

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Сыктывкарский лесной институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего профессионального образования
«Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
имени С. М. Кирова» (СЛИ)

Кафедра «Общая и прикладная экология»

Токсикология

Учебно-методический комплекс по дисциплине
для студентов направления бакалавриата 280200 “Защита окружающей среды”
и специальности 280201 “Охрана окружающей среды и рациональное
использование природных ресурсов”
всех форм обучения

Самостоятельное учебное электронное издание

УДК 615.9
ББК 52.84
Т51

Рекомендован к изданию в электронном виде кафедрой «Общая и прикладная экология» Сыктывкарского лесного института

Утвержден к изданию в электронном виде советом технологического факультета Сыктывкарского лесного института

Составитель :

кандидат химических наук, доцент **И. Н. Полина**

Отв. редактор :

кандидат технических наук, доцент **О. А. Конык**

Токсикологии [Электронный ресурс] : учеб.-метод. комплекс по дисциплине для студ. напр. бакалавриата 280200 «Защита окружающей среды» и спец. 280201 «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов» всех форм обучения : самост. учеб. электрон. изд. / Сыкт. лесн. ин-т ; сост.: И. Н. Полина. – Электрон. дан. – Сыктывкар : СЛИ, 2012. – Режим доступа: <http://lib.sfi.komi.com>. – Загл. с экрана.
В издании помещены материалы для освоения дисциплины «Токсикология». Приведены рабочая программа курса, самостоятельная работа студентов.

УДК 615.9
ББК 52.84

Самостоятельное учебное электронное издание

Составитель: **Полина Ирина Николаевна**

ТОКСИКОЛОГИЯ

Электронный формат – pdf. Объем 1,6 уч.-изд. л.
Сыктывкарский лесной институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С. М. Кирова» (СЛИ),
167982, г. Сыктывкар, ул. Ленина, 39, institut@sfi.komi.com, www.sli.komi.com

Редакционно-издательский отдел СЛИ.

© СЛИ, 2012
© Полина И.Н., 2012

Содержание

I. Рабочая программа дисциплины специальности 280201 «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов»	4
II. Рабочая программа дисциплины направления 280200 «Защита окружающей среды»	17
III. Методические указания по самостоятельному изучению дисциплины	27
IV. Текущий контроль студентов	28
V. Библиографический список	34

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Сыктывкарский лесной институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего профессионального образования
«Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет имени С. М. Кирова»
(СЛИ)

«СОГЛАСОВАНО»
Декан технологического факультета
_____ А.А. Самородницкий
«_____» _____ 2012 г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Зам. директора по учебной и научной
работе _____ Л.А. Гурьева
«_____» _____ 2012 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Токсикология»
Обязательная
Региональный компонент.

Для направления подготовки дипломированного специалиста
280000 «Безопасность жизнедеятельности, природообустройство и защита
окружающей среды»
Специальность 280201 «Охрана окружающей среды и рациональное
использование природных ресурсов»
Квалификация: Инженер-эколог.

Кафедра Общей и прикладной экологии

	Очная	Очно-заочная	Заочная
Курс	4	4	4
Семестр	7	7	
Всего часов	48	48	48
В том числе аудиторных	24	10	4
Из них:			
Лекции	24	10	4
Самостоятельная работа	24	38	44
Зачет	7	7	4 курс

Сыктывкар 2012

Рабочая программа составлена в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению 280000 «Безопасность жизнедеятельности, природообустройство и защита окружающей среды». Специальность 280201 «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов».

Программу составили: к.х.н., доцент _____ И.Н. Полина

Переработанная рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Общей и прикладной экологии.

Протокол № 9 от «_20_» июня 2012 г.

Заведующий кафедрой, к.т.н., доцент _____ О.А. Конык

Рабочая программа рассмотрена и одобрена методической комиссией технологического факультета.

Протокол № 10 от «_21_» июня 2012 г.

Председатель комиссии: декан ТФ _____ А.А. Самородницкий

Библиографический список рабочей программы полностью соответствует сведениям о книгообеспеченности образовательного процесса СЛИ.

Зав.кафедрой ОиПЭ _____ О.А. Конык

Бумажная версия рабочей программы соответствует ее электронной версии

Зав.кафедрой ОиПЭ _____ О.А. Конык

1. Цель и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

1.1. Цель преподавания дисциплины

Республика Коми, являясь одним из самых северных регионов России, имеет на своей территории множество промышленных предприятий. Особенно заметную роль в регионе играют предприятия по добыче, переработке и транспортировке полезных ископаемых (в первую очередь, нефть, газ, уголь), энергетики, предприятия деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности. Особое значение приобретают вопросы воздействия отходов приоритетных отраслей промышленности на объекты окружающей среды и человека с учетом природно-климатических условий нашей Республики. Специалистам необходимо знать, наряду с техническими вопросами, основные понятия и закономерности токсикологии, особенности токсического действия веществ на живые объекты и экосистемы, токсикологические характеристики основных соединений, встречающихся в отходах промышленности нашей Республики.

Целью преподавания дисциплины «Токсикологии» является знакомство с основными источниками образования токсических соединений, миграцией и трансформацией токсикантов в окружающей среде, спецификой воздействия токсических соединений на организм человека и природные объекты в условиях Севера.

Знания и практические навыки, полученные в курсе «Токсикология», должны помочь будущим специалистам - инженерам-экологам правильно оценивать последствия и масштабы воздействия человеческой деятельности на окружающую среду нашей Республики.

1.2. Задачи дисциплины

Задачами изучения дисциплины являются:

- знакомство с токсичными веществами, воздействие которых на объекты окружающей среды РК наиболее заметно
- знакомство со спецификой воздействия токсикантов в условиях Севера на организм человека и природные объекты
- закрепление и расширение знаний, полученных в ходе изучения дисциплины «Основы токсикологии»

Студент должен знать:

- особенности воздействия природно-климатических условий на организм человека
- характеристику и специфику действия основных экотоксикантов, воздействующих на природу нашей Республики
- последствия воздействия радиоактивного излучения и радионуклидов
- применение биотестирования воды, твердых отходов, в контроле состояния ОС РК

Должен уметь применять:

- основные понятия и навыки практической работы, полученные в ходе изучения курса «Токсикология» применительно к объектам окружающей среды нашей Республики

1.3. Перечень дисциплин и тем, усвоение которых студентами необходимо для изучения данной дисциплины

Для полноценного усвоения учебного материала по курсу «Токсикология» студентам необходимо иметь прочные знания по органической и неорганической химии, физхимии, биохимии, экологии, экологической химии, основам токсикологии.

1.4. Дополнение к нормам ГОСТ 2000 г.

Требования к национально-региональному компоненту по специальности 280201 «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов» по дисциплине «Токсикология»: основные токсичные соединения в промышленных выбросах региона, специфика воздействия токсикантов на человека в условиях Севера, основные источники поступления тяжелых металлов, радиоактивного загрязнения, органических поллютантов в РК, применение биотестирования для контроля состояния объектов окружающей среды в регионе.

2. Содержание дисциплины

2.1. Наименование тем, их содержание, объем в часах лекционных занятий.

Введение. Предмет и задачи курса «Токсикология».	2 часа
Тема 1. Промышленные предприятия РК как источники токсикантов Основные виды промышленных предприятий республики. Токсичные соединения, характерные для предприятий целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности, предприятий по добыче и переработке нефти и газа, глиноземных заводов, производства строительных материалов	4 часа
Тема 2. Особенности природно-климатических условий РК как фактора, влияющего на действие токсикантов Краткая характеристика природно-климатических условий региона. Основные неблагоприятные климатические факторы	3 часа

Тема 3. Воздействие токсикантов на организм человека в условиях Севера Особенности функционирования организма человека в условиях Севера. Влияние условий ОС на действие токсикантов	3 часа
Тема 4. Использование биологических методов контроля состояния ОС в республике (биотестирование) Организации, использующие в контроле ОС биологические методы. Направления работ	4 часа
Тема 5. Радиоактивное загрязнение РК Наличие объектов с высокой степенью радиоактивного загрязнения в регионе. Воздействие радиации на человека, природу в регионе	3 часа
Тема 6. Особоопасные экотоксиканты, характерные для условий РК Загрязнение ОС РК тяжелыми металлами. Действие тяжелых металлов на человека, природные объекты. Загрязнение пестицидами.	4 часа
Заключение	1 час
ВСЕГО:	24 часа

3. Самостоятельная работа и контроль успеваемости.

3.1 Очная форма обучения

Вид самостоятельных работ	Число часов	Вид контроля успеваемости
1. Проработка лекционного материала по конспекту и учебной литературе	12	ФО, КО
2. Изучение тем самостоятельно	4	зачет
3. Подготовка к зачету	8	зачет
Всего	24	зачет

3.2. Очно-заочная форма обучения

Вид самостоятельных работ	Число часов	Вид контроля успеваемости
1. Проработка лекционного материала по конспекту и учебной литературе	5	ФО, КО
2. Изучение отдельных вопросов тем дисциплин, не рассматриваемых на лекциях, по учебной литературе	15	ФО, КО
3. Контрольная работа	8	КР
4. Подготовка к зачету	10	зачет
Всего	38	зачет

3.3. Заочная форма обучения

Вид самостоятельных работ	Число часов	Вид контроля успеваемости
1. Проработка лекционного материала по конспекту и учебной литературе	2	ФО, КО
2. Изучение отдельных вопросов тем дисциплин, не рассматриваемых на лекциях, по учебной литературе	20	ФО, КО
3. Контрольная работа	12	КР
4. Подготовка к зачету	10	зачет
Всего	44	зачет

4. Распределение часов по темам и видам занятий

4.1. Очная форма обучения

№ и наименование темы дисциплины	Объем работы студента, часов			Форма контроля успеваемости
	Лекции	Сам. работа	всего	
Введение	2	1	3	КО, ФО
Тема 1. Промышленные предприятия РК как источники токсикантов	4	2	6	КО, ФО,
Тема 2. Особенности природно-климатических условий РК как фактора, влияющего на действие токсикантов	3	3	6	КО, ФО,
Тема 3. Воздействие токсикантов на организм человека в условиях Севера	3	2	5	КО, ФО,
Тема 4. Использование биологических методов контроля состояния ОС в республике (биотестирование)	4	3	7	КО, ФО,

Тема 5. Радиоактивное загрязнение	3	2	5	КО, ФО,
Тема 6. Особоопасные экоотоксиканты, характерные для условий РК	4	3	7	КО, ФО
Заключение	1	-	1	КО, ФО
зачет		8	8	зачет
Всего	24	24	50	зачет

4.2. Очно-заочная форма обучения

№ и наименование темы дисциплины	Объем работы студента, часов			Форма контроля успеваемости
	Лекции	Сам. раб.	всего	
Введение	1	2	3	КО, ФО
Тема 1. Промышленные предприятия РК как источники токсикантов	2	4	6	КО, ФО,
Тема 2. Особенности природно- климатических условий РК как фактора, влияющего на действие токсикантов	1	4	5	КО, ФО,
Тема 3. Воздействие токсикантов на организм человека в условиях Севера	1	4	5	КО, ФО,
Тема 4. Использование биологических методов контроля состояния ОС в республике (биотестирование)	1	4	5	КО, ФО,
Тема 5. Радиоактивное загрязнение ОС РК	1	4	5	КО, ФО,
Тема 6. Особоопасные экоотоксиканты, характерные для условий РК	2	4	6	КО, ФО
Заключение	1	2	3	КО, ФО

зачет		10	10	зачет
Всего	10	38	48	зачет

4.3. Заочная форма обучения

№ и наименование темы дисциплины	Объем работы студента, часов			Форма контроля успеваемости
	Лекции	Сам. раб.	всего	
Введение	-	2	2	КО, ФО
Тема 1. Промышленные предприятия РК как источники токсикантов	1	5	6	КО, ФО,
Тема 2. Особенности природно-климатических условий РК как фактора, влияющего на действие токсикантов	0,5	6	6,5	КО, ФО,
Тема 3. Воздействие токсикантов на организм человека в условиях Севера	0,5	5	5,5	КО, ФО,
Тема 4. Использование биологических методов контроля состояния ОС в республике (биотестирование)	0,5	6	6,5	КО, ФО,
Тема 5. Радиоактивное загрязнение ОС РК	0,5	5	5,5	КО, ФО,
Тема 6. Особоопасные экотоксиканты, характерные для условий РК	1	5	6	КО, ФО
зачет		10	10	зачет
Всего	4	44	48	зачет

Текущая успеваемость студентов контролируется фронтальным опросом текущего материала (ФО), контрольным опросом (КО), контрольной работой (КР).

Усвоение материала всего курса студентами оценивается на экзамене.

4. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Учебные экскурсии

Экскурсия в лабораторию ОАО «Монди - СЛПК» (или ИЛ КТК).
Экскурсии могут быть проведены в рамках учебной практики или в ходе изучения дисциплины.

5. Примерный список вопросов к контрольной работе

Контрольная работа включает 2 вопроса. Контрольная работа выполняется студентами самостоятельно, дома. Работа представляется в печатном виде (бумага А-4, размер полей – 2 см, размер шрифта – 12, объем 10-12 страниц.

Оформление контрольной работы:

Титульный лист, введение, основная часть, заключение, список литературы.

На выполнение контрольной работы дается 2 недели.

Вариант 1

1. Производство фанеры как источник токсичных соединений. Список токсичных веществ, действие на человека.

2. Основные источники ртутного загрязнения в РК. Действие ртути на человека.

Вариант 2.

1. Использование пестицидов в РК. Действие пестицидов на человека

2. Источники загрязнения медью в РК. Действие меди на человека.

Вариант 3.

1. Оценка процесса отбелики целлюлозы с точки зрения образования токсичных веществ

2. Возможные источники радиоактивного загрязнения на территории РК. Действие радиации на живые организмы

Вариант 4

1. Основные загрязняющие вещества в газовых выбросах предприятий ЦБП. Действие этих веществ на человека (на 3-5 примерах)

2. Предельные углеводороды. Их действие на живые организмы

Вариант 5

1. Использование глинозема как коагулянта в подготовка питьевой воды. Действие алюминия на человека
2. Циклические углеводороды. Действие на живые организмы

Вариант 6.

1. Производство нетканых материалов как источник токсичных веществ.
2. Воздействие нефтяного загрязнения на природу в условиях Севера

Вариант 7.

1. Избыточные концентрации железа в водопроводной воде (источники). Действие на человека
2. Источники канцерогенных соединений на территории РК (Несколько примеров предприятий, в отходах которых присутствуют канцерогенные соединения)

Вариант 8

1. Бенз(а)пирен. Источники, действие на человека
2. Смоляные кислоты как токсичные вещества (источники, действие на человека)

Вариант 9.

1. Источники загрязнения свинцом на территории РК. Действие свинца на человека
2. Фенольные соединения. Источники, действие на человека

Вариант 10.

1. Влияние светового режима на человеческий организм
2. Образование хлорорганических соединений в питьевой воде. Действие хлорорганических соединений на человека

6. Примерный список вопросов для самостоятельного изучения тем

Тема 1. Промышленные предприятия РК как источники токсикантов

- Основные источники токсических соединений в республике
- Наиболее характерные для РК токсические соединения

Тема 2. Особенности природно-климатических условий РК как фактора, влияющего на действие токсикантов

- Действие температурного фактора на живые организмы
- Влияние светового режима на живые организмы

Тема 3. Воздействие токсикантов на организм человека в условиях Севера

- Влияние светового режима на человека

Тема 4. Использование биологических методов контроля состояния ОС в республике (биотестирование)

- Применение биотестирования в природоохранных организациях РК

Тема 5. Радиоактивное загрязнение РК

- Действие радиоактивного загрязнения на человека, растения и животных после аварии на Чернобыльской АЭС
- Последствия радиоактивного загрязнения в Республике Коми

Тема 6. Особоопасные экотоксиканты, характерные для условий РК

- Накопление тяжелых металлов в почвах и водных объектах

7. Примерный список вопросов к зачету

В перечень вопросов к экзамену по курсу «Токсикология» включены вопросы из курса «Основы токсикологии» и «Токсикология»

1. История токсикологии, направления токсикологических исследований, объекты, изучаемые в токсикологии.
2. Основные естественные источники токсических соединений. Естественные источники токсичных веществ в РК.
3. Предприятия целлюлозно-бумажной и деревоперерабатывающей промышленности РК как источники токсикантов
4. Предприятия по добыче и переработке нефти и газа РК как источники токсикантов
5. как классифицируют химические вещества по степени их токсичности?
6. Преобразование химических соединений во внешней среде под действием физико-химических факторов.
7. Совместное действие 2 и более токсикантов. Какие виды совместного действия токсикантов бывают?
8. Что такое рецептор, каков механизм действия вещества на рецептор?
9. Что такое гомеостаз? Нарушения гомеостаза. Норма и патология.
10. Повторное воздействие токсикантов. Адаптация, сенсibilизация.

11. Кумуляция. Виды кумуляции. Количественная характеристика кумулятивных свойств веществ.
12. Стадии взаимодействия токсиканта с биологическим объектом.
13. Пути попадания токсикантов в клетку. Воздействие токсиканта на клеточном уровне.
14. Пути попадания токсикантов в организм. Воздействие токсиканта на организм.
15. Преобразование токсикантов в биологических объектах.
16. Популяция живых организмов. Воздействие токсикантов на популяцию. Чувствительность, толерантность, адаптация.
17. Особенности воздействия токсикантов на экосистему. Передача токсикантов по трофической цепочке. Биомагнификация.
18. Выбор тест-объектов для оценки токсического действия веществ, поступающих в воду, почву, воздух.
19. Какие показатели, используются для оценки токсичности вещества (физиологические, выживаемость и т.д.).
20. Что такое острая токсичность? Как ее оценивают?
21. Что такое хроническая токсичность? Как оценивается хроническое воздействие токсиканта?
22. дайте определение понятию токсичность вещества? Как она выражается количественно? Что такое LC_{50} , что характеризует, биологический смысл?
23. Что такое недействующая концентрация (доза) вещества?, пороговая концентрация вещества?
24. Что такое лимитирующий показатель вредного воздействия? Виды ЛПВ Как он определяется?
25. Что такое КВИО? Где применяется КВИО?
26. Что такое зоны острого, хронического, биологического действия, как их оценить?
27. Что такое ПДК (определение). Какие виды ПДК бывают?
28. ПДК для почв. Схема разработки ПДК веществ в почвах.
29. Разработка ПДК вещества в воздушной среде. Виды ПДК веществ для воздушной среды
30. Как разрабатываются временные нормативы допустимых концентраций вещества во внешней среде?
31. Какие виды ПДК для водной среды имеются? Схема определения санитарно-гигиенических ПДК веществ в водной среде.
32. Какие виды ПДК для водной среды имеются? Схема определения рыбохозяйственных ПДК веществ в водных объектах.
33. Что такое биотестирование? Где используется, какие методы биотестирования существуют?
34. Оценка качества воды с использованием методов биотестирования.

35. Оценка качества почв, твердых отходов с использованием методов биотестирования.
36. Применение биотестирования на предприятиях и в контролирующих организациях РК.
37. Какие бывают экспресс-методы определения токсичности?
38. Экотоксиканты. Радиация. Источники радиации, механизм действия.
39. Источники радиоактивного загрязнения на территории РК. Их влияние на человека, растительный и животный мир
40. Экотоксиканты. Тяжелые металлы. Источники, механизм действия.
41. Основные источники загрязнения тяжелыми металлами на территории РК. Их влияние на человека, растительный и животный мир
42. Экотоксиканты. Органические токсиканты. Источники, механизм действия.
43. Загрязнение пестицидами на территории РК. Влияние на человека, растительный и животный мир
44. Источники органических экотоксикантов территории РК. Их влияние на человека, растительный и животный мир
45. Что такое канцерогенность? Оценка канцерогенности. Механизм возникновения нарушения. Связь между канцерогенным и мутагенным действием вещества.
46. Что такое мутагенность? Оценка мутагенности. Связь между канцерогенным и мутагенным действием вещества.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Сыктывкарский лесной институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего профессионального образования
«Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет имени С. М. Кирова»
(СЛИ)

«СОГЛАСОВАНО»

Декан технологического факультета
_____ А.А. Самородницкий
«_____» _____ 2012 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. директора по учебной и научной
работе _____ Л.А. Гурьева
«_____» _____ 2012 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине: Токсикология

Дисциплина направления

Для подготовки бакалавра по профессионально-образовательной программе
направления 280200 Защита окружающей среды.
Квалификация: бакалавр техники и технологии

Кафедра Общей и прикладной экологии

	Очная
Курс	4
Семестр	7
Всего часов	50
В том числе аудиторных	16
Из них:	
Лекции	16
Самостоятельная работа	34
Зачет	7

Сыктывкар 2012

Рабочая программа составлена в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению 280200 «Защита окружающей среды».

Программу составили: к.х.н., доцент _____ И.Н. Полина

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Общей и прикладной экологии.

Протокол № 9 от «_20_» _июня_ 2012 г.

Заведующий кафедрой, к.т.н., доцент _____ О.А. Конык

Рабочая программа рассмотрена и одобрена методической комиссией технологического факультета.

Протокол № 10 от «_21_» _июня_ 2012 г.

Председатель комиссии: декан ТФ _____ А.А. Самородницкий

Библиографический список рабочей программы полностью соответствует сведениям о книгообеспеченности образовательного процесса СЛИ.

Зав.кафедрой ОиПЭ _____ О.А. Конык

Бумажная версия рабочей программы соответствует ее электронной версии

Зав.кафедрой ОиПЭ _____ О.А. Конык

1. Цель и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

1.2. Цель преподавания дисциплины

Республика Коми, являясь одним из самых северных регионов России, имеет на своей территории множество промышленных предприятий. Особенно заметную роль в регионе играют предприятия по добыче, переработке и транспортировке полезных ископаемых (в первую очередь, нефть, газ, уголь), энергетики, предприятия деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности. Особое значение приобретают вопросы воздействия отходов приоритетных отраслей промышленности на объекты окружающей среды и человека с учетом природно-климатических условий нашей Республики. Бакалаврам необходимо знать, наряду с техническими вопросами, основные понятия и закономерности токсикологии, особенности токсического действия веществ на живые объекты и экосистемы, токсикологические характеристики основных соединений, встречающихся в отходах промышленности нашей Республики.

Целью преподавания дисциплины «Токсикологии» является знакомство с основными источниками образования токсических соединений, миграцией и трансформацией токсикантов в окружающей среде, с спецификой воздействия токсических соединений на организм человека и природные объекты в условиях Севера.

Знания и практические навыки, полученные в курсе «Токсикология», должны помочь будущим бакалаврам правильно оценивать последствия и масштабы воздействия человеческой деятельности на окружающую среду нашей Республики.

1.2. Задачи дисциплины

Задачами изучения дисциплины являются:

- знакомство с токсичными веществами, воздействие которых на объекты окружающей среды РК наиболее заметно
- знакомство со спецификой воздействия токсикантов в условиях Севера на организм человека и природные объекты
- закрепление и расширение знаний, полученных в ходе изучения дисциплины «Основы токсикологии»

Студент должен знать:

- особенности воздействия природно-климатических условий на организм человека
- характеристику и специфику действия основных экотоксикантов, воздействующих на природу нашей Республики
- последствия воздействия радиоактивного излучения и радионуклидов
- применение биотестирования воды, твердых отходов, в контроле состояния ОС РК

Должен уметь применять:

- основные понятия и навыки практической работы, полученные в ходе изучения курса «Токсикология» применительно к объектам окружающей среды нашей Республики

1.3. Перечень дисциплин и тем, усвоение которых студентами необходимо для изучения данной дисциплины

Для полноценного усвоения учебного материала по курсу «Токсикология» студентам необходимо иметь прочные знания по органической и неорганической химии, физхимии, биохимии, экологии, экологической химии, основам токсикологии.

1.4. Дополнение к нормам государственного стандарта 2000 г.

Основные токсичные соединения в промышленных выбросах региона, специфика воздействия токсикантов на человека в условиях Севера, основные источники поступления тяжелых металлов, радиоактивного загрязнения, органических поллютантов в РК, применение биотестирования для контроля состояния объектов окружающей среды в регионе.

2. Содержание дисциплины

2.1. Наименование тем, их содержание, объем в часах лекционных занятий.

Введение. Предмет и задачи курса «Токсикология».	1 час
Тема 1. Промышленные предприятия РК как источники токсикантов Основные виды промышленных предприятий республики. Токсичные соединения, характерные для предприятий целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности, предприятий по добыче и переработке нефти и газа, глиноземных заводов, производства строительных материалов	3 часа
Тема 2. Особенности природно-климатических условий РК как фактора, влияющего на действие токсикантов Краткая характеристика природно-климатических условий региона. Основные неблагоприятные климатические факторы	2 часа
Тема 3. Воздействие токсикантов на организм человека в условиях Севера Особенности функционирования организма человека в условиях Севера. Влияние условий ОС на действие токсикантов	2 часа

Тема 4. Использование биологических методов контроля состояния ОС в республике (биотестирование) Организации, использующие в контроле ОС биологические методы. Направления работ	2 часа
Тема 5. Радиоактивное загрязнение РК Наличие объектов с высокой степенью радиоактивного загрязнения в регионе. Воздействие радиации на человека, природу в регионе	2 часа
Тема 6. Особоопасные экотоксиканты, характерные для условий РК Загрязнение ОС РК тяжелыми металлами. Действие тяжелых металлов на человека, природные объекты. Загрязнение пестицидами.	3 часа
Заключение	1 час
ВСЕГО:	16 часов

2.2. Самостоятельная работа и контроль успеваемости.

2.2.1. Очная форма обучения

Вид самостоятельных работ	Число часов	Вид контроля успеваемости
1. Проработка лекционного материала по конспекту и учебной литературе	8	ФО, КО
2. Контрольная работа	16	КР
3. Подготовка к зачету	10	зачет
Всего	34	зачет

2.3. Распределение часов по темам и видам занятий

2.3.1. Очная форма обучения

№ и наименование темы дисциплины	Объем работы студента, часов			Форма контроля успеваемости
	Лекции	Сам. раб.	всего	
Введение	1	0,5	1,5	КО, ФО
Тема 1. Промышленные предприятия РК как источники токсикантов	3	1,5	4,5	КО, ФО,
Тема 2. Особенности природно-климатических условий РК как фактора, влияющего на действие	2	1	3	КО, ФО,

ТОКСИКАНТОВ				
Тема 3. Воздействие токсикантов на организм человека в условиях Севера	2	1	3	КО, ФО,
Тема 4. Использование биологических методов контроля состояния ОС в республике (биотестирование)	2	1	3	КО, ФО,
Тема 5. Радиоактивное загрязнение	2	1	3	КО, ФО,
Тема 6. Особоопасные экотоксиканты, характерные для условий РК	3	1,5	4,5	КО, ФО
Заключение	1	0,5	1,5	КО, ФО
Контрольная работа	-	16	16	КР
зачет	-	10	10	зачет
Всего	16	34	50	зачет

Текущая успеваемость студентов контролируется фронтальным опросом текущего материала (ФО), контрольным опросом (КО), контрольной работой (КР).

Усвоение материала всего курса студентами оценивается на зачете.

3. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Учебные экскурсии

Экскурсия в лабораторию ОАО «Монди - СЛПК» (или ИЛ КТК).
Экскурсии могут быть проведены в рамках учебной практики или в ходе изучения дисциплины.

4. Примерный список вопросов к контрольной работе

Контрольная работа включает 2 вопроса. Контрольная работа выполняется студентами самостоятельно, дома. Работа представляется в печатном виде (бумага А-4, размер полей – 2 см, размер шрифта – 12, объем 10-12 страниц).

Оформление контрольной работы:

Титульный лист, введение, основная часть, заключение, список литературы.

На выполнение контрольной работы дается 2 недели.

Вариант 1

1. Производство фанеры как источник токсичных соединений. Список токсичных веществ, действие на человека.
2. Основные источники ртутного загрязнения в РК. Действие ртути на человека.

Вариант 2.

1. Использование пестицидов в РК. Действие пестицидов на человека
2. Источники загрязнения медью в РК. Действие меди на человека.

Вариант 3.

1. Оценка процесса отбелки целлюлозы с точки зрения образования токсичных веществ
2. Возможные источники радиоактивного загрязнения на территории РК. Действие радиации на живые организмы

Вариант 4

1. Основные загрязняющие вещества в газовых выбросах предприятий ЦБП. Действие этих веществ на человека (на 3-5 примерах)
2. Предельные углеводороды. Их действие на живые организмы

Вариант 5

1. Использование глинозема как коагулянта в подготовка питьевой воды. Действие алюминия на человека
2. Циклические углеводороды. Действие на живые организмы

Вариант 6.

1. Производство нетканых материалов как источник токсичных веществ.
2. Воздействие нефтяного загрязнения на природу в условиях Севера

Вариант 7.

1. Избыточные концентрации железа в водопроводной воде (источники). Действие на человека
2. Источники канцерогенных соединений на территории РК (Несколько примеров предприятий, в отходах которых присутствуют канцерогенные соединения)

Вариант 8

1. Бенз(а)пирен. Источники, действие на человека
2. Смоляные кислоты как токсичные вещества (источники, действие на человека)

Вариант 9.

1. Источники загрязнения свинцом на территории РК. Действие свинца на человека
2. Фенольные соединения. Источники, действие на человека

Вариант 10.

1. Влияние светового режима на человеческий организм
2. Образование хлорорганических соединений в питьевой воде. Действие хлорорганических соединений на человека

5. Примерный список вопросов для самостоятельного изучения тем

Тема 1. Промышленные предприятия РК как источники токсикантов

- Основные источники токсических соединений в республике
- Наиболее характерные для РК токсические соединения

Тема 2. Особенности природно-климатических условий РК как фактора, влияющего на действие токсикантов

- Действие температурного фактора на живые организмы
- Влияние светового режима на живые организмы

Тема 3. Воздействие токсикантов на организм человека в условиях Севера

- Влияние светового режима на человека

Тема 4. Использование биологических методов контроля состояния ОС в республике (биотестирование)

- Применение биотестирования в природоохранных организациях РК

Тема 5. Радиоактивное загрязнение РК

- Действие радиоактивного загрязнения на человека, растения и животных после аварии на Чернобыльской АЭС
- Последствия радиоактивного загрязнения в Республике Коми

Тема 6. Особоопасные экотоксиканты, характерные для условий РК

- Накопление тяжелых металлов в почвах и водных объектах

6. Примерный список вопросов к зачету

В перечень вопросов к экзамену по курсу «Токсикология» включены вопросы из курса «Основы токсикологии» и «Токсикология»

1. История токсикологии, направления токсикологических исследований, объекты, изучаемые в токсикологии.
2. Основные естественные источники токсических соединений. Естественные источники токсичных веществ в РК.
3. Предприятия целлюлозно-бумажной и деревоперерабатывающей промышленности РК как источники токсикантов
4. Предприятия по добыче и переработке нефти и газа РК как источники токсикантов
5. как классифицируют химические вещества по степени их токсичности?
6. Преобразование химических соединений во внешней среде под действием физико-химических факторов.
7. Совместное действие 2 и более токсикантов. Какие виды совместного действия токсикантов бывают?
8. Что такое рецептор, каков механизм действия вещества на рецептор?
9. Что такое гомеостаз? Нарушения гомеостаза. Норма и патология.
10. Повторное воздействие токсикантов. Адаптация, сенсibilизация.
11. Кумуляция. Виды кумуляции. Количественная характеристика кумулятивных свойств веществ.
12. Стадии взаимодействия токсиканта с биологическим объектом.
13. Пути попадания токсикантов в клетку. Воздействие токсиканта на клеточном уровне.
14. Пути попадания токсикантов в организм. Воздействие токсиканта на организм.
15. Преобразование токсикантов в биологических объектах.
16. Популяция живых организмов. Воздействие токсикантов на популяцию. Чувствительность, толерантность, адаптация.
17. Особенности воздействия токсикантов на экосистему. Передача токсикантов по трофической цепочке. Биомагнификация.
18. Выбор тест-объектов для оценки токсического действия веществ, поступающих в воду, почву, воздух.
19. Какие показатели, используются для оценки токсичности вещества (физиологические, выживаемость и т.д.).
20. Что такое острая токсичность? Как ее оценивают?
21. Что такое хроническая токсичность? Как оценивается хроническое воздействие токсиканта?
22. Дайте определение понятию токсичность вещества? Как она выражается количественно? Что такое LC_{50} , что характеризует, биологический смысл?
23. Что такое недействующая концентрация (доза) вещества, пороговая концентрация вещества?
24. Что такое лимитирующий показатель вредного воздействия? Виды ЛПВ? Как он определяется?

25. Что такое КВНО? Где применяется КВНО?
26. Что такое зоны острого, хронического, биологического действия, как их оценить?
27. Что такое ПДК (определение). Какие виды ПДК бывают?
28. ПДК для почв. Схема разработки ПДК веществ в почвах.
29. Разработка ПДК вещества в воздушной среде. Виды ПДК веществ для воздушной среды
30. Как разрабатываются временные нормативы допустимых концентраций вещества во внешней среде?
31. Какие виды ПДК для водной среды имеются? Схема определения санитарно-гигиенических ПДК веществ в водной среде.
32. Какие виды ПДК для водной среды имеются? Схема определения рыбохозяйственных ПДК веществ в водных объектах.
33. Что такое биотестирование? Где используется, какие методы биотестирования существуют?
34. Оценка качества воды с использованием методов биотестирования.
35. Оценка качества почв, твердых отходов с использованием методов биотестирования.
36. Применение биотестирования на предприятиях и в контролирующих организациях РК.
37. Какие бывают экспресс-методы определения токсичности?
38. Экоотоксиканты. Радиация. Источники радиации, механизм действия.
39. Источники радиоактивного загрязнения на территории РК. Их влияние на человека, растительный и животный мир
40. Экоотоксиканты. Тяжелые металлы. Источники, механизм действия.
41. Основные источники загрязнения тяжелыми металлами на территории РК. Их влияние на человека, растительный и животный мир
42. Экоотоксиканты. Органические токсиканты. Источники, механизм действия.
43. Загрязнение пестицидами на территории РК. Влияние на человека, растительный и животный мир
44. Источники органических экоотоксикантов территории РК. Их влияние на человека, растительный и животный мир
45. Что такое канцерогенность? Оценка канцерогенности. Механизм возникновения нарушения. Связь между канцерогенным и мутагенным действием вещества.
46. Что такое мутагенность? Оценка мутагенности. Связь между канцерогенным и мутагенным действием вещества.

III. Методические указания по самостоятельному изучению дисциплины

Рекомендации по самостоятельной подготовке студентов

Методические рекомендации по самостоятельной работе и подготовке теоретического материала

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Контрольные вопросы
1.	Промышленные предприятия РК как источники токсикантов	Республика коми: муниципальное устройство; население; природные условия; сырьевая база; экономика и промышленность; нефтегазодобывающая промышленность; угольная промышленность; лесопромышленный комплекс; топливно-энергетический комплекс; агропромышленный комплекс; транспортная инфраструктура и т.д.; экологическая обстановка.
2.	Особенности природно-климатических условий РК как фактора, влияющего на действие токсикантов	Республика коми: общие сведения; географическое положение; климатические условия
3.	Воздействие токсикантов на организм человека в условиях Севера	Вредные вещества, являющиеся исходными, промежуточными, конечными или побочными продуктами промышленного производства
4.	Использование биологических методов контроля состояния ОС в республике (биотестирование)	Основные методы биотестирования. Тест-объекты. Требования к ним.
5.	Радиоактивное загрязнение	Виды радиоактивного излучения. Способы защиты.
6.	Особоопасные экотоксиканты, характерные для условий РК	Виды. Характеристика. Степень опасности для человека и окружающей среды.

IV. Текущий контроль студентов

ТЕСТЫ

ПО КУРСУ «ТОКСИКОЛОГИЯ»

1. Яды не попадают в организм:
 - А) через волосяные фолликулы;
 - Б) через желудочно-кишечный тракт;
 - В) внутримышечно;
 - Г) через дыхательные пути.
2. Период от начала снижения концентрации яда в крови до полного очищения от него называется:
 - А) период резорбции;
 - Б) период элиминации;
 - В) период полураспада;
 - Г) период выведения.
3. Первая клиническая стадия острых отравлений, когда токсический агент находится в организме в дозе, способной вызывать специфическое действие называется:
 - А) токсикогенная;
 - Б) соматогенная;
 - Г) начальная;
 - Д) мутагенная.
4. Основные органы, через которые выводятся яды:
 - А) почки;
 - Б) печень;
 - В) легкие;
 - Г) сердце.
5. В окружающей среде химикаты не претерпевают превращения:
 - А) абиотические;
 - Б) фотохимические;
 - В) биотические;
 - Г) каталитические.
6. Распределение токсических веществ в организме зависит:
 - А) от количества циркулирующей крови;
 - Б) от времени;
 - В) от концентрации;
 - Г) от давления.

7. Количество стадий острого отравления:

- А) 1;
- Б) 2;
- В) 3;
- Г) 4.

8. К механизмам действия яда на организм не относятся:

- А) резорбтивное;
- Б) местное;
- В) рефлекторное;
- Г) пространственное.

9. В качестве биоиндикаторов не применяют:

- А) крот;
- Б) шпинат;
- В) дафнии;
- Г) кролик.

10. Химические соединения, применяемые в с/х для борьбы с клещами называются:

- А) пестициды;
- Б) акарициды;
- В) инсектициды;
- Г) репелленты.

11. Кислородным голоданием, возникающим при остром отравлении, называется:

- А) асфиксия;
- Б) гипоксия;
- В) анорексия;
- Г) булимия.

12. В теоретическую токсикологию не входит:

- А) токсикодинамика;
- Б) токсикокинетика;
- В) токсикометрия;
- Г) токсикология отравлений.

13. Процесс обезвреживания ядов и ускорения их выделения из организма называется:

- А) интоксикация;
- Б) детоксикация;
- В) кумуляция;
- Г) ассимиляция.

14. Факторы окружающей среды, влияющие на токсичность:
- А) температура;
 - Б) рН;
 - В) влажность воздуха;
 - Г) растворенный кислород.
15. Способность металла проникать в клетку и реагировать с молекулой ДНК, приводя к хромосомным нарушениям клетки называется:
- А) канцерогенез;
 - Б) биогеоценоз;
 - В) некроз;
 - Г) токсикоз.
16. Снизить содержание радионуклидов в пище можно:
- А) варка;
 - Б) увеличение жирности молочных продуктов;
 - В) измельчение;
 - Г) тщательное мытье.
17. Связи яда с рецепторами бывают:
- А) ионные;
 - Б) ковалентные;
 - В) вандерваальсовы;
 - Г) металлические.
18. Концентрация яда в крови, при которой обнаруживаются первые симптомы отравления называется:
- А) пороговая концентрация;
 - Б) критическая концентрация;
 - В) смертельная концентрация;
 - Г) условная смертельная концентрация.
19. Токсический эффект – результат взаимодействия:
- А) времени;
 - Б) организма;
 - В) давления;
 - Г) количества вещества.
20. Топливо, растворители, красители, хладагенты, химические реагенты, пластификаторы и др. относят к:
- А) промышленные яды;
 - Б) лекарственные препараты;
 - В) пестициды;
 - Г) боевые отравляющие вещества.

21. Вещества, ПДК которых *меньше 0,1 мг/м³* относят:
- А) малотоксичным;
 - Б) высокотоксичным;
 - В) чрезвычайно токсичным;
 - Г) умеренно токсичным.
22. Тип комбинированного действия, при котором совместный его эффект превышает сумму эффектов каждого из веществ, входящих в комбинацию, при их изолированном воздействии на организм называется:
- А) аддитивное действие;
 - Б) синергическое действие;
 - В) потенцирование;
 - Г) независимое совместное действие.
23. Область распространения на земной поверхности каких-либо явлений, тех или иных видов животных и растений, полезных ископаемых и т.п. называется:
- А) ареал;
 - Б) биота;
 - В) таксон;
 - Г) семейство.
24. Повреждение наследственного аппарата это:
- А) нарушение зрения;
 - Б) тератогенез;
 - В) нарушение координации движения;
 - Г) мутагенез.
25. В классификацию ядов по цели применения входит:
- А) пестициды;
 - Б) комплексы;
 - В) биологические яды;
 - Г) лекарственные препараты.
26. Реакция со стороны рецепторов верхних дыхательных путей - ощущение запаха, раздражение слизистых оболочек, задержка дыхания и т.п., возникающая при кратковременном воздействии вредных веществ называется:
- А) местное действие;
 - Б) рефлекторное действие;
 - В) резорбтивное действие;
 - Г) резистентность.

27. Замыкание цепи углеродных атомов, введение галогенов в молекулу органического соединения, введение в молекулу нитро- (NO_2), нитрозо- (NO) и аминогрупп (NH_2), двойных связей способствуют:

- А) уменьшению токсичности яда;
- Б) усилению токсичности яда;
- В) не влияют на токсичность.

28. Самой прочной связью яда с рецептором является:

- А) ковалентная;
- Б) ионная;
- Г) ванн-дерваальсовая;
- Д) водородная.

29. Самый быстрый способ попадания яда в организм:

- А) дыхательная система;
- Б) кожа;
- В) желудочно-кишечный тракт.

30. Действие ксенобиотиков на организм не проявляется в виде:

- А) лихорадки;
- Б) дистрофии в почках, печени и т.д.;
- В) аллергии;
- Г) расстройства пищеварительного тракта.

31. Ведущим фактором при распределении яда в организме является:

- А) возрастной;
- Б) временной;
- Г) лечебный;
- Д) концентрационный.

32. К методам детоксикации относятся:

- А) вызывание рвоты;
- Б) промывание желудка;
- В) форсированный диурез;
- Г) увеличение потоотделения.

33. Напишите уравнение гидролиза сложного эфира (диэтилового).

34. К видам гипоксии не относится:

- А) экзогенная;
- Б) тканевая;
- В) циркуляторная;
- Г) комплексная.

35. Меркуриализм – заболевание, вызванное;
- А) метанолом;
 - Б) ртутью;
 - В) курением.
36. Поток положительно заряженных атомов гелия называется:
- А) α -излучение;
 - Б) γ -излучение;
 - В) β -излучение.
37. Экологическое законодательство включает в себя:
- А) Водный кодекс РФ;
 - Б) Воздушный кодекс РФ;
 - В) Конституцию РФ;
 - Г) Градостроительный кодекс РФ.
38. Связывание ядов в организме происходит:
- А) под воздействием высокой температуры;
 - Б) после добавления противоядия;
 - В) в результате образования комплексов с белками и т.д.
39. Метаболизм это:
- А) стадия канцерогенеза;
 - Б) обмен веществ;
 - Г) направление в архитектуре и градостроительстве;
 - Д) процесс образования метастазов.
40. Накопление вызванных ядом изменений в организме называется:
- А) функциональной кумуляцией;
 - Б) материальной кумуляцией;
 - В) суммацией;
 - Г) ассимиляцией.
41. Рассчитать содержание Na в растворе хлорида натрия массой 100 г в 1000 мл.

V. Библиографический список

Основная учебная литература

1. Токсикология [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студ. направления бакалавриата 280200 "Защита окружающей среды" и спец. 280201 "Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов" : [электрон. версия бумажного изд.] / М-во образования и науки Рос. Федерации, Сыкт. лесн. ин-т (фил.) ФГБОУ ВПО С.-Петерб. гос. лесотехн. ун-т им. С. М. Кирова, Каф. общей и прикладной экологии ; сост. И. Н. Полина. – Электрон. текстовые дан. (1 файл в формате pdf: 1,34Мб). – Сыктывкар : СЛИ, 2012. – on-line. – Систем. требования: Acrobat Reader (любая версия). – Загл. с титул. экрана. – Режим доступа: <http://lib.sfi.komi.com/ft/301-000199.pdf>.

Дополнительная учебная, учебно-методическая литература

1. Батян, А. Н. Основы общей и экологической токсикологии [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «020801 — Экология» и направлению «020800 — Экология и природопользование» / А. Н. Батян, Г. Т. Фрумин, В. Н. Базылев ; Университетская библиотека онлайн (ЭБС). – Санкт-Петербург : СпецЛит, 2009. – 352 с. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/book/104896/>. -

2. Биологический контроль окружающей среды : биоиндикация и биотестирование [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов, обучающихся по направлению подготовки "Биология" и биол. спец. / под ред. О. П. Мелеховой, Е. И. Егоровой. – Москва : Академия, 2007. – 288 с. – (Высшее профессиональное образование).

3. Каплин, В. Г. Основы экотоксикологии [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов, обучающихся по спец. 110102 "Агроэкология" и 110203 "Защита растений" / В. Г. Каплин. – Москва : КолосС, 2007. – 232 с. – (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений).

4. Сотникова, Е. В. Техносферная токсикология [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям 280200 – "Защита окружающей среды" и 280700 "Техносферная безопасность" / Е. В. Сотникова, В. П. Дмитренко ; Издательство "Лань" (ЭБС). – Санкт-Петербург : Лань, 2013. – 400 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/4867/>.

5. Токсикология [Текст] : учеб. пособие для студ. направления бакалавриата 280200 "Защита окружающей среды" и спец. 280201 "Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов" / М-во образования и науки Рос. Федерации, Сыкт. лесн. ин-т (фил.) ФГБОУ ВПО С.-Петерб. гос. лесотехн. ун-т им. С. М. Кирова, Каф. общей и прикладной экологии ; сост. И. Н. Полина. – Сыктывкар : СЛИ, 2012. – 128 с.

Дополнительная литература

1. Беспамятов, Г. П. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде [Текст] : справочник / Г. П. Беспамятов, Ю. А. Кротов. – Ленинград : Химия, 1985. – 528 с.
2. Биологические эффекты малых доз ионизирующей радиации и радиоактивное загрязнение среды [Текст] = Biological consequences of low-dose radiation contamination in the environment : материалы Междунар. конф. (Сыктывкар, 28 сен.-1 окт. 2009 г.) / Коми НЦ УрО РАН, Ин-т биологии ; ред. кол. А. И. Таскаев [и др.]. – Сыктывкар : Коми НЦ, 2009. – 416 с.
3. Вредные химические вещества. Природные органические соединения [Текст] : изд. спр.-энциклопедического типа. Т. 7 / ред.-организатор В. А. Филов ; под ред. В. А. Филова, Ю. И. Мусийчука, Б. А. Ивина. – Санкт-Петербург : СПХФА. – [Б. м.] : Мир и Семья-95, 1998. – 504 с. + 1 эл. опт. диск (CD-ROM).
4. Государственный доклад "О состоянии окружающей природной среды Республики Коми в 2008 году" [Текст] : ежегодник / М-во природ. ресурсов и охраны окружающей среды Респ. Коми, Гос. учреждение Респ. Коми "Террит. фонд информации по природ. ресурсам и охране окружающей среды Респ. Коми". – Сыктывкар : [б. и.], 2009. – 120 с.
5. Государственный доклад "О состоянии окружающей природной среды Республики Коми в 2009 году" [Текст] : ежегодник / М-во природ. ресурсов и охраны окружающей среды Респ. Коми, Гос. учреждение Респ. Коми "Террит. фонд информации по природ. ресурсам и охране окружающей среды Респ. Коми". – Сыктывкар : [б. и.], 2010. – 120 с.
6. Государственный доклад "О состоянии окружающей природной среды Республики Коми в 2010 году" [Текст] / М-во природ. ресурсов и охраны окружающей среды Респ. Коми, Гос. учреждение Респ. Коми "Террит. фонд информации по природ. ресурсам и охране окружающей среды Респ. Коми" ; ред. кол. : Ю. В. Лисин [и др.]. – Сыктывкар : [б. и.], 2011. – 116 с.
7. Государственный доклад "О состоянии окружающей среды Республики Коми в 2011 году" [Текст] / М-во природ. ресурсов и охраны окружающей среды Респ. Коми, Гос. бюдж. учреждение Респ. Коми "Террит. фонд информации по природ. ресурсам и охране окружающей среды Респ. Коми" ; ред. кол. : Ю. В. Лисин [и др.]. – Сыктывкар : [б. и.], 2012. – 118 с.
8. Кротов, Ю. А. Предельно Допустимые Концентрации химических веществ в окружающей среде [Текст] : справочник / Ю. А. Кротов, А. О. Карелин, А. О. Лойт ; под ред. Ю. А. Кротова. – Санкт-Петербург : Мир и семья, 2000. – 360 с. + 1 эл. опт. диск (CD-ROM).
9. Протасов, В. Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России [Текст] : учебное и справочное пособие / В. Ф. Протасов. – Изд. 2-е. – Москва : Финансы и статистика, 2000. – 672 с.
10. Экология и промышленность России [Текст] : научно-технический журнал/ Российская академия наук, Национальный исследовательский

технологический университет "Московский институт стали и сплавов" (МИСиС), ЗАО "Калвис". – Москва : ЗАО "Калвис". – Выходит ежемесячно.

2008 № 1-6;

2010 № 5/1,1-12;

2011 № 1-12;

2012 № 1-12;

11. Экология производства [Текст] : научно-практический журнал. – Выходит ежемесячно.

2008 № 7-12;

2009 № 1-9;

2010 № 7-12;

2011 № 1-12;

2012 № 1-12.