



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ  
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Охрана труда и окружающей среды»

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

и контрольные задания  
по дисциплине

### **«Промышленная экология»**

Автор

к.б.н., доц. М.А.Хазан, к.т.н., доц. Ю.И.Булыгин,  
к.ф.н., ст.преп. М.А.Басилаиа, к.т.н., ст.преп.  
С.Н.Холодова, инженер Р.Р.Лазуренко

Ростов-на-Дону, 2015



Управление дистанционного обучения и повышения квалификации

Промышленная экология



## Оглавление

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1 «ТЕОРИЯ ОРГАНИЗАЦИИ В СИСТЕМЕ НАУК»** .....Ошибка! Закладка не определена.

Вопросы для обсуждения **Ошибка! Закладка не определена.**

Темы докладов..... **Ошибка! Закладка не определена.**

Контрольные вопросы и задания**Ошибка! Закладка не определена.**

Литература ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2 «ЭВОЛЮЦИЯ ВЗГЛЯДОВ НА ОРГАНИЗАЦИЮ»** .....Ошибка! Закладка не определена.

Вопросы для обсуждения **Ошибка! Закладка не определена.**

Темы докладов..... **Ошибка! Закладка не определена.**

Контрольные вопросы и задания**Ошибка! Закладка не определена.**

Литература ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

## ВВЕДЕНИЕ

Будущим инженерам-экологам необходимы теоретические знания и практические навыки для всестороннего системного анализа и управления процессами техногенеза, минимизации негативных воздействий объектов техносферы на человека и окружающую среду.

«Промышленная экология» - наука, изучающая:

- как в процессе хозяйственно-производственной деятельности человека происходит преобразование природных комплексов - техногенез, в результате формируются промышленные экосистемы и техносфера в целом;

- как объекты техносферы (промышленность, энергетика, транспорт, аграрное производство и др.) потребляют материальные (вода, воздух почва, сырье) и энергетические ресурсы;

- как на человека и окружающую среду воздействуют продукты и отходы производства (газообразные выбросы, энергетические поступления, сбросы жидких и твердых загрязняющих веществ);

- каковы современные способы (включая ресурсосберегающие и малоотходные технологии) и средства инженерной защиты человека и среды обитания;

- как государство и общество контролируют качество окружающей среды (экологический мониторинг) и применяют правовые и экономические механизмы регулирования рационального природопользования.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Прикладная наука «Промышленная экология»: предмет, цели и задачи. Био-, техно- и ноосфера: единство или противостояние? Основные направления инженерной защиты окружающей среды.
2. Классификация экосистем по принципу снабжения энергией. Антропогенные экосистемы, движимые топливом (ископаемым, органическим или ядерным). Энергетическое обеспечение и причины неустойчивости агроэкосистем. Урбазэкосистемы: структура, энергетические проблемы. Промышленно-городские экосистемы.
3. Иерархическая организация природно-промышленных геосистем (ППГ) Экологическое равновесие и надёжность ППГ.
4. Ксенобиотики: биологическая активность, особенности мемболума, экологическая опасность. Синергизм и взаимопревращение загрязняющих веществ в организме человека и окружающей среде
5. Факторы, определяющие размеры санитарно-защитных зон (СЗЗ). Расчёт СЗЗ предприятий. Особенности озеленения СЗЗ.
6. Нормирование и контроль загрязнения атмосферного воздуха. Нормативы ПДКм.р., ПДКс.с, ПДВ. Методы и средства контроля атмосферы.
7. Методы и средства очистки газопылевых выбросов, основанные на процессах гравитации, абсорбции, адсорбции, хемосорбции, термического и каталитического окисления, биологического преобразования. Термическая нейтрализа-



ция вредных выбросов.

8. Циклоны. Жалюзийные пылеотделители. Рукавные фильтры, фильтры Петрянова в системах вентиляции и очистки воздуха. Электрофильтры: целевое назначение, принцип действия.

9. Мокрые пылеуловители: целевое назначение, основные типы. Скрубберы, барботажно-пенные аппараты, абсорберы и адсорберы в системах очистки выбросов.

10. Рассеивание выбросов в атмосфере. Влияние природных факторов и инженерно-строительных конструкций на эффективность процесса рассеивания в атмосфере, вредных выбросов. «Опасная скорость ветра». Содержание загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы и почве. Регулирование выбросов вредных веществ в атмосферу.

11. Химическое и тепловое загрязнение водоёмов. Влияние на способность природных вод к самоочищению. Нормативы ПДК, ПДС, ВСС. Методы и средства экологического мониторинга водных объектов.

12. Типовая схема очистки сточных вод. Очистка сточных вод от твёрдых примесей. Способы очистки сточных вод от растворимых примесей: нейтрализация, экстракция, сорбция, ионный обмен. Коагуляция и флотация. Биологическая очистка сточных вод в природных условиях и инженерных сооружениях.

13. Нефть в гидросфере: причины появления, опасные последствия, способы удаления. Очистка сточных вод от нефтепродуктов, масел, других органических загрязнителей.

14. Опасность использования препаратов хлора в системах водоподготовки, а также для дезинфекции промышленного оборудования и бытовых по-



## Промышленная экология

УФ - облучение в процессах водоочистки.

15. Влияние загрязнений на состояние почв и их способность к самоочищению. Роль почв в процессах самовосстановления окружающей природной среды. Техногенная и природная деградация земель. Почему «опустынивание - смерть ландшафта?» Деградация и рекультивация почв, земель. Новые технологии лесонасаждений и гумификации. Биологические методы рекультивации земель. Новые технологии лесопосадок: саженцы в биоразрушаемой упаковке.

16. Твёрдые отходы производства и потребления. Их характеристика, способы обработки и утилизации. Опасные последствия складирования, захоронения и сжигания бытового мусора. Технологии сортировки и переработки ТБО. Биоразрушаемые упаковочные материалы.

17. Обращение (в т.ч. транспортировка) особо токсичных и радиоактивных отходов, не подлежащих промышленной переработке.

18. Экологизация производства. Рекуперация и регенерация отходов. Малоотходные технологии в машиностроении. Технологии использования вторичных топливно-энергетических ресурсов.

19. Механические колебания упругих сред, воздействующие на слуховой аппарат человека. Основные физические и биологические характеристики, нормирование шума, инфразвука, ультразвука.

20. Определение уровня шумового воздействия. Снижение шума в источнике возникновения. Звукопоглощение и звукоизоляция. Защита от ультразвука при воздушном и контактом воздействии.

21. Механические колебания упругих сред, воздействую-



## Промышленная экология

щие на вестибулярный аппарат человека. Основные физические и биологические характеристики, нормирование вибрации.

22. Снижение вибрации в источнике возникновения. Способы виброзащиты. Вибродемпфирование.

23. Природные и техногенные источники ионизирующих излучений и радиоактивного загрязнения биосферы. Виды ионизирующих излучений, их биологический эффект. Природный гамма-фон. Способы тестирования. Радионуклиды в окружающей среде. Радиопротекторы, адаптогены.

24. Дозы ионизирующих излучений. Нормы радиационной безопасности. Причины возникновения лучевой болезни.

25. Электромагнитные поля и излучения (ЭМИ); негативное влияние на человека. Нормирование ЭМИ. Методы и средства защиты от ЭМИ.

26. Процессы самоочищения в природе. Использование закономерностей естественных природосберегающих процессов для решения инженерных задач и построения технических систем защиты окружающей среды.

27. Экологический мониторинг и контроль атмосферы, водных объектов, почв, пищевых продуктов. Основные методы и средства мониторинга.

28. Состав экологического паспорта предприятия. Основные нормативные показатели экологичности предприятий - нормативы ПДВ, ПДС. Экологическая экспертиза объекта экономики.

29. Эргономика и экоцентризм: в чем смысл и объединяющее начало данных понятий.





30. Постиндустриальное общество. Концепция устойчивого развития. «Устойчивость» и «развитие» открытых систем.

## ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Эти работы под руководством преподавателя студент выполняет самостоятельно, пользуясь соответствующими методическими материалами.

### ***ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ***

1. Определение вредных примесей в воздушной среде.
2. Определение количества пыли, отходящей от оборудования в рабочих цехах машиностроительного предприятия.
3. Исследование эффективности средств защиты от шума.
4. Выявление и оценка степени опасности радиоактивного загрязнения окружающей среды.
5. Изучение структуры экологического паспорта и заполнение отдельных его таблиц.

### ***ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ***

1. Загрязнение атмосферы. Рассеивание выбросов.
  - 1.1. Инвентаризация выбросов энергообъектов, транспортных средств, газопы-левых отходов различных

производственных процессов.

1.2. Определение минимальной высоты источника выброса.

1.3. Исследование степени загрязнения атмосферного воздуха от выбросов предприятий машиностроения. Определение границ СЗЗ.

2. Акустическое загрязнение окружающей среды. Выбор и расчет основных защитных средств.

2.1 .Расчет шума стационарных источников в производственном помещении. Обоснование выбора защитных средств.

2.2. Акустические эмиссии мобильных источников. Расчет абсорбционного глушителя шума.

2.3. Расчет системы виброизоляции стационарных машин.

3. Твёрдые промышленные и бытовые отходы.

3.1 Анализ особенностей захоронения ТО на свалках и полигонах. Схемы полигонов ТБО.

3.2 Анализ термических процессов обработки ТБО.

3.3. Анализ состава и свойств ТБО в целях выбора технологии переработки.

4. Экологический мониторинг окружающей среды.

4.1 Анализ загрязнений атмосферного воздуха в urba-

экосистеме.

4 2. Анализ загрязнений малой реки.

## **ЗАДАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ**

### **Изучение предмета**

Студент изучает предмет по лекциям преподавателя, учебникам, учебным пособиям, нормативно-техническим документам и текущей литературе (список прилагается) в объеме, соответствующем контрольным вопросам; выполняет лабораторные и практические работы (см. разделы 2.1,2.3).

### ***Подготовка рефератов (докладов) к семинарским занятиям***

Тему реферата (см. раздел 2.2) студент выбирает самостоятельно и обязательно согласовывает с преподавателем. Возможна подготовка комплексного реферата несколькими студентами (2-3 человека), при этом каждый самостоятельно прорабатывает, излагает и докладывает свой материал. Повтор материала в рефератах не допускается.

Текст реферата представляют в печатной форме (компьютер или пишущая машинка); шрифт 11-13, межстрочный интервал 1. В конце реферата обязательно приводят список использованной литературы и адреса интернет-сайтов.

### **Контроль знаний**

## Промышленная экология

Формы контроля знаний:

- тестирование (промежуточный контроль) - периодически в процессе изучения курса;
- зачёт по лабораторным и практическим работам;
- экзамен (по билетам и рефератам).

## ЗАДАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Изучение предмета и выполнение контрольной работы

Номера вопросов		Последняя цифра номера зачетной книжки									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Предпоследняя цифра зачетной книжки	1	1, 11,	2, 13,	3, 12,	4, 15,	5, 14,	6, 17,	7, 16,	8, 19,	9, 18,	10, 20,
		21	22	23	24	25	26	27	28	20	30
	2	9, 20,	8, 19,	7, 18,	6, 17,	5, 16,	4, 15,	3, 14,	2, 10,	1, 12,	5, 10,
		30	29	28	27	26	25	24	23	22	21
	3	2, 14,	3, 13,	4, 14,	5, 15,	6, 16,	7, 17,	8, 18,	9, 19,	7, 10,	1, 9,
		21	22	23	24	25	26	27	28	29	20
	4	3, 15,	3, 15,	1, 23,	9, 13,	2, 17,	1, 6,	5, 12,	3, 6,	2, 8,	19, 26,
		20	20	29	28	21	26	27	28	29	30
	5	8, 12,	9, 13,	7, 14,	6, 15,	1, 16,	2, 17,	3, 18,	2, 19,	11, 19,	8, 13,
		21	30	29	28	27	26	25	24	20	21
6	4, 14,	3, 12,	3, 5,	8, 16,	9, 18,	2, 10	1, 4,	2, 15,	9, 16,	15, 22,	
	28	24	25	30	24	20	24	23	22	30	
7	7, 10,	6, 13,	5, 8,	4, 6,	3, 9,	1, 2,	1, 14,	8, 28,	17, 23,	4, 10,	
	27	26	15	24	23	13	28	30	25	26	
8	1, 10,	2, 17,	3, 9,	4, 7,	5, 18,	6, 8,	7, 11,	8, 19,	6, 10,	11, 19,	
	25	23	23	15	20	29	14	24	24	25	
9	9, 17,	8, 13,	7, 13,	5, 12,	6, 12,	8, 11,	4, 21,	3, 17,	15, 19,	7, 16,	
	20	21	24	28	23	29	30	25	21	22	
0	1, 15,	2, 16,	3, 10,	4, 18,	5, 19,	6, 11,	7, 16,	8, 17,	18, 19,	10, 18,	
	30	24	17	27	30	20	21	22	23	24	

Студент изучает предмет (содержание курса см. в разделе 2) и выполняет контрольную работу.

Вопросы контрольной работы (см. раздел 2.1) определяют по последней и предпоследней цифрам номера зачетной книжки студента (см. таблицу). По существу каждого вопроса необходимо дать чёткий и краткий ответ. Ответы представляют в печатной форме (компьютер или пишущая машинка), шрифт 11-13, межстрочный интервал 1. В конце работы обязательно указывают использованную литературу и адреса интернет-сайтов.

### **Лабораторные и практические занятия**

Темы всех работ см. в разделе 2.3.

### **Подготовка рефератов (докладов)**

Требования к подготовке и оформлению реферата см. в разделе 3.2.

### **Контроль знаний**

Формы контроля:

- контрольная работа (см. раздел 4.1);
- зачет по контрольным, лабораторным и практическим работам,
- экзамен.



## РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

1. Современные традиционные (уголь, газ, нефть) и альтернативные источники энергии. Экологические проблемы энергетики.

2. Воздействие угольной (или газовой, или нефтяной) промышленности на среду обитания: технологические схемы добычи, переработки полезных ископаемых, обезвреживание и использование отходов.

3. Объекты тепло- и электроэнергетики. Солнечные ТЭС. ТЭС на биогазе и биомассе. Гидроэлектростанции. Котельные, работающие на угле или газе, другие объекты. Их устройство, перспективы развития, возможные негативные воздействия на окружающую среду. Обезвреживание и утилизация отходов.

4. Водородная энергетика. Производство, транспортировка, хранение и использование водорода.

5. Загрязнение атмосферы автотранспортом. Выбросы токсичных веществ при разгоне и замедлении, остановке автомобиля. Каталитические нейтрализаторы выхлопных газов автомобилей. Формирование искусственных экосистем на придорожных территориях.

6. Критерии оценки эффективности производства. Экологическая оценка технологии.

7. Влияние предприятий черной и цветной металлургии на окружающую природную среду.

8. Взаимодействие машиностроительных предприятий с окружающей средой. Проблемы ресурсов, технологические процессы, готовая продукция и отходы литейных, гальванических, термических, кузнечно-прессовых сварочных, окрасочных, механических, сборочных цехов, участков испытания готовой продукции (Вопрос разделить на несколько частей для отдельных рефератов).

9. Влияние пищевых предприятий на окружающую



щую среду: потребление ресурсов, технологические процессы, готовая продукция, утилизация отходов, обработка неиспользуемых отходов.

10. Биотехнология на службе экологии: процессы биологической фильтрации, сорбции, дезодорации и деструкции газообразных, жидких и твёрдых отходов.

11. Генетическая инженерия: проблемы реальные и мнимые. Проблемы рынка продовольственного сырья в связи с производством «органической» (экологически чистой) и трансгенной продукции.

12. Биочипы и другие биосенсоры. Возникновение и развитие в России новой науки протеомики в целях тестирования живых систем и лечения людей.

13. Влияние биотехнологических процессов, продуктов и отходов производства на среду обитания. Минимизация отрицательных воздействий.

14. Экологические проблемы земледелия, животноводства, птице- и рыбоводства. Обезвреживание и утилизация образующихся отходов, защита почв, водоёмов и кормовых, пищевых продуктов от загрязнения ксенобиотиками. Сельское хозяйство как ресурсопотребляющая отрасль.

15. Экологические проблемы г. Ростова-на-Дону (других населённых пунктов Ростовской области). Инженерные решения и рекомендации для улучшения качества окружающей среды.

16. Экологические проблемы машиностроительного предприятия (или другого объекта экономики) в Ростовской области и пути их решения.

17. Экологические проблемы Азовского моря.

18. Экологические проблемы р. Дон, водохранилищ и малых рек на территории Ростовской области, имеющих питьевое, рыбохозяйственное и транспортное значение. Влияние качества воды в различных районах Ростовской области на здоровье населения.

## Промышленная экология

19. Уникальные свойства воды. Требования к качеству питьевой воды и технологические системы водоподготовки, включая доочистку бытовыми фильтрами.

20. Проблемы Ростовской АЭС (виды реакторов, ядерно-топливный цикл), вклад в загрязнение окружающей среды, влияние на здоровье населения. Преимущества и недостатки ядерной энергетики:

21. Проблема ликвидации отходов в Ростовской области. Свалки и полигоны твёрдых бытовых отходов (ТБО).

22. Почва - синоним Родины. Рекультивация земель на Дону. Внедрение новых технологий.

23. ФОРМИРОВАНИЕ В РОССИИ ИНФОРМАЦИОННО - УПРАВЛЕНЧЕСКИХ И ИНДУСТРИАЛЬНЫХ РАЙОНОВ: МЕЧТА ИЛИ РЕАЛЬНОСТЬ?

## ЛИТЕРАТУРА

### *Основная литература*

1. Аствацатуров А.Е. Инженерная экология и защита окружающей среды: Учебное пособие. - Ростов н/Д: Издат. центр ДГТУ, 2001.-178с.

2. Мазур И.И., Молдаванов О.И. Курс инженерной экологии: Учебник для вузов/Под ред. И.И. Мазура.-М., 1999-447с.

3. Охрана окружающей среды: Учеб. для техн. спец. вузов/С.В. Белов, ФА Барбинов, А.Ф. Козьяков и др. Под ред. С.В. Белова.-М., 1991 .-319с.

4. Орлов Д.С, Садовникова Л.К., Лозановская И.





Н. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении.-М., 2002.- 344 с.

5. Лозановская И.Н., Орлов Д.С., Садовникова Л.К. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении.-М., 1998,- 287 с.

6. Приваленко В.В., Безуглова О.С. Экологические проблемы антропогенных ландшафтов Ростовской области. Т.1. Экология города Ростова - на - Дону. Ростов - на - Дону.: Изд -во СКНЦ ВШ, 2003. - 290 с.

7. Войткевич Г.В., Вронский В.А., Основы учения о биосфере. Учебн. пособие для вузов,-Ростов-на-Дону. Феникс,1996.-480 с.

8. Акимова Т.А., Кузьмин А.П., Хаскин В.В. Экология. Природа-Человек-Техника: Учебник для вузов.-М.: ЮНИТА-ДАНА, 2001- 343с.

9. Петина М.П. Основы промышленной экологии. Методические указания к курсовой работе.-Ростов - на - Дону, ДГТУ, 2000- 36 с.

### **Дополнительная литература**

1. Государственный контроль качества воды. Справочник технического комитета по стандартизации.-М,,: ИПК, Изд-во стандартов, 2001.

2. Охрана природы. Атмосфера. Справочник технического комитета по стандартизации.-М., 1994.

3. Охрана природы. Почвы. Справочник технического комитета по стандартизации.-М., 1994.

4. Тельдеши Ю., Лесны. Ю. Мир ищет энергию. М.; Мир, 1981.-439 с.

5. Твайдел Дж., Уайр А. Возобновляемые источники энергии. -М.: Энергоатомиздат, 1990.-391 с.

6. Пальгунов П.П., Сумароков М.В. Утилизация промышленных отходов.-М. 1990.-352с.

7. Экология, охрана природы и экологическая безопасность./Ред. Данилов-Данильян В.И.- М,, 1997,- 750с.

## Промышленная экология

8 Горелов А.А. Экология. Учебное пособие для вузов.-М. 2001-312с.

9 Жегалин О.И. Снижение токсичности автомобильных двигателей.-М-1991

10 Государственный доклад «О состоянии окружающей природной среды Ростовской области в 19...г.» (за 1998-2003 гг.).

11 "Экология и промышленность России" (периодический журнал).

12. "Инженерная экология" (периодический журнал)