

Министерство образования и науки Российской Федерации

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического
приборостроения»**

ЭКОЛОГИЯ

Программа, методические указания, вопросы к зачету,
литература и задания для самостоятельной работы
студентов заочной формы обучения

Санкт-Петербург
2016 г.

Авторы: Н.А. Жильникова, А.С. Смирнова, И.В. Мателенок

Методические указания предназначены для самостоятельной работы студентов заочной формы обучения. Содержат рекомендации по самостоятельной работе, программу, вопросы к зачету и список литературы, способствующий наилучшему усвоению дисциплины «Экология».

Подготовлены кафедрой инноватики и интегрированных систем качества по рекомендации методической комиссии института инноватики и базовой магистерской подготовки Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения.

© Санкт-Петербургский государственный
университет аэрокосмического
приборостроения

ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с учебными планами студенты заочной формы обучения выполняют две контрольные работы и сдают зачет по дисциплине «Экология».

Целью выполнения контрольных работ является закрепление теоретических знаний, полученных из лекционных материалов и специальной литературы. Первая контрольная работа посвящена рассмотрению отдельных вопросов экологии по темам, ориентировочный перечень которых приведен в настоящих методических указаниях. Контрольная работа выполняется в виде реферата на основе данных из специальной литературы и нормативных документов.

Вторая контрольная работа является расчетным заданием и посвящена расчету платы за размещение отходов с целью определения размеров ущерба от загрязнения земель химическими веществами и выбора эффективных природоохранных мер.

Задачами проводимого зачета по дисциплине являются систематизация и контроль знаний студентов в процессе изучения курса.

Учебно-методические материалы содержат:

1. Программу дисциплины «Экология».
2. Требования к объему, оформлению и срокам выполнения контрольных работ.
3. Перечень тем для выполнения контрольной работы №1.
4. Порядок расчета платы за размещение отходов.
5. Варианты заданий к контрольной работе №2.
6. Список вопросов для зачета.
7. Рекомендованную литературу (основную и дополнительную).
8. Приложение

1. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКОЛОГИЯ» И ЕЕ СОДЕРЖАНИЕ

1.1 Цели и задачи, требования к уровню освоения дисциплины

Программа дисциплины «Экология» составлена в соответствии с государственными стандартами высшего профессионального образования .

Целью дисциплины «Экология» является ознакомление студентов с основными проблемами взаимодействия природы и общества, защиты окружающей среды, экономии энергетических, сырьевых и других природных ресурсов, а также развитие экологического мышления, необходимого для осознания роли инженера в реализации достижений науки и техники на современном этапе развития человеческого общества; обучение студентов основным принципам технического, экономического, социального и правового анализа новой или проектируемой техники с позиции защиты окружающей среды и экономии энергии и ресурсов.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- формирование у студентов устойчивых знаний о взаимодействии человека и человеческого общества с природной средой, с влиянием деятельности человека на окружающую среду и окружающей среды на здоровье человека,
- изучение современного состояния и перспектив использования энергетических, сырьевых, продовольственных и других природных ресурсов; ознакомление с основными приборами и устройствами для защиты окружающей среды и контроля ее состояния;
- формирование знаний в области экологического права Российской Федерации и Международных правовых основ взаимодействия человечества с окружающей средой.

В результате усвоения материала дисциплины студент должен знать:

- основные понятия и законы экологии;
- источники и виды антропогенного загрязнения окружающей среды;
- методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания;

- факторы, определяющие устойчивость биосферы;
- основы экологического права и профессиональной ответственности за результаты деятельности, наносящей вред окружающей среде.

В результате усвоения материала дисциплины студент должен уметь:

- осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий;
- идентифицировать состояние окружающей среды, используя внешнюю информацию и результаты приборных измерений отдельных параметров;
- выбирать методы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды от негативного влияния человеческой деятельности;
- принимать решения в проектной и административной деятельности с учетом норм экологического права и законов экологии;
- предусматривать меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности

1.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ

Учение о биосфере. Роль В.И.Вернадского в развитии учения о биосфере. Понятие «экология».

Основные экологические факторы, формирующие взаимоотношение живого организма с окружающей средой: абиотические, меж- и внутривидовые биотические. Понятие «экосистема». Устойчивость экосистем. Круговорот энергии и химических элементов в природе.

Раздел 2. ПРИРОДА И ОБЩЕСТВО

Взаимодействие природы и общества

Методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания. Понятие об антропогенных факторах, воздействующих на природную среду, классификация антропогенных факторов. Факторы, определяющие устойчивость биосферы.

Влияние состояния окружающей среды на здоровье человека. Глобальные проблемы взаимодействия общества с окружающей средой.

Рациональное использование энергии и природных ресурсов

Принципы рационального природопользования. Понятие «природные ресурсы» и их классификация. Прогнозы развития сырьевых ресурсов. Перспективы внедрения новых материалов. Вторичное сырье: технико-экономические и экологические проблемы сбора и переработки промышленного и бытового вторичного сырья. Степень утилизации различных материалов.

Раздел 3. ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Влияние загрязнений на состояние окружающей среды

Основы взаимодействия живых организмов с окружающей средой. Источники и загрязняющие вещества, воздействующие на атмосферу, гидросферу, почву. Понятие о предельно допустимой концентрации. Организация наблюдения за загрязнением окружающей среды. Региональные и глобальные системы мониторинга атмосферы и мирового океана.

Экобиозащитная техника

Нормирование выбросов вредных веществ. Устройства очистки отходящих газов от пыли и газообразных примесей (циклоны, рукавные фильтры, электрофильтры, скрубберы, системы каталитического и термического окисления и т.д.). Устройства очистки питьевой воды и сточных вод, применяемые промышленности. Утилизация отходов.

Раздел 4. ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Основные нормативные документы

Кодексы законов об охране окружающей среды. Система стандартов охраны природы, ее структура. Классификация стандартов, относящихся к различным комплексам и группам. Организация контроля за соблюдением требований правовой и нормативно-технической документации в области охраны окружающей среды.

2 ТРЕБОВАНИЯ К ОБЪЕМУ, ОФОРМЛЕНИЮ И СРОКАМ ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Контрольные работы выполняются рукописным или печатным способом на листах формата А4 (210×297 мм), заполняется одна сторона листа. Объем контрольной работы – 15 – 20 страниц. Шрифт – Times New Roman, кегль – 12-14, межстрочный интервал – полуторный.

Размеры полей: левое – 30 мм, правое – 10 мм, верхнее – 10 мм, нижнее – 20 мм.

Контрольная работа №1 (реферат) должна иметь следующую структуру:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список источников.

Титульный лист должен содержать следующую информацию: название вуза, название дисциплины, название темы, Ф.И.О. исполнителя, название специальности, номер факультета, номер группы, номер студенческого билета, год.

Содержание должно представлять собой перечень разделов работы с указанием страниц (номера страниц выравниваются по правому краю и отделяются от названий разделов отточием).

Во введении кратко освещается круг вопросов, подлежащих рассмотрению в основной части работы.

В основной части производится подробное исследование проблемы, обозначенной во введении, на основе анализа литературных источников путем последовательного рассмотрения определенного круга вопросов раскрывается ее суть. Основная часть должна быть разбита на разделы в соответствии с перечнем рассматриваемых вопросов. Ссылки на источники данных / цитат в тексте работы обязательны.

Заключение содержит основные выводы, историческую, научную, личную оценку описываемого явления или изучаемой проблемы.

Список источников должен оформляться в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 и другими нормативными документами и содержать не менее семи наименований. Источники в списке располагаются в алфавитном порядке или в порядке упоминания в тексте. Рекомендуется использовать литературу с датой издания не ранее 2005 г.

При написании допускаются только общепринятые сокращения.

Контрольная работа №2 представляет собой расчетное задание, выполняемое в соответствии с описываемой в разделе 4 последовательностью действий. Задание посвящено расчету платы за размещение отходов. Работа должна иметь следующую структуру:

титульный лист,
постановка задачи,
исходные данные,
рабочие формулы,
результаты расчетов,
выводы.

3 ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ №1

1. Экологические аспекты нефтедобычи
2. Урбоэкология. Экосистемы мегаполисов
3. Подходы к управлению отходами
4. Экологическая экспертиза
5. Альтернативная энергетика
6. Экологический мониторинг
7. Экологические аспекты использования двигателей внутреннего сгорания
8. Особо охраняемые природные территории
9. Экологический туризм
10. Влияние воздушного транспорта на окружающую природную среду
11. Антропогенное воздействие на качество подземных вод
12. Загрязнение почв тяжелыми металлами
13. Мониторинг и прогнозирование стихийных бедствий
14. Экологические катастрофы
15. Международное сотрудничество в области экологии
16. Экологические аспекты использования атомной энергии
17. Неизбежность воздействий человека на природные экосистемы: «плюсы» и «минусы» антропогенного фактора.

Номер варианта задания для контрольной работы определяется по последней цифре шифра (номера студенческого билета).

4 ПОРЯДОК РАСЧЕТА ПЛАТЫ ЗА РАЗМЕЩЕНИЕ ОТХОДОВ

В случае размещения отходов в пределах установленных лимитов размер платы за размещение рассчитывается по формуле (1).

$$P_{отх}^{np} = K_{инфл} \sum_{\substack{i=1 \\ j=1}}^{n,4} C_{диф.ij}^{лим} M_{ij}^{лим} K_{з.отх} K_{мр}, \quad (1)$$

при сверхлимитном размещении отходов расчет ведется по формуле (2)

$$P_{отх}^{np} = 5K_{инфл} \sum_{\substack{i=1 \\ j=1}}^{n,4} C_{диф.ij}^{лим} M_{ij}^{св.лим} K_{з.отх} K_{mr} \quad (2)$$

где i – класс опасности отхода ($i = 1, 2, 3, \dots, n$); j – группа территорий для размещения отходов ($j = 1, 2, 3, 4$); $C_{диф.ij}^{лим}$ – базовые нормативы платы за размещение 1 т / 1 м³ отходов i -го класса опасности (руб.) (табл.1); $M_{ij}^{лим}$, $M_{ij}^{св.лим}$ – масса / объем отходов i -го класса опасности на территории j -й группы соответственно в пределах и сверх установленного лимита, т / м³ (табл.2); $K_{з.отх}$ – коэффициент к базовому нормативу платы, учитывающий природно-климатические особенности территорий, значимость природных и социально-культурных объектов (для Северо-Западного региона равен 1,3), $K_{инфл}$ – коэффициент инфляции, K_{mr} – коэффициент, учитывающий категорию территории, на которой производится размещение отходов.

Отходы размещаются на территориях, относящихся к одной из четырех категорий:

- 1) полигоны общегородского назначения для захоронения твердых бытовых отходов (ТБО) и твердых инертных промышленных отходов ($j = 1$);
- 2) полигоны, принадлежащие одиночным природопользователям или их группам ($j = 2$);
- 3) территории природопользователей, на которых возможно временное хранение ТБО по согласованному проекту лимита на размещение отходов ($j = 3$);
- 4) санкционированные свалки ($j = 4$).

В расчетном задании предполагается, что размещение отходов осуществляется на территориях категории 4, $K_{mr} = 1$.

В случае отсутствия у природопользователя оформленного в установленном порядке разрешения на размещение отходов в соответствии с действующими нормативными документами вся масса загрязняющих веществ учитывается как сверхлимитная. В представленном задании при наличии

разрешения считается, что размещение отходов производится в пределах установленного лимита.

Номер варианта задания для контрольной работы определяется по последней цифре шифра (номера студенческого билета).

Таблица 1

**Базовые нормативы платы за размещение отходов
(в ценах 2005 г.)**

Виды отходов	Единица измерения	Норматив платы за размещение 1 тонны отходов в пределах установленных лимитов, руб.
<i>Нетоксичные отходы</i>		
Добывающей промышленности	т	0,4
Перерабатывающей промышленности	м ³	15
<i>Токсичные отходы</i>		
Чрезвычайно опасные (1 класс токсичности)	т	1 739,2
Высокоопасные (2 класс токсичности)	т	745,4
Умеренно опасные (3 класс токсичности)	т	497
Малоопасные (4 класс токсичности)	т	248,4

5 ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ №2

Таблица 2

№	Наименование отходов	Токсичные отходы, т				Нетоксичные отходы		Разрешение
		Класс опасности				весовые, т	объемные, м ³	
		1	2	3	4			
1. (0) Металлургический	Абразивно-металлический шлам				60			есть
	Ветошь обтирочная замасленная			0,32				
	Гофрокартон						0,326	
	Древесные отходы						4,0	
	Известковые отходы				250			
	Лом черных металлов					468		
	Мартеновский шлам				10765			
	Нефтепродукты обработанные (сырье без регенерации)		14100					
	Нефтьшламы			0,06				
	Осадок очистных сооружений				3,0			
2. Машиностроительный завод	Отработанные эмульсии и смазочно-охлаждающие жидкости			450				есть
	Отработанный электролит управления железнодорожного транспорта		1,0					
	Отходы от очистной установки		2,0					
	Отходы стеклоэмали			123				
	Производственный мусор				53566			
	Пустая порода				10000			
	Ртутьсодержащие отработанные лампы	0,013						
	Шлам отстойников разливочных машин				13200			
	Шлам, замазученная почва	50						
Отработанная загрузка фильтров			1,44					
3. Завод минеральных удобрений	Катализаторы отработанные					369,84		есть
	Кремнегель				19085			
	Покрышки изношенные					15		
	Пиритный огарок				13000			
	Производственный мусор				3804,2			
	Ртутьсодержащие отработанные лампы	1,264						
	Строительный мусор						200	
	Твердые бытовые отходы						3916	
	Фосфогипс				20000			
Шлам от кремнефтористоводородной кислоты				56				
4. Кожевное производство	Шламы ливневых отстойников				6210,5			нет
	Шламы после станции нейтрализации				6000			
	Шлам от нейтрализации электролитов				2,162			
	Ветошь обтирочная замасленная			14,886				
	Изделия резинотехнические изношенные					16,064		
	Нефтепродукты отработанные (сырье для регенерации)		157,731					
	Обезвоженный шлам				228,05			
	Обрезки кож						12,983	
	Покрышки изношенные					18		
	Промасленные песок и опилки			40,927				

№	Наименование отходов	Токсичные отходы, т				Нетоксичные отходы		Разрешение
		Класс опасности				весовые, т	объемные, м ³	
		1	2	3	4			
5. Завод электротехнических	Пыль металлическая				24,426		есть	
	Пыль текстолитовая				0,485			
	Ртутьсодержащие отработанные лампы	9,19						
	Спецмакулатура				4,488			
	Твердые бытовые отходы					1804		
	Шламы из ванн термообработки			7,47				
	Шламы, осадки от очистки производственных сточных вод				120			
	Шлифовальный шлам			456,605				
	Отработанная доводочная паста с Al ₂ O ₃			33,18				
	Лом черных металлов					962,5		
6. Химический комбинат	Отработанные аккумуляторные батареи				0,3		нет	
	Отходы красок, эмалей, лаков (шламы)			2,27				
	Отходы термопластов					2,62		
	Покрышки изношенные					3,5		
	Производственный мусор				20			
	Ртутьсодержащие отработанные лампы	0,9						
	Списанные хиреактивы					3,8		
	Твердые бытовые отходы					300		
	Шламы гальванопроизводств			6,4				
	Шламы из ванн термообработки			0,625				
7. Завод точного приборостроения	Известковые отходы				200		есть	
	Кассеты грубой и тонкой очистки				0,55			
	Катализаторы отработанные				145,5			
	Кубовые остатки		5					
	Лом черных металлов					1000		
	Покрышки изношенные					4,978		
	Ртутьсодержащие отработанные лампы	0,375						
	Ртутьсодержащие отходы	0,013						
	Смеси отработанных нефтепродуктов		46,5					
	Сукно, войлок					0,5		
8. Нефтехимический комбинат	Твердые бытовые отходы					1925	есть	
	Фильтровальная ткань использованная				0,3			
	Шламы, содержащие алюминий				35			
	Шламы после станции нейтрализации				200			
	Шламы, не растворимые в HNO ₃				15			
	Ветошь обтирочная замасленная			0,3				
	Лом черных металлов					180		
	Макулатура					5,2		
	Нефтепродукты отработанные (сырье для регенерации)		6					
	Отработанные аккумуляторные батареи				0,541			
9. Химический комбинат	Отработанные эмульсии и смазочно-охлаждающие жидкости				7,0		нет	
	Отход регенерации эмульсий и смазочно-охлаждающих жидкостей			0,05				
	Отходы красок, эмалей, лаков (шламы)			1,957				
	Покрышки изношенные					6		
	Промышленные песок и опилки			15				
	Ртутьсодержащие отработанные лампы	0,467						
	Списанные химреактивы					2		
	Стеклобой					5,25		
	Твердые бытовые отходы					500		
	Шламы гальванических производств			3,3				

6 СПИСОК ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

1. Определение экологии. Предмет и задачи экологии.
2. Понятие о биосфере, ноосфере, техносфере. Учение В.И. Вернадского.
3. Экологический фактор, определение и примеры.
4. Основные экологические факторы, формирующие взаимоотношения живого организма с окружающей средой. Классификация экологических факторов.
5. Общие закономерности взаимодействия организмов и экологических факторов (закон минимума, закон толерантности, закон лимитирующего фактора).
6. Антропогенные экологические факторы и их классификация.
7. Понятие об экологической системе.
8. Биогеоценоз. Структура биогеоценоза.
9. Энергетика и работа биогеоценоза. Трофические цепи.
10. Продуктивность, гомеостаз и сукцессия биогеоценоза.
11. Устойчивость экосистем и биосферы.
12. Основные проблемы взаимодействия общества с окружающей средой.
13. Понятие «природные ресурсы». Классификация ресурсов. Ресурсный цикл.
14. Экологические проблемы сбора и переработки промышленного и бытового вторичного сырья.
15. Классификация видов загрязнения окружающей среды.
16. Понятие предельно допустимой концентрации.
17. Устройства очистки отходящих газов от пыли и газообразных примесей, устройства очистки питьевой воды и сточных вод
18. Экологический мониторинг.
19. Нормирование выбросов вредных веществ.
20. Система стандартов охраны природы, ее структура.

7 СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1. Буравлев, С. И. Экология: методические указания / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения; сост.: С. И. Буравлев, А. Е. Колтышев, В. П. Котов. - СПб.: ГОУ ВПО «СПбГУАП», 2010. - 39 с. Кол-во экз. в библи. - СО(88)
2. Горелов, А. А. Экология: учебник / А. А. Горелов. - 2-е изд., стер.. - М.: Академия, 2007. - 400 с. Кол-во экз. в библи. - ИГ(20). ЛС(37), ЧЗ(1), СО(27), ЛСЧЗ(1), КИР(14)
3. Колесников, С. И. Экология: учебное пособие/ С. И. Колесников. - 4-е изд. - М.: Дашков, 2010. - 383 с. Кол-во экз. в библи. - ИГ(20)
4. Кривенко, В. П. Биологические основы экологии: учебно-методическое пособие/ В. П. Кривенко, А. Е. Левенков, Е. А. Никитина; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения, Нац. гос. ун-т физ. культуры, спорта и здоровья. - СПб.: ГОУ ВПО "СПбГУАП", 2012. - 144 с. Кол-во экз. в библи. - СО(50)
5. Предельский, Л. В. Экология: учебник/ Л. В. Предельский, В. И. Коробкин, О. Е. Приходченко. - М.: Проспект, 2009. - 507 с.: табл.. - Библиогр.: с. 499. Кол-во экз. в библи. - ФО(5)

Дополнительная литература

1. Валова, В. Д. Основы экологии: Учеб. Пособие. М.: Издательский Дом «Дашков и К^о», 2001.
2. Горохов, В. Л. Экология: Учебное пособие / В. Л. Горохов, Л. М. Кузнецов, А. Ю. Шмыков. СПб.: «Издательский дом Герда», 2005. – 688с./ Под научной редакцией доктора техн.наук, профессора В. Е. Курочкина.
3. Козаченко, В. И. и др. Экологическая безопасность воздушной среды: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы. СПб.: ГУАП, 2003.
4. Колобашкина, Т. В. Основы экологии: Учеб. Пособие. СПбГУАП. СПб., 1998.

5. Кривошеин, Д. А. Экология и безопасность жизнедеятельности: Учеб. пособие для вузов / Д. А. Кривошеин, Л. А. Муравей, Н. Н. Роева и др. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000.
6. Семенова, И. В. Промышленная экология: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. М.: Издательский центр «Академия», 2009.-528 с.
7. Стадницкий, Г. В. Экология: учебное пособие/ Г. В. Стадницкий, А. И. Родионов. - 7-е изд., стер.. - СПб.: Химиздат, 2002. - 288 с. Кол-во экз. в библиотечке - ФО(3), СО(20), ГС(8), ГСЧЗ(1)
8. ФЗ «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ.

Методы переработки и утилизации отходов

Тип отходов	Методы переработки
Металлоотходы	Сортировка (разделение лома и отходов по видам); разделка (удаление неметаллических включений); механическая переработка (рубка, резка, дробление, пакетирование, брикетирование); переплавка, складирование, захоронение
Древесные отходы	Прессование, резка, сжигание, складирование
Отходы пластмасс	Прессование, резка, складирование на полигоне
Высокотоксичные отходы	Затаривание в специальные контейнеры и захоронение на полигоне
Органические горючие вещества	Дробление, прессование, захоронение на полигоне
Неисправные люминесцентные лампы	Демеркуризация ламп, утилизация ртути
Песок, загрязненный нефтепродуктами, формовочная земля	Прокаливание, захоронение
Испорченные баллоны с остатками вещества	Подрыв баллонов в специальных камерах, захоронение
Радиоактивные вещества	Затаривание в специальные контейнеры и захоронение на специальных предприятиях
Шлифовальные и гальванические шламы, содержащие тяжелые металлы	Использование в качестве 5%-ных добавок к керамзитовому гравия и другому строительному сырью, обрабатываемому при температуре выше 1000 градусов
Осадки иловых карт после биологической очистки сточных вод, содержащих тяжелые металлы	Использование в качестве 3 – 5%-ных добавок к сырью керамзитового гравия
Скоп (мягкое волокно) с очистных сооружений предприятий ЦБП	Использование при производстве древесноволокнистых (мягких изоляционных) плит
Осадок иловых карт предприятий ЦБП	Использование в качестве добавок к сырью бетонных блоков (кирпичей)
Твердые бытовые отходы	Обезвреживание, складирование или уничтожение твердых отходов на полигоне