисциплины

После изучения курса "Экология" студент должен знать:

- 1) основы общей экологии как научной базы природопользования;
- 2) основные законы и понятия экологии, структуры и классификацию природных ресурсов, принципы рационального природопользования, структуру экосистем;

- 3) общие характеристики качества воды, воздуха, твердых отходов и нормирование этих характеристик;
- 4) основы технологических решений и методов очистки и обезвреживания производственных стоков;
- 5) современные подходы и принципы построения малоотходных технологий;
- 6) правильно оценивать роль природных ресурсов;
- 7) знать основы законодательства РФ об охране окружающей среды, о правовых последствиях нарушения природоохранного законодательства;
- 8) иметь представления об экономической оценке экологического ущерба.

2. Содержание дисциплины

2.1. Проблемы окружающей среды на современном этапе - 1 час

Актуальность проблем защиты окружающей среды. Экологический кризис. Основные понятия и определения: экология, инженерная охрана окружающей среды. Рост народонаселения и ограниченность природных ресурсов. Охрана природы и рациональное природопользование как одна из важнейших современных задач человечества. Виды и особенности антропологического воздействия на природу. Экологическое воспитание и образование.

2.2. Основы общей экологии - 2 часа

Состав и структура биосферы. Эволюция биосферы. Экологические факторы. Экологическая ниша организма. Взаимодействие живых организмов между собой и неживой природой. Экологические системы. Структура. Взаимодействие отдельных элементов. Основные этапы использования веществ и энергии в экологических системах. Значение фотосинтеза. Первичная продукция. Трофические связи и уровни. Биохимические циклы. Взаимосвязь природных явлений и изменений в окружающей среде под влиянием производственной деятельности человека.

2.3. Антропогенное воздействие на гидросферу - 1 час.

Ресурсы гидросферы. Качество воды. Проблемы водообеспечения населения и предприятий. Пути сокращения водопотребления промышленных предприятий. Источники и виды загрязнений водных объектов. Сточные воды. Основные характеристики сточных вод предприятий текстильной и легкой промышленности. нормирование загрязняющих веществ в водных объектах. Регламентация поступления загрязняющих веществ в водные объекты. Понятие о методах очистки сточных вод.

2.4. Антропогенные воздействия на атмосферу - 1 час

Структура, состав и динамика атмосферы. Антропогенное загрязнение атмосферы. Распространение загрязнений в атмосфере. Глобальные проблемы загрязнения атмосферы: "парниковый эффект" и изменение климата, разрушение озонового слоя, кислотные дожди. Источники загрязнения атмосферы в текстильной и легкой промышленности. Нормирование загрязнений атмосферы. Регламентация поступления загрязняющих веществ в атмосферу. Основные понятия о методах очистки газовых выбросов.

2.5. Антропогенное воздействие на литосферу - 1 час

Почва как основа материального благополучия. Строение почвы. Продуктивность почвы. Эрозия почвы. Загрязнение почвы пестицидами, тяжелыми металлами и другими веществами. Влияние загрязнения почвы на качество пищевых продуктов и здоровье человека. Закисление почвы. Промышленные и бытовые твердые отходы. Вторичное использование отходов. Твердые отходы в текстильной и легкой промышленности. Нормирование загрязнения почвы.

2.6. Физические виды загрязнений окружающей среды- 1 час

Тепловые загрязнения атмосферы и водных объектов. Влияние шума, вибрации на здоровье человека. Электромагнитное и радиоактивное загрязнение окружающей среды. Биологическое загрязнение.

2.7. Общие проблемы природопользования - 1 час

Принципы оптимальности в природопользовании. Природные ресурсы. Экологические и экономические аспекты природопользования. Пути рационального использования ресурсов. Комплексное использование сырья. Проблемы загрязнения сырья и продукции в текстильной промышленности. Понятие об экологической сертификации изделий и производств. Экологические требования к текстилю. Экологический менеджмент. ISO-1400-международные стандарты в области систем экологического менеджмента.

2.8. Основы экологического права и экономики природопользования - 1 час

Законодательство об охране окружающей среды. Право граждан на благоприятную среду. Правовые обязанности и гарантии государства. Нарушение экологического законодательства и ответственность за экологические правонарушения предприятий и работников.

Экономический механизм природопользования. Экономическое стимулирование и ответственность. Плата за сбросы, выбросы и размещение твердых отходов.

2.9. Управление качеством окружающей среды - 1 час

Общие представления об управлении в природопользовании. Структура и функции государственных органов управления охраной окружающей среды. Система государственных стандартов в области охраны природы. Экологический контроль и экспертиза. Общественный экологический контроль. Экологический мониторинг.

3. Основные законы экологии.

Теоретический фундамент экологии состоит из законов, определяющих структуру, функционирование и историко-эволюционные особенности рассматриваемых предметов и явлений.

В экологии центральное системное положение выполняет принцип Ле Шателье-Брауна :при внешнем воздействии на равновесную систему равновесие смещается в направлении ослабления эффекта внешнего воздействия.

Проявление принципа Ле Шателье-Брауна в экологии приводит к закону внутреннего динамического равновесия или квазистационарного состояния:

Вещество, энергия, информация и динамические качества отдельных природных систем взаимосвязаны настолько, что любое изменение одного из этих показателей вызывает сопутствующие функционально-количественные перемены при сохранении общей суммы вещественно-энергетических, информационных и динамических качеств системы, где эти изменения происходят.

3.1. Структурные законы

1. Закон системопериодический.

Принципы структурного построения и управления однородных природных систем в их иерархическом соподчинении повторяются с некоторой периодичностью в зависимости от действия единого системообразующего фактора (заряд ядра в периодическом законе Д.И. Менделеева, генетическая структура в законе гомологических рядов Н.Н. Вавилова и др.).

2. Закон биогенной миграции атомов В.И. Вернадского.

Миграция химических элементов в биосфере осуществляется при непосредственном участии живого вещества (биогенная миграция) или в среде, геохимические особенности которой обусловлены деятельностью живого вещества

3. Закон физико-химического единства живого вещества В.И. Вернадского.

Все живое вещество Земли физико-химически едино.

4. Закон константности В.И.Вернадского.

Количество живого вещества-биосферы (для данного геологического периода) есть константа. Суммарная масса всех живых компонентов биосферы Земли относительно постоянна в любой из геологических периодов развития планеты.

5. Закон обязательности заполнения экологических ниш.

Функциональные места в экологических системах обязательно должны быть заполнены.

6. Закон исключения Г.Ф.Гаузе.

Два вида не могут существовать в одной экологической нише, если их потребности идентичны. Если экологическая ниша освобождается, ее заполняют экологически близкие формы.

3.2. Функциональные законы

1. Закон развития (существования) природной системы за счет окружающей ее среды.

Любая природная система может развиваться (и существовать), только используя материально-энергетические и информационные возможности окружающей ее среды. Изолированное саморазвитие системы невозможно.

Следствия закона:

- 1) безотходное производство принципиально недостижимо;
- 2) более высокоорганизованная система представляет потенциальную угрозу для более низкоорганизованной;
- 3) биосфера Земли развивается не только за счет внутренних ресурсов планеты, но и под воздействием космических систем (прежде всего Солнечной).

2. Закон (правило) соответствия условий среды генетической предопределенности организма.

Вид организма может существовать до тех пор, пока окружающая его природная среда соответствует генетическим возможностям приспособления этого вида к ее колебаниям и изменениям.

3. Закон толерантности В. Шелфорда.

Лимитирующим фактом жизни организма (вида) может быть как минимум, так и максимум экологического воздействия, диапазон между которыми определяет величину выносливости, толерантности организма к данному фактору.

4. Закон минимума Ю.Либиха.

Выносливость организма определяется самым слабым звеном в цепи его экологических потребностей, то есть лимитирует жизненные возможности тот экологический фактор, количество которого близко к минимуму и дальнейшее его снижение ведет к гибели организма или деструкции экосистемы.

Дополнительное правило: организм способен заменить дефицитное вещество (а экосистема - функционально недостающий вид) или другой действующий фактор иным, функционально близким.

5. Закон объединения разнородного живого вещества в островных сгущениях Г.Ф.Хильми.

Система, находящаяся в среде с уровнем организации более низким, чем уровень самой системы, обречена; постепенно теряя свою структуру, система через некоторое время растворится в окружающей среде.

6. Правило десяти процентов или закон Линдемана.

Изменение энергетики природной системы в пределах одного процента выводит ее из равновесного состояния.

Переход с одного трофического уровня экологической пирамиды в среднем десяти процентов (от 7 до 17) вещества не ведет к неблагоприятным для экосистемы последствиям.

3.3. Эволюционно – исторические законы

1. Закон направленности эволюции (минимума диссипации энергии) - при возможности развития процесса в нескольких направлениях, допускаемых принципами термодинамики, реализуется то, которое обеспечивает минимум диссипации энергии (минимум роста энтропии). То есть эволюция всегда направлена на уменьшение потерь энергии.

2. Закон увеличения веса и роста организмов - в ходе геологического времени выживающие формы увеличивают свои размеры и вес и затем вымирают.

3. Закон необратимости эволюции ЛДолло - организм (популяция, вид) не может вернуться к прежнему состоянию, уже осуществленному в ряду его предков.

4. Закон системогенетический - большинство природных систем (в том числе особи, сообщества, экосистемы) в индивидуальном развитии повторяют в сокращенной форме эволюционный путь развития своей системной структуры.

4. Вопросы для контрольной работы

1. Экология как наука. Связь экологии с другими областями знания.

2. Окружающая среда. Компоненты окружающей среды.

3. Строение и состав атмосферы Земли.

4. Строение и состав гидросферы Земли.

5. Свойства воды. Качество природных вод.

6. Строение и состав литосферы Земли.

7. Теория формирования Земли как планетного тела. Образование веществ, составляющих биосферу.

8. Биогенные элементы. Природный круговорот кислорода и водорода.

9. Биогенные элементы. Природный круговорот углерода.

10. Биогенные элементы. Природный круговорот азота.

11. Биогенные элементы. Природный круговорот серы.
12. Биогенные элементы. Природный круговорот фосфора.
13. Экологический фактор. Абиотические экологические факторы.
14. Экологический фактор. Биотические экологические факторы.
15. Биосфера Земли – пространственные границы, состав, свойства. Закон незаменимости биосферы.
16. Закон лимитирующего фактора, его значение для экологической науки.
17. Закон толерантности, его значение для экологической науки.
18. Экологическая ниша организма.
19. Механизмы приспособления организма к изменениям окружающей среды.
20. Механизм мутаций, его значение для развития жизни.
21. Экосистема – основные элементы и их взаимосвязь.
22. Пищевая цепь.
23. Продуктивность экосистемы. Пирамиды биомассы, численности и энергии.
24. Популяция. Модель неограниченного роста численности популяции.
25. Популяция. Модель ограниченного роста численности популяции.
26. Популяция. Внутривидовая конкуренция.
27. Ареал обитания организма. Факторы, определяющие протяженность ареала.
28. Межвидовые взаимоотношения в экосистеме. Комменсализм.
29. Межвидовые взаимоотношения в экосистеме. Аменсализм.
30. Межвидовые взаимоотношения в экосистеме. Мутуализм.
31. Межвидовые взаимоотношения в экосистеме. Протокооперация.
32. Межвидовые взаимоотношения в экосистеме. Отношения хищник-жертва.
33. Межвидовые взаимоотношения в экосистеме. Отношения паразит-хозяин.
34. Межвидовые взаимоотношения в экосистеме. Межвидовая конкуренция.
35. Изменения в экосистемах. Климакс.
36. Изменения в экосистемах. Сукцессия в наземных экосистемах.
37. Изменения в экосистемах. Сукцессия в речных и озерных экосистемах.
38. Особенности формирования и изменений в изолированных островных экосистемах.
39. Видовая структура экосистем. Роль редких видов в жизни экосистем.
40. Современная теория эволюции.
41. Природопользование. Виды природопользования.
42. Классификация природных ресурсов.
43. Антропогенный ресурсный цикл.
44. Загрязнение окружающей среды. Классификация загрязнений.
45. Демографические проблемы современного мира. Их причины и пути решения.
46. Охрана окружающей среды. Виды природоохранной деятельности.

47. Пути сокращения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.
48. Пути сокращения сбросов загрязняющих веществ в водные объекты.
49. Пути сокращения количества образующихся твердых промышленных отходов.
50. Классификация твердых бытовых отходов.
51. Пути сокращения потребления ресурсов и энергии при производстве продукции и услуг.
52. Основные принципы охраны окружающей среды – по Федеральному Закону РФ «Об охране окружающей среды».
53. Нормирование качества окружающей среды. Норматив ПДК.
54. Нормирование воздействия на окружающую среду. Нормативы ПДВ и ПДС.
55. Основные принципы и статус государственной экологической экспертизы.
56. Конвенция о защите Балтийского моря – участники, основные принципы и методы решения экологических проблем региона.
57. Роль Организации Объединенных Наций в решении экологических проблем. Функции UNEP.
58. «Повестка на XXI век». Принципы обеспечения устойчивого развития.
59. Монреальский протокол – цели, механизм действия, достоинства и недостатки.
60. Киотский протокол – цели, механизм действия, достоинства и недостатки.

Таблица распределения вопросов:

Последние две цифры номера зачетной книжки					Номера вопросов по списку		
00	20	40	60	80	1	22	53
01	21	41	61	81	2	35	50
02	22	42	62	82	3	24	49
03	23	43	63	83	4	25	47
04	24	44	64	84	6	27	48
05	25	45	65	85	5	21	43
06	26	46	66	86	7	30	42
07	27	47	67	87	8	36	52
08	28	48	68	88	9	37	54
09	29	49	69	89	10	39	55
10	30	50	70	90	11	23	58
11	31	51	71	91	12	38	59
12	32	52	72	92	13	26	46
13	33	53	73	93	14	40	51
14	34	54	74	94	15	28	45

15	35	55	75	95		16	33	56
16	36	56	76	96		17	34	57
17	37	57	77	97		18	32	60
18	38	58	78	98		19	31	44
19	39	59	79	99		20	29	41

5. Указания по оформлению контрольной работы

Минимальный объем ответа на каждый из вопросов контрольной работы – 6 рукописных листов или 4 печатных листа (Times New Roman, 14 шрифт, интервал 1,5). Обязательные требования – указание номеров вопросов по списку, вопросы писать полностью, ответы на вопросы разделять (каждый из ответов начинать с новой страницы), обязательно наличие списка использованной литературы (не менее 2 источников).

Примеры оформления ссылок на использованные источники:

Ссылка на книгу:

Проскуряков В.А., Шмидт Л.И. Очистка сточных вод в химической промышленности. Л., Химия, 1977. – 464 с.

Ссылка на статью в журнале или газете:

Лучков Б. Солнечный дом – солнечный город // Наука и техника, №12, 2002. – С. 26-31.

Ссылка на электронную страницу в сети Интернет:

Сапогова Е. Экология Москвы. // Взгляд: Деловая газета, 3 ноября 2005 г. – <http://www.vz.ru/society/2005/11/3/11641.html>

Рукописные ответы следует представлять в тетради соответствующего объема, печатные – в папке-скоросшивателе или другой прочно скрепляющей вложенные листы папке. На первой странице тетради или на титульном листе печатной работы должны быть приведены:

- 1) наименование Университета и факультета;
- 2) фамилия, имя и отчество студента;
- 3) личная подпись студента;
- 4) номер зачетной книжки;
- 5) номер учебной группы;
- 6) фамилия, имя и отчество преподавателя;
- 7) название учебной дисциплины;
- 8) номер контрольной работы;
- 9) год.

6. Основная литература

1. Степановских А.С. Общая экология. – М.: ЮНИТИ, 2002. – 510 с.

2. Стадницкий Г.В. Экология. – СПб.: Химиздат, 2001. – 286 с.
3. Бродский А.К. Краткий курс общей экологии. – СПб.: ДЕАН, 2001.-224с.
4. Спепановский А.С. Прикладная экология. – М.: ЮНИТИ, 2003. – 751 с.
5. Исидоров В.А. Экологическая химия. – СПб.: Химиздат, 2001. – 304 с.
6. Ревель П., Ревель И. Среда нашего обитания: в 4 кн. – М.: Мир, 1994. – 340 с.(I); 296 с.(II); 291 с.(III); 191 с.(IV).

Содержание

Введение	2
1.Цели и задачи дисциплины и ее место в учебном процессе	3
1.1.Цель преподавания дисциплины	3
2. Содержание дисциплины	3
2.1. Проблемы окружающей среды на современном этапе	3
2.2. Основы общей экологии	4
2.3. Антропогенное воздействие на гидросферу	4
2.4. Антропогенные воздействия на атмосферу	4
2.5. Антропогенное воздействие на литосферу	4
2.6. Физические виды загрязнений окружающей среды	5
2.7. Общие проблемы природопользования	5
2.8. Основы экологического права и экономики природопользования	5
2.9. Управление качеством окружающей среды	5
3.Основные законы экологии	5
3.1.Структурные законы	6
3.2.Функциональные законы	7
3.3.Эволюционно – исторические законы	7
4.Вопросы для контрольной работы	8
5.Указания по оформлению контрольной работы	10
6.Основная литература	11