

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное 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 направлений
подготовки высшего профессионального образования, подтверждаемых присвоением
квалификации (степени) «Бакалавр»**

Составители:

**П. П. Власов
В. П. Самарин
М. В. Орлова
С. В. Петров**

**Санкт-Петербург
2015**

Утверждено
На заседании кафедры
25.03.2015 г., протокол N 5

Рецензент
Н. В. Войтова

Оригинал-макет подготовлен составителями

Подписано в печать __.__.2015. Формат 60x84/16.
Усл. п. л. 1,3. Тираж 100 экз. Заказ __/15
<http://publish.sutd.ru>
Отпечатано в типографии СПГУТД
191028, С.-Петербург, ул. Моховая, 26

ВВЕДЕНИЕ

Интенсивная хозяйственная деятельность человека приводит к разрушительному воздействию на окружающую среду, которое выражается в преобразовании естественных систем и в загрязнении почвы, воды, воздуха, что является основными признаками экологических кризисов.

Человек всегда воздействовал на окружающую природную среду и сам менялся вместе с ней, но медленно и постепенно. Теперь в результате научно-технической революции изменения нарастают с такой стремительностью, что общество и природа не успевают к ним приспособиться.

Фактически «качество жизни», «качество человеческой среды» и «качество трудовой жизни» рассматриваются в тесной взаимосвязи.

Связь этих категорий подчеркивает необходимость особого рассмотрения отношения экономики и экологии, вернее, разумного освоения природы посредством труда и целостного воздействия новых технологий на положение человека в техносфере и биосфере.

Деятельность человека на современном этапе развития сопоставима с геологическими и другими глобальными причинами изменения лика Земли. Нужно выяснить, что обществу запрещено природой, что может подорвать стабильность биосферы, разрушить те условия, при которых люди только и могут жить.

Человечество сможет обеспечить свою будущность только в том случае, если возьмет на себя ответственность за развитие биосферы в целом – переход к ноосфере. Ноосфера есть целостная система, включающая человечество, производство, природу. Эта система развивается на основе новых социальных законов в интересах настоящего и будущего человечества. Такое всестороннее гармоническое развитие предполагает управление системой в целом, опирающееся на глубокое знание естественноисторических закономерностей.

Генеральная Ассамблея ООН приняла Всемирную хартию природы, в которой подчеркнуто, что человечество является частью природы и его жизнь зависит от непрерывного функционирования природных систем, являющихся источником информации, энергии и питательных веществ. Любая форма жизни уникальна, и человек должен признать это и руководствоваться моральным кодексом поведения: он должен в полной мере осознавать необходимость сохранения равновесия – гомеостаза, а также качественных и количественных показателей природы.

Высокообразованный специалист обязан видеть последствия влияния профессиональной деятельности на окружающую среду и здоровье человека, осознать ценность всего живого и невозможность выживания человека без биосферы, знать основы законодательства Российской Федерации об охране окружающей среды. Он должен обладать достоверными, научно обоснованными сведениями экологического характера, которые позволят

трансформировать экологическую культуру (экологическую этику) на все сферы человеческой деятельности и сформировать новое мировосприятие и систему ценностей в постиндустриальном обществе.

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. Бакалавр должен иметь целостное представление о процессах и явлениях, происходящих в живой и неживой природе, 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

Биосфера

1. Основные понятия и определения экологии.
2. Учение о биосфере.
3. Фундаментальная роль живого вещества.
4. Круговороты веществ в биосфере.

Экосистемы.

1. Экосистемы и их классификация.
2. Сукцессия экосистем.
3. Трофические взаимодействия в экосистемах. Экологические пирамиды.
4. Продукция и энергия в экосистемах.

Организм и среда

1. Основные среды жизни.
2. Экологические факторы среды.
3. Основные закономерности взаимодействия экологических факторов и живых организмов.
4. Адаптация организмов к изменениям экологических факторов.

Глобальные экологические проблемы.

1. Энергетическая проблема.
2. Демографический взрыв.
3. Продовольственная проблема.
4. Сокращение биоразнообразия.

Рациональное природопользование и охрана окружающей среды.

1. Экологические принципы рационального природопользования и охраны окружающей среды.
2. Мониторинг окружающей среды и его виды.
3. Охрана атмосферного воздуха, воды и почвы.
4. Особо охраняемые природные территории.

Социально-экономические аспекты экологии

1. Экология и здоровье человека.
2. Основы экономики природопользования.
3. Экологический контроль и экспертиза.
4. Экологическое образование и профессиональная ответственность.

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.

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.

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.

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 Л. Долло: 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 мероприятия и 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 проведения 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.

5. Таблица распределения вопросов для контрольной работы

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

6. 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 необходимо писать полностью, ответы на вопросы разделять (каждый из ответов начинать с новой страницы), обязательно наличие списка использованной литературы (не менее 2 источников).

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.

7. Перечень вопросов для подготовки к зачету

БИОСФЕРА

1. Уровни организации живой материи.
2. Основные свойства живого вещества.
3. Классификация живых организмов.
4. Предмет и основные задачи экологии.
5. Строение и состав атмосферы Земли.
6. Строение и состав гидросферы Земли.
7. Большой круговорот воды – основные элементы цикла; движущая сила процесса.
8. Строение и состав литосферы Земли.
9. Почва – определение, процесс формирования, роль в биосфере.
10. Биогенные элементы. Макроэлементы (воздушные и водные мигранты), микроэлементы и ультрамикроэлементы.
11. Биогеохимический цикл углерода.
12. Биогеохимический цикл азота.
13. Биогеохимический цикл серы.
14. Биогеохимический цикл фосфора.
15. Биосфера – определение, пространственные границы, основные компоненты.
16. Поток энергии и продуктивность на уровне биосферы.

17. Учение В. И. Вернадского о биосфере.
18. Живое вещество биосферы, его планетарные свойства и функции.
19. Устойчивость биосферы и ее причины.
20. Техносфера и ноосфера.

ЭКОСИСТЕМЫ

1. Экосистема – определение, основные компоненты.
2. Биогеоценоз – определение, основные компоненты.
3. Принципы разграничения биогеоценозов.
4. Иерархический ряд экосистем.
5. Пищевая цепь – определение, принцип построения.
6. Пищевая сеть – определение, принцип построения.
7. Трофическая структура экосистемы.
8. «Правило 10%» (закон Линдемана) и его значение для структуры биоценозов.
9. Потоки вещества и энергии в экосистемах.
10. Правило пирамиды продукции, чисел и энергии.
11. Экосистемы и принципы их функционирования.
12. Сукцессия и климакс экосистем – определение, основные закономерности.
13. Биологическое разнообразие – основное условие устойчивости экосистем.
14. Эволюция экосистем.

СООБЩЕСТВА И ПОПУЛЯЦИИ

1. Демэкология и синэкология – определение, предмет и задачи.
2. Биоценоз – определение, основные компоненты.
3. Биотические связи организмов в биоценозах.
4. Структура биоценозов, их устойчивость и развитие
5. Понятие о популяции.
6. Специфические свойства популяции.
7. Территориальная иерархия популяций.
8. Возрастная и половая структуры популяции. Кривые выживания и плотности популяции.
9. Пространственная структура популяции.
10. Этологическая структура популяции.
11. Модели динамики и роста популяций.
12. Основные характеристики видов, относящихся к г-модели популяционной динамики (неограниченный рост).
13. Основные характеристики видов, относящихся к К-модели популяционной динамики (логистический рост).
14. Стабильные, растущие и сокращающиеся популяции.
15. Сопротивление среды, колебания численности и гомеостаз популяции.

16. Основные причины процесса эволюции (согласно современной эволюционной теории).

ОРГАНИЗМ И СРЕДА

1. Среда обитания – определение, основные виды.
2. Адаптация организмов к факторам среды обитания.
3. Экологический фактор – определение, его особенности.
4. Классификация абиотических экологических факторов
5. Основные закономерности действия экологических факторов на живые организмы.
6. Закон биологического оптимума.
7. Основные и фоновые экологические факторы.
8. Витальные и энергетические экологические факторы.
9. Лимитирующий экологический фактор (закон Либиха).
10. Закон толерантности Шелфорда.
11. Классификация биотических экологических факторов.
12. Гомотипические реакции.
13. Гетеротипические реакции.
14. Принцип конкурентного исключения. Экологическая диверсификация.
15. Экологическая лицензия и ниша вида.
16. Значение солнечного излучения для поддержания жизни на Земле.
17. Питание как биотический экологический фактор.
18. Пищевые режимы и пищевая специализация животных.

ГЛОБАЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

1. Экологические кризисы в развитии биосферы и цивилизаций.
2. Основные концептуальные положения системы «общество – природа».
3. «Демографический взрыв».
3. Загрязнение окружающей среды.
4. Источники загрязнения атмосферы.
5. Источники загрязнения вод
6. Источники загрязнения почв.
7. «Парниковый эффект».
8. «Истощение озонового слоя».
9. Кислотные осадки.
10. Антропогенное воздействие на ближний Космос.
11. Уничтожение и деградация лесов – «легких Земли»
12. Сокращение биоразнообразия.

РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

1. Виды природопользования и классификация природных ресурсов.
2. Традиционные виды энергетических ресурсов – социальная значимость и экологическая безопасность. Задача ресурсосбережения.
3. Альтернативные виды энергетических ресурсов – социальная значимость и экологическая безопасность. Задача энергосбережения.
4. Проблема образования отходов. Классификация отходов и способы их повторного использования.
5. Сухие, мокрые, электрические, абсорбционные, адсорбционные, каталитические, конденсационные, термические методы очистки газообразных промышленных выбросов.
6. Механические, физико-химические и биологические методы при очистке сточных вод и водоподготовке.
7. Промышленные способы утилизации и переработки твердых отходов.
8. Нормирование качества окружающей среды. Норматив ПДК.
9. Нормирование воздействия на окружающую среду. Нормативы ПДВ и ПДС.
10. Социально-экономический аспект установления предельно допустимых уровней негативного воздействия объектов экономики на окружающую среду
11. Мониторинг окружающей среды и его виды.
12. Особо охраняемые природные территории.
13. Охрана животного и растительного мира.

СОЦИАЛЬНО – ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИИ

1. Химическое загрязнение окружающей среды и здоровье человека.
2. Радиационное загрязнение окружающей среды и здоровье человека.
3. Последствия светового и электромагнитного загрязнения для здоровья человека.
4. Последствия шумового и вибрационного загрязнения для здоровья человека.
5. Биологическое загрязнение окружающей среды и здоровье человека.
6. Проблема использования генетически модифицированных организмов.
7. Принципы государственной и общественной экологической экспертизы.
8. Система экологического контроля в России.
9. Конституция Российской Федерации (1993 г.). Основные права и обязанности гражданина Российской Федерации. Право на благоприятную и безопасную окружающую среду.
10. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» (2002 г.)
11. Роль Организации Объединенных Наций в решении глобальных социально-экологических проблем.

12. Роль общественных и общественно-политических организаций в решении глобальных социально-экологических проблем.

13. Социальные, экономические и политические аспекты реализации глобальных механизмов защиты окружающей среды на примере Монреальского протокола (1987 г.).

14. Социальные, экономические и политические аспекты реализации глобальных механизмов защиты окружающей среды на примере Киотского протокола (1997 г.).

15. Конференция ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро о переходе человечества к устойчивому развитию (1992 г.).

8. Основная литература

1. Маринченко, А. В. Экология : учеб. пособие / А. В. Маринченко. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Дашков и К, 2013. — 327 с.
2. Экология : учебник для студентов вузов / [В. Н. Большаков и др.] ; под ред. Г. В. Тягунова и Ю. Г. Ярошенко. — 2-е изд., стереотипное. — Москва : КноРус, 2014. — 301 с.
3. Федорук, А. Т. Экология : учебное пособие / А. Т. Федорук. — 2-е изд., испр.. — Минск : Вышэйшая школа, 2013. — 461 с.
4. Христофорова, Н. К. Основы экологии : учебник / Н. К. Христофорова. — 3-е изд., доп.. — Москва : Магистр : ИНФРА-М, 2014. — 638 с.
5. Основы экологии : курс лекций / [А. В. Щур и др.]. — Могилев : Белорусско-Российский ун-т, 2014. — 141 с.
6. Основы инженерной экологии : учебное пособие для образовательных учреждений высшего профессионального образования / В. В. Денисов [и др.] ; под ред. В. В. Денисова. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2013. — 623 с.
7. Ердаков, Л. Н. Человек в биосфере : учеб. пособие : [для студ. биолог. вузов] / Л. Н. Ердаков ; [рис. Т. А. Янушевич]. — Москва : Инфра-М, 2013. — 204, [1] с.
8. Охрана окружающей среды : учебник / [Я. Д. Вишняков и др.] ; под ред. Я. Д. Вишнякова. — 2-е изд., стереотипное. — Москва : Академия, 2014. — 284 с.
9. Власов, П. П. Экология: учеб. пособие / П. П. Власов, М. В. Орлова, Т. И. Маркова – СПб.: ФГБОУВПО «СПГУТД», 2014. – 110 с.

10. Дополнительна литература

1. Степановских, А.С. Общая экология / А. С. Степановских. – М.: ЮНИТИ, 2002. – 510 с.
2. Стадницкий Г.В. Экология / Г. В. Стадницкий. – СПб.: Химиздат, 2001. – 286 с.
3. Бродский, А.К. Краткий курс общей экологии/ А. К. Бродский. – СПб.: ДЕАН, 2001. – 224с.

4. Степановских, А.С. Прикладная экология/ А. С. Степановских. – М.: ЮНИТИ, 2003. – 751 с.
5. Исидоров, В. А. Экологическая химия/ В. А. Исидоров. – СПб.: Химиздат, 2001. – 304 с.
6. Ревель, П. Среда нашего обитания: в 4-х книгах. / П. Ревель, И. Ревель. – М.: Мир, 1994. – 340 с.(I); 296 с.(II), 291 с.(III), 191 с.(IV).
7. Денисов, В.В. Экология / В.В. Денисов, В.В Гутенев, И. А. Луганская и др. – М.: Вузовская книга, 2007. – 728 с.
8. Прищеп, Н.И. Экология / Н. И. Прищеп. – М.: Аспект Пресс, 2007. – 272 с.
9. Горелов. А. А. Экология: Конспект лекций / А. А. Горелов. – М.: Юрайт, Высшее образование, 2009. – 191 с.
10. Власов, П. П. Основные законы и тесты по экологии / П. П. Власов, М. В. Орлова, С. В. Спицкий. – СПб.: СПГУТД, 2009. – 91 с.
11. Хван, Т. А. Экология: краткий курс. За три дня до экзамена / Т. А. Хван, П. А. Хван. – Ростов н/Д: Феникс, 2010. – 188 с.
12. Власов, П. П. Краткий курс экологии / П. П. Власов, М. В. Орлова, Н. В. Тарасенков. – СПб.: СПГУТД, 2010. – 136 с.
13. Власов, П. П. Социальная экология: общество и окружающая среда / П. П. Власов, С. В. Спицкий, М. В. Орлова. – СПб.: СПГУТД, 2010. – 156 с.

Содержание

Введение	3
1.Цели и задачи дисциплины и ее место в учебном процессе	5
2. Содержание дисциплины	6
3.Основные законы экологии	7
4.Вопросы для контрольной работы	11
5.Таблица распределения вопросов для контрольной работы	14
6.Указания по оформлению контрольной работы	14
7. Перечень вопросов для подготовки к зачету	15
8. Основная литература	21
9. Дополнительная литература	22