

Министерство образования Республики Беларусь

**Учреждение образования
«Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины»**

**СБОРНИК УЧЕБНЫХ ПРОГРАММ
спецкурсов специализации 1-33 01 02 02 «Мониторинг
окружающей среды» специальности 1-33 01 02 «Геозкология»**

**Гомель
УО «ГГУ им. Ф. Скорины»
2009**

УДК 55:502 (077)
ББК 26:20.1-2р30
С 232

Авторы составители: О.В. Ковалева, доц., к.б.н.; Н.А. Ковзик;
А.Н. Кусенков, доц., к.б.н.; В.В. Пряхин; Н.К. Разуванова;
Т.В. Скачинская; А.С. Соколов; И.А. Шелякин

Рецензент:
кафедра экологии учреждения образования
«Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины»

Утвержден и рекомендован к изданию на заседании научно-методического совета учреждения образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»

С232 Сборник учебных программ спецкурсов специализации 1-33 01 02 02 «Мониторинг окружающей среды» специальности 1-33 01 02 «Геоэкология» /кол-в авт.-сост.; М-во образ. РБ, Гомельский гос. ун-т им. Ф.Скорины. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2009. – 100 с.

Учебные программы дисциплин специализации 1-33 3 01 02 02 «Мониторинг окружающей среды» составлены в соответствии с учебным планом подготовки специалистов по специальности 1 -33 01 02 «Геоэкология»

УДК 55:502 (077)
ББК 26:20.1-2р30

© Кол-в авт.-сост., 2009
© УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины», 2009

СОДЕРЖАНИЕ

Мониторинг гидросферы	3
Мониторинг атмосферного воздуха	13
Радиоэкологический мониторинг	21
Экосистемный мониторинг	28
Санитарно-эпидемиологический мониторинг	37
Системный анализ биосферных явлений	44
Мониторинг почв	51
География природных рисков и стихийных явлений	58
Основы мониторинга окружающей среды	64
Мониторинг геологической среды	73
Мониторинг состояния растительного и животного мира	81
Экологический аудит	91

МОНИТОРИНГ ГИДРОСФЕРЫ

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА СПЕЦКУРСА

ВЕДЕНИЕ

Мониторинг гидросферы – система сбора и накопления результатов длительных регулярных наблюдений за состоянием поверхностных и подземных вод для оценки современного состояния и прогноза изменений в будущем. Этим и обусловлена необходимость и актуальность спецкурса.

Целью спецкурса является овладение студентами методикой оценки, контроля и изменения состояния водных объектов.

Задачами спецкурса являются:

- ознакомление студентов с методологией и методами экологического мониторинга и экологического контроля за состоянием водных ресурсов;

- усвоение студентами знаний по основам и принципам нормирования качества водных объектов;

- формирование умений и навыков по расчету индекса загрязнения воды, распространения загрязняющих веществ в водных объектах;

Материал спецкурса «Мониторинг гидросферы» основан на материале ранее изученных дисциплин, таких как «Основы экологии», «Метеорология и климатология», «Общее землеведение», «Охрана окружающей среды».

В результате изучения спецкурса студент:

должен знать:

- организацию системы наблюдения за состоянием водных объектов в Беларуси;

- порядок проведения мониторинга водных объектов;

- основные методы и средства контроля за состоянием водных ресурсов;

- существующие подходы и принципы контроля за состоянием водных объектов;

- предельно-допустимые концентрации веществ в воде водоемов разного назначения;

- лимитирующие показатели вредности;

должен владеть:

- расчетными методиками для определения уровня загрязнения водных объектов;

- методиками расчета эффективности очистки, разбавления в водоемах и распространения загрязняющих веществ;

должен уметь:

- определять критерии оценки содержания загрязнителей в водных объектах;

- рассчитывать степень загрязнения воды водоемов;

- классифицировать водные объекты по эколого-санитарным (трофо-сапробиологическим) и эколого-токсикологическим показателям;

- определять уровень загрязнения водных объектов.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

СОДЕРЖАНИЕ СПЕЦКУРСА

Тема 1 Организация системы наблюдения за состоянием водных объектов в Беларуси

История развития системы мониторинга водных объектов Беларуси. Государственная гидрометеорологическая служба. Гидрометеорологическая сеть Беларуси. Гидрометеорологические обсерватории, метеорологические станции, гидрологические станции и посты.

Пункты и створы мониторинга. Категории пунктов наблюдения и их расположение на водных объектах. Условия расположения створов наблюдения и их количество на водных объектах. Вертикали и горизонты. Фоновые участки водотоков и водоемов.

Периодичность, программа и регулярность наблюдений. Размерность и водность объекта. Экспедиционные наблюдения. Визуальные наблюдения. Наблюдения по обязательной программе. Сокращенная программа наблюдений.

Мониторинговая сеть стационарных пунктов наблюдения подземных вод. Фоновые посты, посты в районах хозяйственных объектов. Мониторинг питьевой воды.

Тема 2 Методы мониторинга водных ресурсов

Отбор проб, гидрологические и гидрохимические наблюдения. Методы и виды отбора проб. Оборудование, аппараты.

Классификация основных методов гидрохимического анализа. Требования к методам мониторинга.

Автоматизированные системы наблюдения. Автоматические станции. Передвижные и стационарные гидрохимические лаборатории. Центр обработки поступающей информации.

Базы данных. Химические показатели. Гидробиологические показатели.

Тема 3 Показатели качества воды

Полный санитарно-химический анализ и его составляющие. Групповые (суммарные) показатели качества воды.

Органолептические показатели. Цветность, запах, привкус, мутность, прозрачность воды. Нормативы по органолептическим показателям.

Физико-химические показатели. Температура, концентрация ионов водорода, взвешенные вещества. Соединения азота и фосфора, сульфаты, хлориды, растворенный кислород, БПК и др. Токсичные вещества. Ионный состав воды. Диаграмма гипотетического состава солей в воде.

Санитарно-бактериологические и гидробиологические показатели. Микробное число, яйца гельминтов. Бактерии группы кишечной палочки, коли-тест: коли-титр и коли-индекс.

Тема 4 Оценка качества природных вод

Понятие качества природной воды. Оценочные и фактические показатели состава воды. Классификация вод по различным признакам: величине рН, минерализованности, жесткости, прозрачности, цветности и размеру содержащихся в воде частиц.

Классификация водоемов по характеру водопользования. Общие требования к составу и свойствам воды.

Лимитирующие показатели вредности (ЛПВ). Санитарно-токсикологический, общесанитарный, органолептический, токсикологический и рыбохозяйственный ЛПВ. Критерии оценки загрязненности вод. Консервативные и неконсервативные вещества. Обезвреживающая способность водного объекта.

Специфика требований к качеству воды. Вода для хозяйственно-питьевых целей, нужд пищевой промышленности, сельского хозяйства и промышленности.

Тема 5 Нормирование качества вод

Факторы и критерии оценки качества вод. Основания систем классификации водоемов. Критерии оценки качества. Основные аспекты оценки качества пресноводных водоемов. Комплексы показателей.

Факторы определения степени экологического неблагополучия водоемов. Понятие «вредного вещества». Определение порога критического действия. Порог вредного действия.

Нормирование качества вод. Понятие предельно допустимой концентрации (ПДК).

Тема 6 Характеристика качества поверхностных вод

Принципы оценки состояния поверхностных вод. Классификация качества воды по гидрохимическим показателям. Классификация качества воды водоемов и водотоков по гидробиологическим показателям

Экологические показатели. Величина БПК₅, концентрации аммонийного азота, фосфатов и нитратов в реках, общего фосфора и азота в водоемах.

Приоритетные загрязнители. Методика определения индекса загрязнения воды (ИЗВ). Классификация качества вод по величине ИЗВ.

Тема 7 Оценка качества питьевой воды

Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем водоснабжения. Санитарно-химический и гидробиологический анализ. Безопасность в эпидемиологическом отношении. Нормативы по микробиологическим и паразитологическим показателям.

Безвредность питьевой воды по химическому составу. Нормативы по обобщенным показателям и содержанию вредных и химических веществ. Нормативы (ПДК) показателей. Обобщенные показатели: реакция среды, жесткость, перманганатная окисляемость, ПАВ, фенольный индекс, нефтепродукты, общая минерализация. Неорганические вещества: алюминий, железо, медь, марганец, кадмий и др. Стабильность воды.

Нормативы по вредным химическим веществам, поступающим и образующимся в процессе обработки воды. Хлор, хлороформ, озон, полифосфаты и др.

Радиационная безопасность питьевой воды. Соответствие питьевой воды нормативам по показателям общей α - и β - активности.

Тема 8 Методы комплексной оценки загрязненности поверхностных вод

Эколого-санитарная классификация качества поверхностных вод. Классы качества вод. Гидрофизические, гидрохимические, гидробиологические, бактериологические показатели и их пределы для разных классов вод.

Обобщенные числовые характеристики качества воды. Индексы качества воды. Коэффициенты загрязненности. Баллы кратности пре-

вышения ПДК. Лимитирующие показатели загрязненности (ЛПЗ). Комбинаторный индекс загрязненности.

Оценка уровня химического загрязнения воды. Сопряженные геохимические и гигиенические исследования водных объектов. Коэффициент концентрации химического элемента, суммарный показатель загрязнения.

Интегральный показатель качества вод. Классы качества вод в зависимости от значения индекса загрязнения воды. Классы качества воды водоемов по эколого-санитарным (трофо-сапробиологическим) и эколого-токсикологическим показателям.

Тема 9 Гидробиологический мониторинг

Оценочные гидробиологические показатели загрязнения водных объектов. Понятие о биоиндикации и индикаторных организмов.

Метод сапробиологического анализа Пантле и Букка в модификации Сладечека. Понятие сапробности и сапробных организмов. Отношение организмов к сапробности.

Классификация качества поверхностных вод по гидробиологическим показателям. Классификация водоемов по Науману и Теннеману.

Тема 10 Разбавление в водоемах и водотоках

Условия, определяющие процесс разбавления. Начальное разбавление. Основное разбавление. Наименьшее разбавление. Характер движения водных масс. Условия смешения. Коэффициент смешения.

Основные методы определения разбавления в водоемах и водотока. Метод Фролова-Родзиллера. Метод А.В. Караушева. Метод Н.Н. Лапшева. Формула М.В. Потапова. Уравнение В.М. Маккавеева.

Оценка распространения загрязнителей в водных объектах. Уменьшение концентрации загрязняющих веществ. Понятие расчетного створа. Удовлетворительное состояние водоема.

Тема 11 Расчет необходимой степени очистки

Понятие эффективности очистки. Условия сброса сточных вод в водоем.

Расчет необходимой степени очистки по содержанию взвешенных веществ. Расчет необходимой степени очистки по вредным веществам.

Расчет необходимой степени очистки по содержанию растворенного кислорода. Расчет необходимой степени очистки по БПК.

Расчет допустимой температуры сточных вод перед сбросом их в водоем.

Тема 12 Разработка нормативов ПДС в поверхностные водные объекты

Понятие предельно допустимого сброса (ПДС). Разработка и утверждение нормативов ПДС. Нормативы ПДС. Согласование нормативов ПДС.

Расчет ПДС. Величина ПДС с учетом требований к составу и свойствам воды водных объектов для всех категорий водопользования.

Временно согласованный сброс (ВСС) и ПДС. Степень превышения ВСС над ПДС. Допустимая длительность превышения. Нормативы ВСС.

План мероприятий по достижению нормативов ПДС. Контроль за соблюдением нормативов ПДС.

Тема 13 Мониторинг подземных вод

Организация и проведение мониторинга. Наблюдения за качеством и изменением уровней грунтовых и артезианских вод на пунктах наблюдений (скважинах). Естественные и слабонарушенные гидрогеологические условия.

Гидрологические посты. Скважины, оборудованные на разные водоносные горизонты или слабопроницаемые разделяющие слои.

Наблюдения за качеством подземных вод. Наблюдения за изменениями уровня режима. Химический состав подземных вод и его определение. Макро- и микрокомпоненты. Периодичность отбора проб на физико-химический анализ и замеров уровней подземных вод. Частота отбора. Приборы автоматической регистрации уровней и температур в скважинах. Автоматические уровнемеры.

Качество подземных вод. Химический анализ. Соответствие проб Санитарным правилам и нормам (СанПиН 10 – 124 РБ 99 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества»). Контролируемые показатели. Среднее содержание основных контролируемых макрокомпонентов в подземных водах. Локальный характер загрязнения подземных вод.

Тема 14 Состояние основных водных объектов Беларуси

Состояние поверхностных вод по гидрохимическим показателям. Бассейн р. Западная Двина. Притоки р. Западная Двина. основных показателей и приоритетных ингредиентов в воде водотоков р. Западная Двина. Озера бассейна р. Западная Двина. Группа наиболее «проблемных» озер.

Бассейн р. Неман. основных показателей и приоритетных ингредиентов в воде водотоков р. Неман. Притоки р. Неман. Озера и водохранилища бассейна р. Неман.

Бассейн р. Западный Буг. Притоки р. Западный Буг.

Бассейн р. Днепр. Притоки р. Днепр. Озера и водохранилища бассейна р. Днепр. Бассейн р. Припять. Притоки р. Припять.

ЛИТЕРАТУРА

1 Бабушкин, А.Г. Гидрохимический мониторинг поверхностных вод Ханты-Мансийского автономного округа / А.Г. Бабушкин, Д.В. Московченко, С.В. Пикунов. – Новосибирск: Наука, 2007. – 152 с.

2 Ботвинков, В.М. Гидроэкология на внутренних водных путях: учеб. для вузов / В.М. Ботвинков, В.В. Дегтярев, В.А. Седых. – М.: Высшая школа, 2002. – 356 с.

3 Марьин, В.К. Основы экологии: учеб. пособие / В.К. Марьин, В.А. Емельянов. – Пенза: ПТИ, 1999. – 214 с.

4 Методические указания по разработке нормативов предельно допустимых сбросов вредных веществ в поверхностные водные объекты. – М.: Наука, 1999. – 98 с.

5 Мироненко, В.А. Проблемы гидроэкологии / В.А. Мироненко, В.Г. Румынин. – М.: Высшая школа, 2002. – 392 с.

6 Мирошниченко, С.А. Формирование ведомственного банка данных мониторинговых наблюдений за состоянием гидросферы на территории Пермской области / С.А. Мирошниченко. – Иркутск: Институт географии СО РАН, 2005. – 298 с.

7 Никаноров, А.М. Локальный мониторинг загрязнения водных объектов в районах высоких техногенных воздействий топливно-энергетического комплекса / А.М. Никаноров, А.Г. Страдомская, В.М. Иваник. – СПб.: Гидрометеиздат, 2002. – 156 с.

8 Положение о ведении государственного мониторинга водных объектов. – Минск: Бел НИЦ «Экология», 1997. – 84 с.

9 Современное состояние водных объектов Республики Карелия / Под ред. Н.Н. Филатова. – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 1998. – 188 с.

МОНИТОРИНГ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА СПЕЦКУРСА

ВВЕДЕНИЕ

Мониторинг атмосферного воздуха – система наблюдений за состоянием атмосферного воздуха, его загрязнением и за происходящими в нем природными явлениями, а также оценка и прогноз состояния атмосферного воздуха, его загрязнения

Целью спецкурса является овладение студентами методикой оценки, контроля и изменения состояния атмосферного воздуха.

Задачами спецкурса являются:

- ознакомление студентов с методологией и методами экологического мониторинга и экологического контроля за состоянием атмосферного воздуха;
- усвоение студентами знаний по основам и принципам нормирования качества атмосферного воздуха;
- формирование умений и навыков по расчету индекса загрязнения атмосферы, рассеивания в атмосфере загрязняющих веществ;

Материал спецкурса «Мониторинг атмосферного воздуха» основан на материале ранее изученных дисциплин, таких как «Основы экологии», «Метеорология и климатология», «Общее землеведение», «Экология ландшафтов», «Охрана окружающей среды».

В результате изучения спецкурса студент:

должен знать:

- строение и функции атмосферы Земли;
- основные источники и приоритетные загрязнители атмосферы;
- порядок проведения мониторинга атмосферного воздуха;
- основные методы контроля состояния атмосферного воздуха;
- существующие подходы и принципы контроля за состоянием атмосферного воздуха;
- предельно-допустимые концентрации веществ в атмосферном воздухе;

должен владеть:

- расчетными методиками для определения уровня загрязнения атмосферного воздуха;
- методикой расчета предельно-допустимых выбросов в атмосферу;

должен уметь:

- определять критерии оценки содержания загрязнителей в атмосфере;
- рассчитывать степень загрязнения атмосферного воздуха;
- определять уровень загрязнения атмосферного воздуха.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

СОДЕРЖАНИЕ СПЕЦКУРСА

Тема 1 Состав атмосферного воздуха и показатели качества воздушной среды

Структура, газовый состав и эколого-гигиеническое значение атмосферы. Естественные и антропогенные источники загрязнения атмосферного воздуха. Самоочищение атмосферы. Классификация загрязнителей атмосферы. Последствия загрязнения атмосферы. Состояние проблем озоноразрушения, кислотности осадков, парникового эффекта и пути их решения.

Тема 2 Выбросы вредных веществ в атмосферу

Химический состав и характеристика загрязнителей воздушной среды, их влияние на состояние природных ресурсов и условия жизнедеятельности людей. Классификация агрегатных состояний выбросов. Группы загрязнителей в зависимости от массы выбросов. Группы выбросов по составу. Инвентаризация выбросов в атмосферу. Классы опасности загрязняющих веществ. Группы загрязняющих веществ от ДВС.

Тема 3 Система наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха

Государственная сеть мониторинга. Организация системы наблюдений за загрязнением атмосферы. Основные задачи и принципы организации наблюдений и контроля за состоянием атмосферного воздуха. Виды наблюдений. Посты наблюдений за загрязнением атмосферы: категории постов, определение необходимого количества постов наблюдений, выбор местоположения постов наблюдений, определение перечня веществ, подлежащих контролю, программы и сроки наблюдений. Сеть наблюдений за уровнем загрязнения воздуха.

Тема 4 Приборы и устройства контроля атмосферного воздуха

Содержание наблюдений за уровнем загрязнения воздуха. Определение перечня контролируемых веществ. Особенности отбора проб воздуха. Виды отбора проб воздуха. Оборудование для отбора проб и регистрации концентрации отдельных примесей, содержащихся в атмосферном воздухе. Газоанализаторы, приборы для дистанционного

анализа загрязнения атмосферы с применением лазерных и спектроскопических методов. Режимы отбора проб. Определение метеопараметров.

Тема 5 Организация контроля за загрязнением атмосферного воздуха

Основные критерии состояния загрязнения воздушного бассейна. Понятие о потенциале загрязнения атмосферы. Создание автоматизированных систем наблюдения. Использование аэрокосмических методов. Прогноз загрязнения атмосферы.

Контроль источников загрязнения воздуха, оценка загрязнения атмосферного воздуха. Состояние загрязнения атмосферного воздуха в городах и населенных пунктах. Зоны с высоким загрязнением воздуха. Международный опыт контроля уровня загрязнения воздуха.

Тема 6 Управление качеством атмосферного воздуха

Основы экологического нормирования качества атмосферного воздуха. Допустимые уровни загрязнения воздуха. Нормативы качества атмосферного воздуха: предельно допустимые концентрации (ПДК), предельно допустимые выбросы (ПДВ), временно согласованные выбросы (ВСВ), ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ), ориентировочные допустимые концентрации (ОДК), временно допустимые концентрации (ВДК), предельно допустимая нагрузка на окружающую природную среду (ПДН). Нормативные требования к качеству атмосферного воздуха.

Тема 7 Показатели загрязнения атмосферного воздуха

Санитарно-гигиенические показатели загрязнения атмосферы. Раздельное нормирование загрязняющих веществ в воздухе. Классификация предельно-допустимых концентраций. Расчетные и экспериментальные методы установления предельно допустимых концентраций. Понятие об эффекте суммации вредного действия на организмы загрязнителей окружающей среды. Комплексный показатель загрязнения атмосферного воздуха.

Тема 8 Загрязнение атмосферы выбросами одиночного источника

Методика расчета загрязнений. Поля концентраций вредных выбросов. Холодные и горячие выбросы. Расчет максимальной приземной концентрации загрязняющих веществ. Выброс газовой смеси из источника с прямоугольным устьем. Концентрация загрязняющих веществ на различных расстояниях и высотах от источника выбросов. Определение минимальной высоты источника выброса.

Тема 9 Метеорологические условия и распространение загрязняющих веществ

Влияние метеоусловий на степень загрязнения воздуха. Метеорологический потенциал загрязнения атмосферы. Уравнение переноса примесей. Итоговое распределение загрязнителей. Три зоны загрязнения атмосферы. Ослабление и усиление ветра и распределение примесей в приземном слое воздуха. Формы дымовых факелов при различных метеорологических условиях. Расчет концентраций загрязняющих веществ при неблагоприятных метеорологических условиях.

Тема 10 Санитарно-защитные зоны

Организация санитарно-защитных зон. Зона загрязнения. Роза ветров. Построение поля концентраций с учетом розы ветров. Группы предприятий в зависимости от совокупности вызываемых ими вредностей. Классы производств. Минимальные протяженности санитарно-защитных зон. Категории опасности предприятий.

Тема 11 Шумовое загрязнение атмосферы

Источники физических воздействий на организм человека. Шум как источник параметрического загрязнения атмосферы. Источники шума и их шумовые характеристики. Приборы и методы для оценки и измерения уровня шумового загрязнения. Показатели шумового воздействия. Нормирование уровней шума в жилых помещениях и городской застройке. Расчет уровня шума от транспортных объектов. Мероприятия по снижению шумового воздействия. Действие шума на человека и окружающую среду.

Тема 12 Мероприятия по охране атмосферного воздуха от загрязнения

Планировочные мероприятия по охране от атмосферного воздуха загрязнения: создание санитарно-защитных зон, оптимальное расположение промышленных предприятий с учетом розы ветров, расположение промышленных предприятий за городской чертой, озеленение территории промышленных предприятий и городов. Санитарно-технические мероприятия: сооружения сверхвысоких дымовых труб, установка газопылеочистного оборудования, герметизация технологического и транспортного оборудования. Технологические мероприятия: создание малоотходных и безотходных технологий. Контрольно-запретительные мероприятия: установление ПДК и ПДВ загрязнителей, запрещение производства отдельных токсичных веществ, автоматизированный контроль за выбросами.

Методы и аппараты очистки выбросов в атмосферу. Способы очистки выбросов в атмосферу. Классификация методов очистки выбросов: механические, физические, химические, физико-химические, комбинированные. Сухие пылеулавители. Гравитационные пылеочистительные камеры, инерционные сепараторы, циклонные сепараторы. Фильтры. Аппараты мокрой очистки. Электростатические установки.

Тема 13 Оценка экономического ущерба от загрязнения атмосферного воздуха

Составляющие экономического ущерба от загрязнения атмосферы. Лимиты на выбросы загрязняющих веществ. Экономический ущерб от стационарных источников выбросов. Методика расчета. Экономический ущерб от передвижных источников выбросов. Порядок расчета. Порядок внесения платежей.

Тема 14 Влияние загрязнений атмосферного воздуха на состояние здоровье населения промышленных городов

Схема загрязнения городской территории. Антропогенное изменение климата городов. Регулирование качества атмосферного воздуха населенных мест. Лимитирующий (определяющий) показатель вредности загрязняющих веществ. Методы оценки здоровья населения в связи с загрязнением атмосферного воздуха. Влияние загрязнения атмосферного воздуха на санитарные условия жизни населения. Приоритеты.

ритетные загрязнители воздуха и их влияние на человека. Токсические эффекты.

Тема 15 Воздухоохранное законодательство

Виды ответственности за нарушение законодательства об охране атмосферного воздуха. Административная ответственность. Приостановка или ограничение производственной деятельности. Уголовная ответственность. Возмещение вреда, причиненного в результате нарушения законодательства об охране атмосферного воздуха.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЬ

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Богдановский, Г. А. Химическая экология / Г. А. Барановский. – М.: МГУ, 1994. – 237 с.
- 2 Защита атмосферного воздуха от антропогенного загрязнения. Основные понятия, термины и определения: Справочное пособие / под ред. В.Б. Миляева. – СПб. : Интеграл, 2003. – 64 с.
- 3 Ивлиева, О.В. Методические указания к практическим занятиям по курсу «Геоэкологический мониторинг» (раздел – мониторинг атмосферного воздуха) для студентов географов-геоэкологов IV курса геолого-географического факультета. – Ростов-на-Дону: УПЛ, 2003. – 18 с.
- 4 Коробкин, В. И. Экология / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2000. – 576 с.
- 5 Маслов, Н. Н. Охрана окружающей среды на железнодорожном транспорте / Н. Н. Маслов, Ю. И. Коробов. – М.: Транспорт, 1996. – 238 с.
- 6 Новиков, Ю. В. Экология, окружающая среда и человек / Ю. В. Новиков. – М. : Торговый дом “Пранд”, 1998. – 317 с.
- 7 Общая и прикладная экология / под ред. Е. В. Кашевской. – Мн. : Дизайн ПРО, 2003. – 192 с.
- 8 Павлова, Е. И. Экология транспорта : учеб. для вузов / Е. И. Павлова. – М. : Транспорт, 2004. – 248 с.
- 9 Потапов, А.Д. Экология : учеб. для строительных специальностей вузов / А. Д. Потапов. – М. : Высшая школа, 2002. – 446 с.
- 10 Тарасов, В. В. Мониторинг атмосферного воздуха: учеб. пособие / В.В. Тарасов, И.О. Тихонова, Н.Е. Кручинина. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2007. – 128 с.
- 11 Трацевская, Е. Ю. Сборник задач и упражнений по дисциплине «Инженерная геология и охрана окружающей среды» / Е. Ю. Трацевская. – Гомель: БелГУТ, 1995.

РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА СПЕЦКУРСА

ВВЕДЕНИЕ

Для всестороннего анализа экологической ситуации на территории Беларуси одной из необходимых составляющих является оценка радиационной обстановки и функционирования системы радиоэкологического мониторинга.

Целью спецкурса «Радиоэкологический мониторинг» является освоение методик оценки радиационной обстановки и поведения радионуклидов в объектах природной среды.

Задачами спецкурса являются:

- ознакомление с методиками определения критериев зонирования загрязненных территорий;
- ознакомление с практическими рекомендациями по рациональному и безопасному природопользованию;
- усвоение студентами методов определения содержания радионуклидов в атмосферном воздухе, поверхностных водах, почвах;

Материал спецкурса «Радиоэкологический мониторинг» основан на материале ранее изученных дисциплин, таких как «Основы мониторинга окружающей среды», «Химия с основами геохимии», «Экология ландшафтов», «Основы экологии», «Физика с основами геофизики».

В результате изучения спецкурса студент:

должен знать:

- природный и техногенный радиационный фон;
- особенности радиоактивного загрязнения территории Беларуси;
- систему радиоэкологического мониторинга;
- принципы создания реперной сети радиоэкологических наблюдений;
- содержание и поведение техногенных радионуклидов в экосистемах;
- динамику и прогнозирование радиационной обстановки.
- поведение радионуклидов чернобыльского выброса в основных компонентах экосистем;
- особенности вертикальной и горизонтальной миграций радионуклидов.

должен владеть:

- основными направлениями радиоэкологического мониторинга;
- системой радиационно-экологического контроля и прогнозированием радиационной обстановки;
- особенностями формирования радиационного фона в Республике Беларусь до аварии на ЧАЭС и в послеаварийный период;
- методикой определения содержания радиоактивных веществ в атмосферном воздухе и объектах гидросферы;
- принципами регистрации и измерения радиоактивного загрязнения.

должен уметь:

- использовать полученные знания для анализа и оценки радиационной обстановки
- оценивать радиационное состояние экосистем и их компонентов;
- пользоваться приборами радиационного контроля.

СОДЕРЖАНИЕ СПЕЦКУРСА

Тема 1 Система радиэкологического мониторинга

Организация радиэкологических и радиобиологических исследований в Республике Беларусь. Радиэкологические и радиобиологические последствия аварии на Чернобыльской АЭС, их прогнозирование. Радиэкологический мониторинг. Цели и задачи радиэкологического мониторинга. Система радиэкологического мониторинга. Организация реперной сети радиэкологического мониторинга.

Тема 2 Радиационная обстановка в Республике Беларусь

Радиационная обстановка в Республике Беларусь в доаварийный период. Уровни загрязнения территории основными радионуклидами до аварии на Чернобыльской АЭС. Радиационная обстановка в Беларуси после катастрофы. Состав радиоактивных выбросов. Виды радиоактивных выпадений. Образование «цезиевых пятен». Загрязнение окружающей среды I-131. Загрязнение почвы Sr-90 и Cs-137. Трансурановые элементы. Радионуклиды в окружающей среде.

Тема 3 Поведение долгоживущих радионуклидов ядерно-энергетического происхождения в атмосфере

Основные источники радиоактивного загрязнения атмосферного воздуха. Особенности радиоактивного загрязнения атмосферы. Поведение радиоактивных аэрозолей в тропосфере. Стратосферные радионуклиды. Динамика глобальных радиоактивных выпадений. Неаварийные выбросы АЭС. Состав выбросов. Отходы предприятий по переработке ядерного топлива. Влияние трития и радиоактивного криптона на экосистемы. Воздушный перенос радионуклидов после аварии на Чернобыльской АЭС. Концентрация Cs-137 в воздухе в послеаварийный период.

Тема 4 Определение концентраций радиоактивных аэрозолей в воздухе

Виды радиоактивных аэрозолей по механизму возникновения. Дисперсность аэрозолей. Процессы, наблюдаемые в аэрозолях. Методы отбора проб аэрозолей. Седиментационные и аспирационные ме-

тоды. Условия отбора проб. Материалы, используемые для накопления радиоактивных аэрозолей. Характеристика фильтрующих материалов. Типы фильтров. Механизм задержки аэрозолей.

Тема 5 Радиометрия газов

Методы измерения активности газов. Определение концентрации радиоактивных газов. Способы отбора проб из воздуха. Образование естественных радиоактивных аэрозолей. Эманация. Пути поступления эманации в атмосферу. Распад радона. Изотопный состав продуктов распада. Определение концентрации продуктов распада радона. Распад торона. Методы оценки содержания радона и продуктов распада. Измерение мгновенной эквивалентной объемной активности. Методы определения концентрации продуктов распада радона в воздухе. Методики определения интегральной объемной активности радона в воздухе. Типы детекторов.

Тема 6 Содержание радионуклидов в природных водах

Радиоактивность метеорных вод. Источники радионуклидов в метеорных водах. Подземные воды. Связь радиоактивности природных вод с условиями их залегания. Радиохимический состав подземной воды. Удельная активность водоемов суши. Факторы, определяющие радиоактивность речных и озерных вод. Удельная активность морской и океанической воды. Результаты радиозэкологического мониторинга вод Беларуси. Радиационное состояние речных систем Беларуси. Вынос Cs-137 реками. Радиозэкологические исследования малых рек. Концентрация радионуклидов в озерных водах. Донные отложения водоемов. Загрязнение грунтовых вод. Факторы, определяющие радиоактивное загрязнение подземных вод.

Тема 7 Поведение долгоживущих радионуклидов ядерно-энергетического происхождения в почве

Естественная радиоактивность почв. Аварийное загрязнение почвенного покрова. Причины горизонтальной миграции радионуклидов. Причины вертикальной миграции радионуклидов. Радиационная емкость почв. Коэффициенты накопления радионуклидов. Переход радионуклидов из почвы в растения. Особенности накопления Cs-137 и Sr-90 в растениях. Радиационное загрязнение почвенного покрова Бе-

ларуси. Загрязнение различных типов почв изотопами цезия, стронция и плутония. Подвижность радионуклидов в почве. Возможность самоочищения почв.

Тема 8 Особенности вертикального переноса Cs-137 и Sr-90 в почвах, подверженных загрязнению в результате аварии на ЧАЭС

Факторы, определяющие вертикальную миграцию радионуклидов. Влияние типов почв, свойств радиоактивных элементов и климатических условий на миграционные процессы. Воздействие органического мира на механизм переноса радионуклидов. Формы нахождения радионуклидов в почвах. Соотношение доступных и недоступных форм Cs-137 и Sr-90 в почвах. Интенсивность вертикального переноса радионуклидов. Особенности физико-химического взаимодействия Cs-137 и Sr-90 с почвенной средой. Степень гидроморфности почв и интенсивность миграционных процессов. Влияние антропогенного фактора на интенсивность миграции радионуклидов.

Тема 9 Оценка радиационного состояния растительного и животного мира

Радиоактивность растительного и животного мира. Группы радионуклидов, содержащихся в растениях и животных. Содержание K-40, H-3 и C-14 в растениях и тканях животных. Удельная β -активность растений и животных. Загрязнение растительности и животного мира в результате аварии на Чернобыльской АЭС. Особенности аккумуляции Cs-137 и Sr-90 в лесных экосистемах. Аккумуляция Cs-137 и Sr-90 травянистой растительностью. Радиоэкологические исследования объектов фауны. Содержание радиоцезия в тканях животных. Различия в содержании радионуклидов у животных различных систематических и экологических групп.

Тема 10 Радиационно-экологический контроль, прогнозирование и профилактика последствий радиоактивного загрязнения среды

Определение радиационной аварии. Международная шкала аварий на АЭС. Этапы радиационно-защитных мероприятий. Дезактивация загрязненных территорий. Полная и частичная дезактивация среды.

Методы дезактивации. Особенности построения радиационно-экологического контроля и профилактических мер при загрязнении лесных массивов и водоемов. Особенности загрязнения лесных биоценозов. Выделение лесных зон в зависимости от плотности загрязнения. Радиоактивность различных древесных пород. Особенности лесовосстановительных и лесопосевных работ на загрязненных территориях. Радиоактивность водоемов на загрязненных территориях. Мероприятия по снижению радиоактивности продуктов водоемов.

Тема 11 Радиационный мониторинг продуктов питания у населения, проживающего на загрязненных территориях

Система государственного контроля продуктов питания. Работа местных центров радиационного контроля (МЦРК) продуктов питания у населения. Задачи МЦРК. Определение доз облучения населения, проживающих на загрязненных территориях. Определение поступления радиоизотопов с продуктами питания. Каталог дозовых нагрузок населения. Допустимые уровни содержания радионуклидов в продуктах питания. Меры по радиационной защите населения.

Тема 12 Приборы радиационной разведки и контроля радиоактивного заражения и облучения

Методы обнаружения и измерения ионизирующих излучений. Ионизационный метод. Приборы, работающие на основе ионизационного метода. Химический метод. Сцинтилляционный метод измерения ионизирующих излучений. Приборы, работающие на основе сцинтилляционного метода. Фотографический метод. Принцип работы дозиметра ДРГ-05.

ЛИТЕРАТУРА

1 Научное обеспечение мероприятий по преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС (по результатам исследований научных учреждений Национальной академии наук Беларуси). – Мн.: Национальная академия наук Беларуси, Комитет по проблемам последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС при Совете Министров Республики Беларусь, 2003. – 38с.

2 Ильин, Л.А. Радиационная безопасность и защита: справочник / Л.А. Ильин, В.Ф. Кириллов, И.П. Коренков. – М.: Медицина, 1996. – 336с.

3 Лес. Человек. Чернобыль / под общ. ред В.А. Ипатьева. - Гомель: Институт леса, 1999. – 454 с.

4 Люцко, А.М. Чернобыль шанс выжить / А.М. Люцко, И.В. Рулевич., В.И. Тернов. – Мн.: Полымя, 1996. – 181с.

5 Масловский, И.А. Особенности вертикального переноса радионуклидов в почвах / И.А. Масловский // Географія: праблемы выкладання. – 1998. – №3. – С. 25–30.

6 Нестеренко, В.Б. Чернобыльская катастрофа: радиационная защита населения / В.Б. Нестеренко. – Мн.: ИООО «Право и экономика», 1997. – 172 с.

7 Пивоваров, Ю.П. Радиационная экология / Ю.П. Пивоваров, В.П. Михалев. – М.: Академия, 2004. – 240 с.

8 Платонов, А.П. Основы общей и инженерной экологии / А.П. Платонов, В.А. Платонов. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2002. – 352 с.

9 Ежегодник состояния загрязнения природной среды на территории Республики Беларусь. 2003 год / под ред. М.Г. Герменчук. – Мн.: Республиканский центр радиационного контроля и мониторинга окружающей среды, 2004. – 104 с.

10 Инструкция по организации и ведению радиационного мониторинга реперной сети на территории Республики Беларусь. – Мн.: Центр радиационного контроля и мониторинга природной среды, 1993. – 13 с.

ЭКОСИСТЕМНЫЙ МОНИТОРИНГ

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА СПЕЦКУРСА

ВВЕДЕНИЕ

Спецкурс «Экосистемный мониторинг» является важным в структуре дисциплин специализации «Мониторинг окружающей среды» специальности «Геоэкология». В условиях экологического кризиса, ухудшения состояния окружающей среды, значительного усложнения теоретических и методологических проблем современной экологии все более возрастает роль мониторинга окружающей среды как системы наблюдения, оценки и прогнозирования компонентов природных и природно-техногенных систем. Острота экологических проблем и ситуаций обуславливает необходимость всестороннего контроля состояния природной среды. Основой экологического контроля и оптимизации среды является мониторинг.

Видное место в системе мониторинга окружающей среды занимает экосистемный мониторинг, представляющий собой систему наблюдения, оценки и прогноза состоянием экосистем (геоэкосистем) и их компонентов: атмосферы, поверхностных и подземных вод, почв, горных пород, растительности и животного мира, инженерных сооружений.

Целью спецкурса является формирование у студентов представления о целях, задачах, принципах, системе и методах экосистемного мониторинга.

Задачами спецкурса являются:

- получение представления о целях и задачах мониторинга окружающей среды;
- получение представления о системе мониторинга окружающей среды;
- получение представлений о целях, задачах и методах экосистемного мониторинга;
- получение представления о целях, задачах и методах мониторинга природных экосистем;
- получение представления о целях, задачах и методах мониторинга природно-антропогенных экосистем;
- получение представления о целях, задачах и методах мониторинга антропогенных комплексов и геотехнических систем;

- получение представления о факторах формирования экологических ситуаций;

- изучение и овладение методиками оценки экологического состояния окружающей человека среды на основе экосистемного мониторинга;

- получение представлений о принципах и методах экологического прогнозирования в рамках подсистемы экосистемного мониторинга.

Материал спецкурса «Экосистемный мониторинг» основан на материале ранее изученных дисциплин, таких как «Основы мониторинга окружающей среды», «Общая экология», «Ландшафтоведение», «Охрана окружающей среды», «Методы геоэкологических исследований».

В результате изучения спецкурса студент:

должен знать:

- методы экосистемного мониторинга;
- индикационный метод мониторинга экосистем;
- общую схему процесса экопрогнозирования на базе экосистемного мониторинга.

- методы оценки экологической опасности процессов и явлений, протекающих в окружающей среде;

- простейшие методы прогнозирования;

должен владеть:

- понятийно-терминологическим аппаратом геоэкологии;
- методологическими и методическими основами экосистемного мониторинга;

- методами анализа и прогноза экологического состояния экосистем;

должен уметь:

- составлять прогнозы различных экологических ситуаций;
- оценивать напряженность экологической ситуации;
- определять понятия мониторинга, экологического мониторинга, мониторинга окружающей среды, экосистемы.

СОДЕРЖАНИЕ СПЕЦКУРСА

Тема 1 Мониторинг окружающей среды: основные понятия

Понятие мониторинга окружающей среды. Мониторинг как система повторных наблюдений, оценки и прогноза. Международное определение мониторинга. Международная система мониторинга окружающей среды: цели, задачи, история возникновения. Международно-правовая основа организации международной системы мониторинга окружающей среды. Цели и задачи мониторинга окружающей среды. Цели и задачи мониторинга антропогенного воздействия на природную среду. Блок-схема мониторинга окружающей среды по Ю.А. Израэлю. Мониторинг природных сред. Мониторинг источников воздействия. Блок-схема мониторинга окружающей среды по И.П. Герасимову. Биоэкологический мониторинг. Цели и задачи биоэкологического мониторинга. Геоэкологический мониторинг. Цели и задачи геоэкологического мониторинга. Биосферный мониторинг. Цели и задачи биосферного мониторинга.

Тема 2 Объекты экосистемного мониторинга: экосистемы различного уровня иерархии

Объекты экологического мониторинга. Иерархия биосистем и уровни экологического мониторинга. Популяции как объект мониторинга. Параметры популяций. Синэкологический мониторинг. Сообщество как объект мониторинга. Параметры сообществ. Объекты геоэкологического мониторинга. Иерархия экосистем и геосистем. Экосистема и ее строение. Характеристики структуры и функционирования экосистемы. Экосистемы и биогеоценозы как объекты геоэкологического мониторинга. Ландшафты (геосистемы, геоэкосистемы) как объекты геоэкологического мониторинга. Компоненты геоэкосистем как объекты геоэкологического мониторинга: рельеф, грунты, почвы, атмосфера, поверхностные и подземные воды, растительность, животный мир. Антропогенные комплексы и геотехнические системы как объект мониторинга.

Тема 3 Методы экосистемного мониторинга

Общая характеристика методов мониторинга. Классификация методов мониторинга. Химические (геохимические) методы монито-

ринга. Атмохимические, гидрохимические, педохимические, литогеохимические и биогеохимические методы. Физические (геофизические) методы мониторинга. Электромагнитные, геомагнитные, геоэлектрические, сейсмометрические, гравиметрические, термометрические и радиометрические методы. Биологические методы мониторинга. Физико-географические методы мониторинга. Экологические методы. Демэкологические и синэкологические методы. Ландшафтно-экологические методы мониторинга.

Дистанционные методы мониторинга. Система дистанционного мониторинга. Методы и средства дистанционного мониторинга. Задачи дистанционного мониторинга. Дистанционный мониторинг экологического состояния ландшафтов. Дистанционный мониторинг загрязнения окружающей среды. Дистанционный мониторинг негативных природных процессов. Дистанционный мониторинг и оценка качества окружающей среды.

Тема 4 Мониторинг водных экосистем: комплексная схема

Особенности мониторинга водных экосистем. Объекты мониторинга. Задачи мониторинга водных экосистем. Методы мониторинга. Мониторинг гидрологических условий. Мониторинг гидрохимических условий. Методика изучения гидрологических и гидрохимических условий. Критерии санитарно-гигиенической и экологической оценки водной среды. Мониторинг водной биоты. Мониторинг водных микробоценозов. Задачи и методы мониторинга водных микробоценозов. Мониторинг водных низших растений. Задачи и методы мониторинга водных низших растений. Мониторинг водных высших растений. Задачи и методы мониторинга водных высших растений. Мониторинг зоопланктона. Мониторинг зообентоса. Мониторинг водных позвоночных. Задачи и методы мониторинга водных позвоночных. Определение показателей биологического круговорота в водных экосистемах. Изучение динамики водных экосистем. Изучение антропогенного воздействия на водные экосистемы. Критерии и показатели антропогенной трансформации водных экосистем.

Тема 5 Мониторинг лесных экосистем: комплексная схема

Задачи и объекты мониторинга лесных экосистем. Особенности лесных экосистем. Экосистемы лесов умеренного пояса. Экосистемы лесов субтропического пояса. Экосистемы тропических лесов. Моде-

лирование лесных экосистем. Мониторинг абиотических компонентов. Мониторинг биоты. Мониторинг процессов функционирования лесных экосистем. Микроклимат. Актинометрия. Фитометрия. Градиентные измерения метеозлементов. Определение радиационного и теплового баланса. Водный режим. Изучение основных показателей водного баланса (осадка, сток со стволов, запас воды в снеге, поверхностный сток и т.д.). Процессы газообмена. Определение интенсивности фотосинтеза. Процессы накопления и трансформации органического вещества. Определение фитомассы, структуры фитомассы, опада и отпада, прироста. Определение зоомассы и структуры зоомассы. Определение индексов биологического круговорота. Изучение миграционных циклов химических веществ. Определение коэффициентов биогенной миграции. Мониторинг состояния лесных экосистем. Мониторинг состояния абиотических компонентов. Мониторинг состояния растительности и животного мира. Оценка состояния компонентов экосистемы. Мониторинг динамики лесных экосистем. Режимные наблюдения. Оценка сукцессионного состояния лесной экосистемы. Оценка экологического состояния лесных экосистем.

Тема 6 Мониторинг антропогенных комплексов (геоэкосистем): комплексная схема

Задачи и объекты мониторинга антропогенных комплексов. Особенности геоэкосистем как объектов мониторинга. Критерии и показатели экологической оценки антропогенных и природно-антропогенных геоэкосистем. Геотехнические системы. Техносистемы. Мониторинг геотехнических систем. Цели и задачи мониторинга геотехнических систем. Урболандшафты. Мониторинг урбогеосистем. Мониторинг окружающей среды в городах: воздушного бассейна, поверхностных вод, подземных вод, почв. Мониторинг городской растительности. Санитарно-гигиенический мониторинг. Санитарно-гигиенические показатели. Санитарно-гигиеническое нормирование. Агроландшафты (агрогеоэкосистемы). Мониторинг агроландшафтов: цели, задачи, методы. Система мониторинга агроландшафтов. Мониторинг почвенного покрова. Оценка состояния почвенного покрова. Мониторинг и оценка урожайности. Мониторинг засоренности посевов (сегетальной растительности). Промышленные геотехнические системы. Мониторинг промышленных геотехнических систем. Мониторинг промышленных предприятий. Мониторинг предприятий теп-

лоэнергетики. Мониторинг хранилищ отходов. Мониторинг экологически опасных объектов.

Тема 7 Биоиндикация при мониторинге экосистем

Основные понятия биоиндикации. Биоиндикаторы. Иерархия биоиндикаторов. Стандарты сравнения Требования к биоиндикаторам. Преимущества и недостатки биоиндикационного метода. Формы биоиндикации. Непосредственная биоиндикация – индикация на основе использования одинаковых реакций, вызываемых различными антропогенными факторами. Специфическая биоиндикация – индикация на основе использования определенных реакций, вызываемых определенными антропогенными факторами (каждой реакции соответствует один определенный фактор). Прямая биоиндикация – индицируемый антропогенный фактор действует непосредственно на биосистему (индикатор). Косвенная биоиндикация – индицируемый антропогенный фактор действует на биосистему (индикатор) опосредованно (через другие элементы). Типы чувствительности биоиндикаторов. Уровни биоиндикаторов: 1) биохимические и физиологические реакции; 2) анатомические, морфологические, биоритмические и поведенческие реакции; 3) флористические, фаунистические, хорологиические реакции; 4) ценоотические реакции; 5) биогеоценоотические реакции; 6) ландшафтные реакции.

Тема 8 Биоиндикационный мониторинг загрязнения наземных и водных экосистем

Биотестирование как направление биоиндикации. Биотесты. Активное и пассивное биотестирование. Организмы-индикаторы. Организмы-мониторы. Требования к организмам-мониторам. Мониторинг загрязнения атмосферы. Биотесты загрязнения атмосферы. Биотесты загрязнения соединениями фтора, серы, азота, озоном, хлором. Биотесты комплексного загрязнения воздуха (лишайники, ель, сосна, пихта). Характеристика широко используемых биотестов (табак, кресс-салат, хвоя сосны). Лихеноиндикация загрязнения воздуха. Основы лишеноиндикации. Методика лишеноиндикации. Преимущества и недостатки лишеноиндикации. Мониторинг загрязнения почв. Биотестирование загрязнения почв. Биотесты загрязнения почв хлоридами, тяжелыми металлами, нитратами, пестицидами и гербицидами. Биоиндикация в сельском и лесном хозяйстве. Применение биоиндикации

при изучении природных почвенных условий (влажность, трофность, плодородие, засоленность и т.д. почв) и процессов деградации почвенного покрова (водная эрозия, ветровая эрозия, засоление, закисление и т.д.). Биотестирования негативных процессов в водных экосистемах: эвтрофикация, засоление (рост содержания хлоридов, сульфатов), загрязнение тяжелыми металлами.

Тема 9 Картографический мониторинг экосистем

Экологическое картографирование. Принципы экологического картографирования. Экологические карты. Виды экологических карт. Инвентаризационные карты. Оценочные карты. Прогнозные карты. Картографический метод мониторинга. Преимущества и недостатки картографического метода при решении задач мониторинга. Примеры применения картографического метода при мониторинге экосистем. Картографический метод изучения динамики экосистем регионального уровня. Картографирование наземных экосистем. Картографирование водных экосистем. Картографирование загрязнения воздуха. Картографирование загрязнения почвенного покрова. Картографирование состояния растительного покрова. Картографирование негативных экологических процессов.

Тема 10 Изучение и прогнозирование динамики экосистем, метод эколого-генетических рядов

Понятие о процессе прогнозирования. Объекты прогнозирования. Классификация прогнозов. Экологический прогноз. Эколого-географический прогноз. Ориентировочные эколого-географические прогнозы. Уточненные эколого-географические прогнозы. Экспертные эколого-географические прогнозы. Общая схема прогнозирования экологических последствий антропогенного воздействия. Прогнозирование негативных последствий загрязнения. Прогнозирование негативных последствий механических нарушений. Общая схема процесса экологического прогнозирования. Методы прогнозирования. Классификация методов прогнозирования. Экспертные методы прогнозирования. Статистические методы прогнозирования. Экстраполяция. Интерполяция. Регрессия. Корреляция. Методы аналогии.

Стационарные наблюдения как основа информационной базы прогнозирования динамики экосистем. Метод эколого-генетических ря-

дов. Понятие эколого-генетического ряда. Требования к эколого-генетическим рядам. Примеры эколого-генетических рядов.

Тема 11 Оценка состояния экосистем

Антропогенное воздействие на природные экосистемы. Классификация форм антропогенного воздействия. Антропогенная нагрузка. Оценка экологического ущерба. Методы определения экологического ущерба. Нормирование нагрузки на природную среду. Принципы нормирования. Выбор нормы. Методы нормирования: экспериментальный, расчетный, экспертный, экстраполяции, метод аналогий. Схема применения методов нормирования антропогенной нагрузки на природные экосистемы. Понятие качества окружающей среды. Признаки качества среды. Критерии оценки состояния экосистем. Критерии состояния животного мира. Критерии состояния растительного покрова. Критерии состояния почвенного покрова. Критерии состояния атмосферного воздуха. Критерии состояния водной среды. Схемы оценки состояния экосистем.

Тема 12 Геоэкологическая оценка экосистем

Ландшафтно-экологический подход к изучению экосистем. Ландшафтно-экологические исследования экосистем. Ландшафтно-экологический анализ, диагноз и прогноз. Геоэкологический подход к изучению экосистем. Геоэкологическая оценка. Принципы геоэкологической оценки. Критерии и показатели геоэкологической оценки. Потенциал экосистем. Природно-хозяйственный потенциал. Экологический потенциал. Потенциал устойчивости. Оценка устойчивости экосистем. Критерии и показатели устойчивости экосистем. Экологическая ситуация. Критерии оценки экологической ситуации. Геоэкологическая оценка и прогноз динамики и эволюции экосистем.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Биоиндикация загрязнения наземных экосистем / под ред. Р. Шуберта. – М.: Мир, 1988. – 350 с.
- 2 Бурдин, К.С. Основы биологического мониторинга / К.С. Бурдин. – М.: Наука, 1985. – 230 с.
- 3 Виноградов, Б.В. Космические методы изучения природной среды / Б.В. Виноградов. – М.: Мысль, 1976. – 264 с.
- 4 Виноградов, Б.В. Основы ландшафтной экологии / Б.В. Виноградов. – М.: ГЕОС, 1997. – 417 с.
- 5 Гродзинский, М.Д. Основы ландшафтной экологии / М.Д. Гродзинский. – Киев: Віща школа, 1993. – 222 с.
- 6 Гусев, А.П. Эколого-географическая экспертиза / А.П. Гусев. – Гомель: ГГУ, 2003. – 54 с.
- 7 Дмитриев, В.В. Прикладная экология / В.В. Дмитриев, А.И. Жиров, А.Н. Ласточкин. – М.: Академия, 2008. – 608 с.
- 8 Емельянов, А.Г. Геоэкологический мониторинг / А.Г. Емельянов. – Тверь: Изд-во Тверского ун-та, 2002. – 121 с.
- 9 Заиканов, В.Г. Геоэкологическая оценка территорий / В.Г. Заиканов, Т.Б. Минакова; [отв. ред. В.И. Осипов]. – М.: Наука, 2005. – 319 с.
- 10 Израэль, Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды / Ю.А. Израэль. – М.: Гидрометеиздат, 1984. – 421 с.
- 11 Кочуров Б.И. Геоэкология: экодиагностика и эколого-хозяйственный баланс территорий / Б.И. Кочуров. – Смоленск: Маджента, 2003. – 500 с.
- 12 Мазур, И.И. Курс инженерной экологии / И.И. Мазур, О.И. Молдаванов. – М.: Высшая школа, 1999. – 447 с.
- 13 Хоружая, Т.А. Методы оценки экологической опасности / Т.А. Хоружая. – М.: Экспертное бюро, 1998. – 224 с.
- 14 Чибилёв, А.А. Введение в геоэкологию (эколого-географические аспекты природопользования) / А.А. Чибилёв. – Екатеринбург: УрО РАН, 1998. – 53 с.

САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА СПЕЦКУРСА

ВВЕДЕНИЕ

Санитарно-эпидемиологический мониторинг – это комплексная практикоориентированная дисциплина, направленная на обеспечение нормирования, контроля и прогнозного моделирования воздействия вредных факторов на здоровье и жизнедеятельность человека, а также на разработку комплекса мероприятий для снижения и профилактики воздействия вредных факторов.

Целью спецкурса является изучение основных принципов нормирования, контроля и прогнозного моделирования воздействия вредных факторов на здоровье и жизнедеятельность человека, а также ознакомление с мероприятиями направленными на снижение и профилактику воздействия вредных факторов.

Задачами спецкурса являются:

- ознакомление с методами санитарно-гигиенического надзора за состоянием важнейших компонентов внешней природной среды - почв, воздушной, водной среды;
- усвоение знаний о санитарно-гигиеническом надзоре за состоянием жилых и общественных помещений, транспорта, промышленных и сельскохозяйственных объектов как объектов техногенной среды, воздействующей на здоровье человека;
- изучение комплекса санитарно-гигиенических мероприятий, направленных на ликвидацию и предупреждение загрязнения объектов окружающей среды;
- изучение противоэпидемических мероприятий, направленных на локализацию и снижение опасности природных, техногенных и антропогенных очагов инфекций различного происхождения.

Материал спецкурса «Санитарно-эпидемиологический мониторинг» основан на материале ранее изученных дисциплин, таких как «Основы мониторинга окружающей среды», «Биология», «Основы медицинских знаний», «Основы экологии», «Биогеография».

В результате изучения спецкурса студент:

должен знать:

- классификацию и типологию вредных факторов, представляющих опасность для жизнедеятельности и здоровья человека;

- важнейшие принципы мониторинга опасных инфекционных заболеваний;

- важнейшие принципы контроля санитарно-гигиенических показателей в промышленности, сельскохозяйственном производстве и других сферах жизнедеятельности;

- важнейшие виды инфекционных заболеваний, их этиологию, патогенез, лечение и профилактику;

- противоэпидемические и профилактические мероприятия направленные на предотвращение инфекционных заболеваний;

- локализацию и борьбу с заболеваниями природной очаговости;

- меры безопасности по предотвращению паразитарных инвазий;

- мероприятия по предупреждению и ликвидации загрязнения поверхностных и подземных вод, используемых населением для хозяйственно-питьевых и культурно-бытовых целей, загрязнения почвы и атмосферного воздуха вредными промышленными выбросами и хозяйственно-бытовыми отходами;

должен владеть:

- методами организации мониторинга опасных инфекционных заболеваний;

- методами организации мониторинга санитарно-гигиенических показателей в промышленности, сельскохозяйственном производстве и других сферах жизнедеятельности;

- методикой организации, предупреждения и ликвидации загрязнения поверхностных и подземных вод, используемых населением для хозяйственно-питьевых и культурно-бытовых целей, загрязнения почвы и атмосферного воздуха вредными промышленными выбросами и хозяйственно-бытовыми отходами;

должен уметь:

- использовать методы предупреждения и лечения важнейших инфекционных заболеваний;

- определять нормативы содержания опасных химических и физических загрязнений во внешней среде.

СОДЕРЖАНИЕ СПЕЦКУРСА

Тема 1 Цель, предмет и структура санитарно-эпидемиологического мониторинга

Цель, предмет и задачи санитарно-эпидемиологического мониторинга. Структура санэпидмониторинга, круг изучаемых проблем, связь с другими отраслями знаний. Важнейшие понятия санэпидмониторинга. Понятие о санитарии, гигиене, санитарно-гигиеническом нормировании и надзоре, социальной гигиене. Факторы риска, вредные и опасные факторы, их качественная и количественная характеристика. Социальный риск. Понятие о предельно допустимых нормах. Государственные стандарты, санитарные правила и нормы. Понятие о эпидемиологии. Санитарно-эпидемиологический надзор и санитарно-эпидемиологическое нормирование. Противоэпидемические мероприятия.

Тема 2 Вредные факторы современного промышленного и сельскохозяйственного производства

Отрасли, являющиеся основными источниками промышленных загрязнений. Промышленное загрязнение, отходы и промышленное оборудование. Точечные, площадные и линейные источники загрязнения. Экологическая характеристика нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств. Методы переработки нефти. Первичные и вторичные методы переработки нефти. Выделение дымовых газов при первичной перегонке. Крекинг и каталитический реформинг. Изменение содержания сероводорода и соединений серы в нефти и продуктах ее переработки. Проблемы производства высокомолекулярных и полимерных соединений. Производство жидких парафинов, масел и битумов. Производство полиэтилена и полипропилена. Проблемы производства синтетических волокон. Нитроволокна. Эластомеры. Резинотехнические изделия. Проблемы неорганического синтеза. Производство серной кислоты, фосфорной кислоты и фосфорных удобрений. Соединения азота, аммоний. Калийные удобрения. Характеристика легкой промышленности. Характеристика целлюлознобумажной промышленности. Технологические процессы производства мебели, древесноволокнистых, древесностружечных плит. Смолы и клеи на основе формальдегида и фенола. Клеи и расплавы на основе стирола, индена, кумаринов и др. Летучие и жидкие отходы при шли-

фовании. Целлюлозное производство. Характеристика металлургических производств. Черная металлургия. Выплавка стали и чугунов. Доменный газ. Цветная металлургия. Загрязнение хлоридами, солями тяжелых металлов, флектореагантами и др. Важнейшие проблемы сельскохозяйственного производства.

Тема 3 Санитарно-гигиеническое нормирование в современном промышленном производстве

Санитарно-гигиенические требования к выбору площадки для строительства и санитарному состоянию территории промышленного предприятия. Требования к производственным и вспомогательным зданиям и сооружениям. Гигиенические требования к условиям микроклимата на производстве. Требования к химическому загрязнению на производстве. Требования к производственному оборудованию, машинам и организации технологических процессов. Методы и принципы организации санитарно-гигиенического надзора и контроля в промышленном производстве. Организация работы по санитарно-гигиеническому надзору в области охраны труда. Профессиональные заболевания. Гигиенические нормативы содержания вредных веществ в атмосфере на предприятиях. Меры профилактики загрязнения производственной среды вредными химическими веществами.

Тема 4 Вредные факторы, нормирование и надзор за жилыми общественными помещениями

Особенности микроклимата современных жилых и общественных помещений как квазиинтегрированной среды обитания человека в условиях города. Важнейшие факторы, воздействующие на человека. Внешние и внутренние факторы загрязнения среды помещений. Полимерные материалы. Биоаэрозоли. Антропотоксины. Планировочные и инженерно-технические факторы. «Синдром больных зданий». Парaproфессиональные заболевания. Шумовое загрязнение в жилых домах. Вибрационные загрязнения. Электромагнитные поля. Гигиена планирования населенных пунктов. Санитарно-гигиеническая оценка природно-климатических факторов. Функциональное зонирование территории. Санитарная охрана воздуха и почв населенных пунктов. Принципы современного градостроительства. Экологическое жилье. Концепция современного экологического жилья. Санитарно-гигиенические требования к кабинетам и лабораториям при организа-

ции учебного процесса. Нормативные площади кабинетов, лабораторий, лаборантских комнат. Требования, предъявляемые к кабинетам, оборудованным техническими средствами обучения. Параметры микроклимата. Вентиляция, кондиционирование, воздушно-тепловой режим. Требования к освещению. Естественное и искусственное освещение.

Тема 5 Важнейшие принципы эпидемиологии

Понятие об эпидемическом процессе. Инфекции. Формы проявления инфекции. Спорадические заболевания. Эпидемии. Пандемии. Очаг эпидемии. Источник возбудителей инфекции. Механизмы передачи возбудителей инфекции. Восприимчивость и иммунитет. Распространение инфекции. Классификация инфекционных заболеваний. Кишечные инфекции, инфекции дыхательных путей, кровяные инфекции. Инфекции кожных покровов. Возбудителя инфекционных заболеваний. Вирусные инфекции. Бактериозы. Гельминтозы. Микозы. Протозойные заболевания. Риккетсиозы. Хламидиозы. Прифилактика инфекционных заболеваний и меры борьбы с ними. Организация и методика противоэпидемических заболеваний.

Тема 6 Зоонозные инфекции

Важнейшие закономерности возникновения и развития зоонозных заболеваний. Антропонозы и зоонозы. Источники и механизмы передачи зоонозных инфекций. Очаги зоонозов. Особенности эпидемиологии зоонозов в городской местности. Классификация зоонозов. Зоонозы вирусной этиологии. Бешенство, геморрагические лихорадки, энцефалиты. Зоонозы бактериальной этиологии. Бруцеллез. Псевдотуберкулез. Туберкулез зоонозный. Сибирская язва. Туляремия. Лептоспироз. Зоонозы грибковой этиологии. Протозойные инвазии.

Тема 7 Санитарная паразитология

Антропогенное воздействие на окружающую среду и условия циркуляции в ней возбудителей гельминтозов и кишечных протозоозов. Гельминтозы. Нематодозы, филяриатозы, трематодозы, цестодозы. Протозоозы. Лейшманиозы, токсоплазмозы, трипаносомозы, амебиазы, малярии.

Тема 8 Важнейшие инфекционные заболевания и принципы противоэпидемиологической работы

Вирусные заболевания. Острые респираторные заболевания, вирусные гепатиты, СПИД. Бактериальные заболевания. Особо опасные заболевания. Брюшной тиф, дизентерия, холера, ботулизм, столбняк. Детские болезни. Организационные и методические аспекты современных противоэпидемических мероприятий. Противоэпидемиологический надзор. Профилактические мероприятия.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Медицинская экология / под ред. А.А. Королева. – М.: Академия, 2003. – 192 с.
- 2 Баштуева, К.А. Методы и критерии оценки состояния здоровья населения в связи с загрязнением окружающей среды / К.А. Баштуева, И.С. Случанко. – М.: Медицина, 1979. – 286с.
- 3 Воловская, М.Л. Эпидемиология с основами инфекционных заболеваний / М.Л. Воловская. – М.: Медицина, 1994. – 320с.
- 4 Руководство по зоонозам /под ред. В.И. Покровского. – М.: Медицина, 1983. – 320с.
- 5 Романенко, Н.А. Санитарная паразитология / Н.А. Романенко, И.И. Падченко, Н.В. Чебышев. – М.: Медицина, 2000. – 330с.
- 6 Принципи моделювання та прогнозування в екології / Богобоящий В.В. и др. – Киев: Центр навчальної літератури, 2004. – 220 с.
- 7 Сухарев, С.М. Техноекологія та охорона навколишнього середовища / С.М. Сухарев. – Львів: Новы світ, 2004. – 254 с.
- 8 Равель, П. Среда нашего обитания. Том 4 / П.Равель, И. Равель. – М.: Мир, 1995. – 204 с.
- 9 Химия окружающей среды. – М.: Мир, 1982. – 740 с.

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ БИОСФЕРНЫХ ПРОЦЕССОВ

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА СПЕЦКУРСА

ВВЕДЕНИЕ

Биосферу в целом, то есть экологическую систему, охватывающую весь земной шар, изучает глобальная экология. Эта система регулируется связями между живыми организмами и окружающей их средой. Задача осуществления контроля за антропогенными изменениями окружающей среды очень актуальна. Очевидна необходимость предсказания, возможных изменений природной среды и создания таких методов воздействия на глобальную экологическую систему, которые могут предотвратить ее развитие в нежелательном направлении. Требуется детальное изучение глобальных экологических процессов, находящееся сейчас в ранней стадии развития. Особенно необходимо построение численных моделей глобальной экологической системы, которые должны служить основой разработки указанных выше задач.

Целью спецкурса является овладение основными принципами анализа изменения биосферы как глобальной экологической системы.

Задачами спецкурса являются:

- анализ условий, повлекших глобальные экологические проблемы и экологические кризисы;
- усвоение знаний об основных процессах, происходящих в биосфере;
- изучение комплекса антропогенных факторов, влияющих на процессы, происходящие в биосфере;

Материал спецкурса «Системный анализ биосферных процессов» основан на материале ранее изученных дисциплин, таких как «Основы мониторинга окружающей среды», «Биология», «Основы экологии», «Биогеография».

В результате изучения спецкурса студент:

должен знать:

- место и роль процессов биосферы;
- основные процессы, происходящие в биосфере;
- тенденции изменений условий в истории биосферы;
- основные термины и определения спецкурса;

должен владеть:

- методами изучения основных биосферных процессов и явлений;

- методикой построения численных моделей глобальной экологической системы;

должен уметь:

- применять базу теоретических и практических знаний для профессиональной деятельности;

- анализировать происходящие в биосфере изменения;

- прогнозировать возможные пути изменения биосферы;

- находить способы минимизации возможных изменений биосферы.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРНИ

СОДЕРЖАНИЕ СПЕЦКУРСА

Тема 1 Биосфера

Понятие процессов биосферы. История исследования процессов биосферы. Материалы о современном состоянии биосферы. Структура биосферы. Влияние и взаимосвязь между компонентами биосферы. Саморегуляция биосферы. Изменчивость и устойчивость биосферы.

Тема 2 Преобразование солнечной радиации

Схема преобразования солнечной энергии. Процессы, связанные с преобразованием солнечной энергии. Факторы, влияющие на радиационный баланс. Горизонтальное перераспределение тепла. Радиационный баланс земной поверхности. Составляющие радиационного баланса земли. Радиационный баланс атмосферы. Составляющие радиационного баланса атмосферы. Значения альбедо для различных поверхностей. Энергетический баланс. Составляющие энергетического баланса. Уравнения теплового баланса суши и океана. Приход и расход тепла. Географическое распределение составляющих энергетического баланса. Мировые карты солнечной радиации.

Тема 3 Климат

Климат как фактор эволюции биосферы. Температура воздуха у земной поверхности. Распределение выпадающих осадков по поверхности. Влияние климата на живую природу. Зависимость биосферных процессов от изменения температуры. Величины высоких и низких температур – переносимых растениями. Пойкилотермные и гомойотермные животные. Летальные температуры животных. Теория климата, ее задачи. Обратные связи между элементами климата. Климат дочетвертичного времени. Климатические условия плейстоцена и голоцена. Современный климат и причины его колебания.

Тема 4 Влагооборот

Водный баланс. Составляющие водного баланса. Особенности водного баланса континентов. Связь энергетического и водного балансов

суши. Влагодоборот в атмосфере. Количественная теория влагодоборота. Концепция многократного влагодоборота. Косвенное влияние местного испарения на осадки. Связь суммарного испарения с характером растительного покрова.

Тема 5 Климатические факторы географической зональности

Климатические факторы географической зональности. Работы В.В. Докучаева. Типы географической среды А.А. Григорьева. Климатические индексы характеризующие географические зоны. Исследования Г.Н. Высоцкого. Испаряемость.

Периодический закон географической зональности. Таблица географической зональности. Радиационный индекс сухости. Сезонные изменения климатических факторов географической зональности. Типы климатического режима.

Тема 6 Круговорот органического вещества

Деятельность автотрофных растений. Физический механизм фотосинтеза. Ассимиляция углекислоты. Транспирация растений. Коэффициент полезного действия фотосинтеза. Фотосинтез в слое растительного покрова. Вертикальные потоки углекислого газа, водяного пара и фотосинтетически активной радиации. Влияние различных факторов на продуктивность растительного покрова. Баланс органических веществ в растительном покрове. Листовой индекс и др. составляющие баланса. Скорость накопления биомассы.

Глобальный биологический круговорот. Продуктивность растительного покрова. Карты продуктивности и использования солнечной энергии растительным покровом. Продуктивность в Мировом океане. Преобразование органического вещества. Трофические цепи. Коэффициент экологической эффективности. Биомасса континентов и океанов. Круговорот углерода. Содержание углерода в различных компонентах биосферы. Приход, расход и возобновление углерода.

Тема 7 Экологический механизм эволюции организмов

Устойчивость экологических систем, понятие «устойчивости». Численная модель экологической системы. Составляющие экологиче-

ской системы: автотрофные растения, растительноядные животные, хищники, паразиты.

Эволюция экологических систем. Коэффициенты рождаемости и смертности. Колебания внешних условий. Экологические системы третичного периода Ю. и С. Америки. Скорость вымирания различных видов. Разрушение экологических систем. Роль размера организмов. Правило Копа.

Тема 8 Критические эпохи в истории биосферы

Влияние изменения климатических условий на эволюцию биосферы. Причины вымирания динозавров. Смещение географических зон. Кратковременные колебания климата. Влияние извержения вулканов на радиационный режим. Последствия извержения вулканов Кракатау и Агунг. Глобальные экологические кризисы прошлых эпох, их причины. Вымирание рептилий и амфибий.

Тема 9 Экологический механизм эволюции человека

Происхождение человека. Отличия человека от животных. Теория Ч. Дарвина. Работы А. Уоллеса. Возникновение современного человека. Роль изменения окружающей среды в эволюции человека. Экологический кризис верхнего палеолита. Влияние человека на изменение окружающей среды. Причины вымирания мамонтов и др. крупных животных.

Тема 10 Человек и процессы биосферы

Антропогенные экологические кризисы прошлого. Факторы воздействия человека на окружающую среду древних цивилизаций: пожары, земледелие, выпас скота.

Современная экологическая ситуация. Влияние человека на биосферу. Воздействие человека на растительный покров, на почвенный покров, на гидрологический режим суши. Загрязнение окружающей среды. Локальные экологические проблемы. Восстановление нарушенных компонентов биосферы. Прогнозы глобального экологического кризиса. «Пределы роста» Форрестера.

Влияние человека на глобальные процессы. Особенности климата городов. Изменение климата: причины и следствия.

Тема 11 Эволюция биосферы

Биосфера в фанерозое: интенсивность фотосинтеза, химический состав атмосферы. Перспективы естественной эволюции биосферы. Изменения состава атмосферного воздуха, солнечной постоянной и астрономические факторы эволюции биосферы. Последствия, вызванные повышением температуры воздуха или оледенением.

Тема 12 Биосфера в будущем

Антропогенные изменения климата: увеличение концентраций углекислого газа и аэрозоля. Изменения границы полярных льдов. Продуктивность сельского хозяйства. Проблема регулирования биосферы: регулирование климата, пути воздействия на погодные условия.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф.СКОРИНЫ

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Будыко, М.И. Эволюция биосферы / М.И. Будыко. – Л.: Гидрометеоздат, 1984. – 386 с.
- 2 Вронский, В.А. Прикладная экология / В.А. Вронский. – Ростов-на-Дону: Феникс, 1996. – 512 с.
- 3 Дымников, В.П. Устойчивость крупномасштабных атмосферных процессов / В.П. Дымников, А.Н. Филатов. – Л.: Гидрометеоздат, 1990. – 236 с.
- 4 Матвеев, Л.Т. Теория общей циркуляции атмосферы и климата Земли / Л.Т. Матвеев. – Л.: Гидрометеоздат, 1993. – 295 с.
- 5 Моисеев, Н.Н. Человек и ноосфера / Н.Н. Моисеев. – М.: МГУ, 1990.
- 6 Монин, А.С. Глобальные экологические проблемы / А.С. Монин. – М.: Высшая школа, 1991.
- 7 Орлов, Д.С. Биосфера: загрязнение, деградация, охрана / Д.С. Орлов, Л.К. Садовникова. – М.: Высшая школа, 2003.
- 8 Розанов, С.И. Общая экология / С.И. Розанов. – М.: Лань, 2003. – 288 с.

МОНИТОРИНГ ПОЧВ

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА СПЕЦКУРСА

ВВЕДЕНИЕ

Спецкурс «Мониторинг почв» является важным в структуре дисциплин специализации «Мониторинг окружающей среды» специальности «Геоэкология». В условиях экологического кризиса, ухудшения состояния окружающей среды, значительного усложнения теоретических и методологических проблем современной экологии все более возрастает роль почвенного мониторинга.

Целью спецкурса является овладения методами организации и проведения мониторинга почв, а также составления прогнозных оценок развития почв на близкую и дальнюю перспективу.

Задачами спецкурса являются:

- изучение методик создание и размещение мониторинговой сети за слежением состояния почв;
- овладение методиками оценки экологического состояния почв;
- составление прогнозной оценки развития почв на ближнюю и дальнюю перспективу.

Материал спецкурса «Мониторинг почв» основан на материале ранее изученных дисциплин, таких как «Основы мониторинга окружающей среды», «Основы почвоведения», «Экология ландшафтов», «Основы экологии», «Биогеография».

В результате изучения спецкурса студент:

должен знать:

- структуру и методы мониторинга почв;
- принципы и задачи, методы почвенного прогнозирования;
- общую схему процесса почвенного прогнозирования.

должен владеть:

- принципами организации системы мониторинга почв;
- оценкой экологической опасности процессов протекающих в почве;

уметь использовать:

- простейшие методы прогнозирования;
- методы мониторинга почв;
- принципы мониторинга почв;
- принципы, задачи, методы почвенного прогнозирования.

СОДЕРЖАНИЕ СПЕЦКУРСА

Тема 1 Основные закономерности размещения почв на земной поверхности

Значение почв. Цели изучения почв. Задачи полевых исследований и анализа почв. Методы полевого изучения почв. Приемы составления почвенных карт. Почвенно-географический метод изучения почв. Закономерности размещения почв на земной поверхности. Закон горизонтальных почвенных зон. Закон вертикальных почвенных зон. Закон аналогичных топографических рядов почв. Закон почвенной интразональности. Закон почвенных микрозон. Закон почвенных провинций. Закон постоянства соотношений между климатом страны и почвой. Закон постоянства соотношений между почвой и материнскими горными породами. Структура почвенного покрова.

Тема 2 Подготовительные работы, предшествующие полевым почвенным исследованиям

Организация подготовительных работ. Составление программы, методики и плана работ. Сбор и изучение литературы о почвах и условиях почвообразования. Оценка почвенно-картографического материала района работ. Составление предварительной классификации почв. Снаряжение и оборудование. Топографическая основа. Приборы, аппараты и снаряжение. Транспорт. Составление плана-проекта почвенных исследований.

Тема 3 Топографическая основа почвенных карт

Масштаб карт. Определение расстояний на карте. Курвиметр. Способы определения расстояний в поле. Глазомер. Определение расстояний по видимым линейным размерам телеграфного столба. Определение крутизны склонов. Эклиметр Брандиса. Определение крутизны склонов по топографической основе. Способы изображения рельефа на топографических картах. Горизонталы. Построение топографических профилей. Профильная линия.

Тема 4 Применение материалов аэрофотосъемки при картировании почв

Значение аэрофотосъемки для картирования почв. Фотоплан. Фотосхемы. Дешифрование аэрофотоснимков. Форма изображения. Размер изображения. Тон изображения. Тень и взаимное расположение объектов. Характерные признаки фотографического отображения местных предметов. Населенные пункты. Дорожная сеть. Реки, ручьи и озера. Лес и кустарник. Болото. Пашни. Луга. Фруктовые сады. Чтение рельефа. Стереоскоп. Основные понятия дешифрования почвенного покрова по аэрофотоснимкам.

Тема 5 Организация полевых почвенно-картографических работ

Организация работы в поле. Докучаевский почвенно-картографический метод изучения почв. Типологическое исследование и определение почв. Составление легенды к картам на основе генетической классификации почв. Производственная оценка почв на основе естественно-исторических и экономических показателей. Рекогносцировочное ознакомление с территорией подлежащей почвенным исследованиям.

Тема 6 Полевые почвенные исследования

Типы почвенных разрезов. Основные разрезы. Полуямы. Прикопки. Заложение почвенных разрезов на местности. Выбор места. Регистрация почвенных разрезов. Морфолого-генетические характеристики почвенных разрезов. Ведение полевых дневников. Строение профиля почв. Окраска почв. Влажность почвы. Механический состав почвы. Структура почвы. Сложение почвы. Включения. Взятие почвенных образцов.

Тема 7 Методы составления почвенной карты

Определение почв. Зависимость масштаба почвенных карт от сложности почвенного покрова, цели исследования, специализации хозяйства. Установление почвенных границ и нанесение на карту почвенных контуров. Методика и техника определения почвенных границ. Метод сближения. Уточнение почвенных границ при помощи по-

верхностных образцов. Применение инструментальной выборочной топографической съемки при картировании почв. Шагомерный метод. Метод выборочных площадок. Точность почвенных карт. Оформление почвенных карт. Условные знаки почвенных карт.

Тема 8 Виды почвенной съемки

Почвенная съемка мелкого масштаба. Маршрутная и маршрутно-площадная почвенные съёмка. Сплошная мелкомасштабная почвенная съемка. Почвенная съемка среднего масштаба. Двухфазная почвенная съемка. Почвенная съемка крупного масштаба. Особенности почвенной съемки крупного масштаба. Почвенный очерк: картограммы, общие сведения о хозяйстве, данные физико-химических анализов, методы более рационального использования почв, мероприятия по повышению плодородия почв.

Тема 9 Камеральная обработка материалов полевых почвенных исследований

Обработка полевой документации: систематизация, проверка, уточнение и оценка полевых наблюдений. Составление сводки морфолого-генетических признаков. Просмотр и отбор почвенных образцов для анализа. Составление плана аналитических работ и ведомостей почвенных образцов для механического, физико-химического и других анализов почв. Производство анализов почв, сводка их результатов и оценка в генетическом и агропроизводственном отношении. Разработка окончательной классификации почв и условных знаков. Составление почвенной карты и очерка.

Тема 10 Основные принципы почвенных исследований специального назначения

Почвенное картирование для целей землеустройства. Рекомендации содержания материалов почвенных исследований. Методика исследования. Исследование целинных и залежных земель. Основные задачи исследований. Оценка почв. Методика почвенных исследований. Исследование эродированных почв. Задачи изучения эродированных почв. Методика исследования. Почвенно-мелиоративные исследования. Программа и методика исследований. Мелиоративная оценка почв.

Тема 11 Корректировка почвенных карт

Цели корректировки почвенных карт. Материалы подлежащие корректировке. Материалы подлежащие усвоению. Подготовительно камеральный период корректировке карт. Дешифрирование аэрофото-снимков. Анализ и оценка качества составленной ранее почвенной карты. Полевой период корректировки карт. Закладывание разрезов. Корректировка показателей подлежащих изменению. Камерально-аналитический период корректировки карт. Обработка полевой документации. Составление плана аналитических работ.

Тема 12 Составление агрохимических карт

Методы составления агрохимических карт. Практическое значение агрохимических карт. Этапы агрохимического исследования. Камерально-подготовительный этап. Полевой этап. Аналитическо-камеральный этап. Время взятия почвенных образцов. Частота взятия смешанных почвенных образцов. Полевой дневник агрохимического исследования. Сводная ведомость почвенных образцов и план агрохимических анализов. Содержание очерка к агрохимической карте.

Тема 13 Мониторинг переувлажненных земель и болот

Цели и задачи исследований. Понятие об осушительной мелиорации. Режим осушения. Допустимые сроки затопления и подтопления культур. Способы регулирования водного режима заболоченных территорий. Типы водного питания переувлажненных земель и болот. Методы и способы осушений. Оградительная сеть и природоохранные мероприятия на прилегающей территории.

Тема 14 Мониторинг овражно-балочных земель

Цели и задачи исследований. Оценка земель и мелиоративно-хозяйственные мероприятия. Крепление вершин, выполаживание и засыпка оврагов и балок. Лугомелиоративные мероприятия. Лесомелиоративные мероприятия. Террасирование склонов. Противозеро-онные гидротехнические сооружения. Сооружения на водосборной почве. Вершинные овражные сооружения. Русловые и донные сооружения.

Тема 15 Структурные и химические мелиорации

Землевание. Пескование. Глинование. Влияние землевания на водно-химические свойства почв. Торфование. Добыча торфа. Производство торфяных удобрений. Мелиорация почв с использованием сапропеля. Технология намывания сапропеля. Переработка сапропеля на удобрения. Мероприятия по регулированию кислотности и щелочности почвы, ее оструктурированию и обогащению элементами питания растений. Известкование. Гипсование. Кислование. Внесение химических веществ.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИННА

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Александрова, Л.Н. Лабораторно-практические занятия по почвоведению / Л.Н. Александрова, О.А. Найденова. – М.: МГУ, 1987.
- 2 Андроников, В.Л. Аэрокосмические методы изучения почв / В.Л. Андронников. – М.: Высшая школа, 1979.
- 3 Черныш, А.Ф. Мониторинг земель: учеб. пособие / А.Ф. Черныш. – Минск: БГУ, 2003.
- 4 Гусев, А.П. Эколого-географическая экспертиза / А.П. Гусев. – Гомель: ГГУ, 2003. - 54 с.
- 5 Дмитриев, В.В. Прикладная экология / В.В. Дмитриев, А.И. Жиров, А.Н. Ласточкин. – М.: Академия, 2008. – 608 с.
- 6 Емельянов, А.Г. Геоэкологический мониторинг / А.Г. Емельянов. – Тверь: Изд-во Тверского ун-та, 2002. – 121 с.

ГЕОГРАФИЯ ПРИРОДНЫХ РИСКОВ И СТИХИЙНЫХ ЯВЛЕНИЙ

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА СПЕЦКУРСА

ВВЕДЕНИЕ

Изучение географии природных рисков и стихийных явлений позволяет объяснить некоторые особенности эволюции нашей планеты. В настоящее время важно найти и отразить те причинно-следственные связи, которые существуют между природными процессами и деятельностью человека, и попытаться оценить их значимость для Земли.

Целью спецкурса является овладение студентами основами научных знаний о географии природных рисков и стихийных явлений в природе.

Задачами спецкурса являются:

- формирование представлений об основных районах распространения катастрофических явлений;
- овладение знаниями о причинах и механизмах возникновения землетрясений, вулканических извержений и цунами;
- рассмотрение процессов возникновения катастрофических явлений и процессов космического происхождения;
- выявление влияния стихийных бедствий, связанных с нарушением температурного режима и выпадением осадков, на хозяйственную деятельность людей, а также катастрофических процессов, происходящих на территории Беларуси;
- уяснение роли прогнозирования в предотвращении губительного воздействия стихийных бедствий;
- получение знаний об катастрофических проблемах глобального характера, их причинах и последствиях.

Материал спецкурса «География природных рисков и стихийных явлений» основывается на материале ранее изученных студентами курсов таких, как «Общее землеведение», «География материков и океанов», «Метеорология и климатология».

В результате изучения спецкурса студент:

должен знать:

- географию природных рисков и стихийных явлений в природе;
- о наиболее разрушительных и катастрофических стихийных бедствиях;

- об основах прогнозирования и минимизации их последствий.
- должен владеть:**
- сведениями и географической приуроченности стихийных бедствий;
 - методами анализа механизмов возникновения и причин катастрофических процессов природе;
- должен уметь:**
- использовать специальную литературу и другие информационные данные для анализа географии катастрофических процессов в природе;
 - анализировать картографический материал.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

СОДЕРЖАНИЕ СПЕЦКУРСА

Тема 1 Введение в спецкурс

Предмет, понятие о катастрофических и стихийных бедствиях. Сущность теории катастроф. Большой вызов и зарождение галактик. Теория происхождения планет, разработанная О.Ю.Шмидтом. Теория развития животного мира Ж.Кувье и Ж.Сент-Илера. Теория катастроф Ж.Кувье, как космическое вмешательство в процессе эволюции. Теория Земного вмешательства в процессе эволюции. Классификация стихийных природных явлений. Задачи курса «География катастрофических процессов в природе». Географическая приуроченность стихийных бедствий.

Тема 2 Катастрофические явления и процессы космического происхождения

Угроза столкновения Земли с кометами и астероидами. Метеоры и метеориты. Астроблемы. Наиболее крупные космические катастрофы на нашей планете. Падение метеоритов. Метеорные кратеры на Земле. Тунгусское явление. Метеорит «Брагин» и другие метеоритные остатки, найденные на территории Беларуси. Солнечная активность, ее влияние на природу Земли. Число Вольфа. Магнетизм солнца. Космическая погода. Солнечные пятна. Северное сияние.

Тема 3 Землетрясения

Причины и механизм возникновения землетрясений. Области подверженные землетрясениям. Сейсмические пояса Земли. Очаг и эпицентр землетрясения, сейсмические волны, их разрушительная деятельность. Интенсивность землетрясений, шкала MSK – 1964. Магнитуда землетрясений, шкала Рихтера. Сейсмические пояса Земли. Наиболее разрушительные землетрясения в истории человечества. Прогноз и уменьшение риска землетрясений. Способы прогнозирования землетрясений. Применение статистических методов при прогнозировании землетрясений.

Тема 4 Вулканические извержения, цунами

Вулканы и их строение. Районы вулканизма на Земле. Типы вулканических извержений. Процесс формирования вулкана. Грязевые

вулканы. Катастрофические извержения вулканов в истории человечества. Прогнозирование извержений вулканов.

Механизм возникновения и районы распространения цунами. Скорость распространения цунами. Катастрофические цунами в истории. Служба наблюдения за цунами.

Тема 5 Гидрогеоморфологические и гидрологические стихийные природные явления

Оползни. Возникновение оползней. Классификация оползней по скорости смещения. Величайшие оползни мира. Защита от оползней.

Обвалы: причины возникновения, районы распространения. Сели. Муры. Обвалы ледников. Оседание поверхности грунта: причины возникновения и меры борьбы.

Снежные лавины. Физическая сущность лавин и сходных опасных явлений. Характеристика лавинной опасности по континентам. Прогнозирование лавинных бедствий. Защита от лавин.

Паводки и наводнения, их причины. Нагоны морской воды, наводнения на реках. Катастрофические наводнения в истории. Меры борьбы с наводнениями. Водная эрозия.

Тема 6 Стихийные бедствия, обусловленные атмосферными процессами

Жара, засухи. Опустынивание. Заморозки и оттепели. Гололедные явления. Вымерзание и выпревание растений. Ливни, грозы, град.

Разрушительная сила ветра. Шкала Бофорта. Бури, штормы, ураганы, шквалы. Смерчи и торнадо. Крупнейшие смерчи и ураганы в истории человечества. Пыльные и снежные бури. Тропические циклоны.

Явления Эль-Ниньо и Ла-Нинья. Парниковый эффект и озоновые дыры. Проблема разрушения озонового слоя. Глобальное потепление климата. Возможные последствия глобального потепления климата.

Тема 7 Катастрофические процессы и явления в природе Беларуси

Особо опасные метеорологические явления в природе Беларуси. Стихийные бедствия. Ветровая и водная эрозия. Пыльные бури. Паводки и наводнения на реках Беларуси, половодье. Катастрофические

наводнения в истории Беларуси. Затопы и заборы. Засухи и меры борьбы с ними. Град, грозы, ливни. Гололедные явления. Опасные геолого-геоморфологические процессы и явления.

Экологические проблемы в Беларуси. Проблема радиационного загрязнения территории Беларуси. Негативное влияние на природную среду хозяйственной деятельности человека. Мониторинг окружающей среды.

Тема 8 Техногенные катастрофы и глобальные проблемы человечества

Техногенные катастрофы. Чрезвычайные ситуации на радиационно-опасных объектах, катастрофа на ЧАЭС. Лесные пожары. Аварии на объектах промышленности, коммунального хозяйства, на транспорте. Терроризм и проблемы безопасности человека.

Понятия о глобальных проблемах и важнейшие глобальные проблемы. Проблема устойчивого развития в современном мире. Демографическая, продовольственная, энергетическая и сырьевая проблемы. Глобальные экологические проблемы.

ЛИТЕРАТУРА

1 Алексеев, Н.А.. Стихийные явления в природе / Н.А. Алексеев. – М.: Наука, 1998. – 218 с.

2 Геологические стихии: землетрясения, цунами, извержения вулканов, лавины, оползни, наводнения / под ред. Б.А. Болт. – М.: Наука, 1988. – 322 с.

3 Глобальные климатические катастрофы / под ред. М.И. Будыко. – М.: МГУ, 1996. – 106 с.

4 География лавин. – М.: Высшая школа, 1992. – 213 с.

5 Лавров, С.Б. Глобальная география / С.Б. Лавров, Ю.Н. Гладкий. – М.: Высшая школа, 1998. – 304 с.

6 Логинов, В.Ф. Причины и следствия климатических изменений / В.Ф. Логинов. – Мн.: Вышэйшая школа, 1992. – 98 с.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф.

ОСНОВЫ МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА СПЕЦКУРСА

ВВЕДЕНИЕ

Курс «Основы мониторинга окружающей среды» является важным в структуре дисциплин специализации «Мониторинг окружающей среды» специальности «Геоэкология». В условиях экологического кризиса, ухудшения состояния окружающей среды, значительного усложнения теоретических и методологических проблем современной экологии все более возрастает роль мониторинга окружающей среды как системы наблюдения, оценки и прогнозирования компонентов природных и природно-техногенных систем. Острота экологических проблем и ситуаций обуславливает необходимость всестороннего контроля состояния природной среды. Основой экологического контроля и оптимизации среды является мониторинг. Видное место в системе мониторинга окружающей среды занимает геоэкологический мониторинг, представляющий собой систему наблюдения, оценки и прогноза за состоянием окружающей среды и ее компонентов: атмосферы, поверхностных и подземных вод, почв, горных пород, растительности и животного мира.

Целью преподавания спецкурса является формирование у студентов представления о целях, задачах, принципах, системе и методах мониторинга окружающей среды.

Задачи спецкурса:

- получение представления о целях и задачах мониторинга окружающей среды;
- получение представления о системе мониторинга окружающей среды,
- получение представлений о целях, задачах и методах биоэкологического мониторинга;
- получение представления о целях, задачах и методах геоэкологического мониторинга;
- получение представления о факторах формирования экологических ситуаций;
- изучение основ санитарно-экологического и экологического нормирования и контроля;
- изучение и овладевшие методиками оценки экологического состояния окружающей человека среды на основе геоэкологического

мониторинга;

- получение представлений о принципах и методах экологического прогнозирования в рамках подсистемы мониторинга окружающей среды.

Материал спецкурса «Основы мониторинга окружающей среды» основан на материале ранее изученных дисциплин, таких как «Биология», «Основы экологии», «Общее землеведение», «Экология ландшафтов».

В результате изучения спецкурса студент:

должен знать:

- определение понятий мониторинг, экологический мониторинг, мониторинг окружающей среды;
- структуру мониторинга окружающей среды;
- цели и задачи мониторинга окружающей среды,
- методы мониторинга окружающей среды;

должен владеть:

- основными понятиями мониторинга окружающей среды;
- методикой оценки качества компонентов окружающей среды;

должен уметь:

- планировать организацию системы мониторинга окружающей среды;
- оценивать экологическую опасность процессов и явлений, протекающих в окружающей среде;
- применять простейшие методы прогнозирования; составлять прогнозы различных экологических ситуаций.

РЕПОЗИТОРИЙ

СОДЕРЖАНИЕ СПЕЦКУРСА

Тема 1 Экологические проблемы и ситуации

Понятие экологической проблемы. Классификация экологических проблем. Методы оценки экологических проблем. Краткая характеристика основных экологических проблем. Загрязнение компонентов окружающей среды. Виды и формы загрязнения. Оценка загрязнения компонентов окружающей среды. Нарушения компонентов природной среды. Экологическая обстановка Экологическая ситуация как пространственно-временное сочетание экологических проблем. Понятие остроты экологической ситуации. Оценка и бонитировка экологических ситуаций. Понятие экологической опасности. Оценка экологической опасности и ее критерии. Прогнозирование экологической опасности. Общая схема прогнозирования экологических последствий техногенного воздействия. Прогнозирование негативных последствий загрязнения Прогнозирование негативных последствий механических нарушений. Оценка экологического ущерба. Методы определения экологического ущерба Нормирование нагрузки на природную среду. Принципы нормирования. Выбор нормы. Методы нормирования: экспериментальный, расчетный, экспертный, экстраполяции, метод аналогий. Схема применения методов нормирования техногенной нагрузки на природную среду.

Тема 2 Мониторинг окружающей среды: основные понятия

Термин «мониторинг» и его применение. Мониторинг как система наблюдения, оценки и прогноза Международное определение термина «мониторинга». Понятие «мониторинг окружающей среды» и его применение. История возникновения мониторинговых наблюдений. Мониторинговые системы в 19 веке. Мониторинговые системы в первой половине 20 века Решаемые задачи.

Международная система мониторинга окружающей среды (ГСМОС), этапы формирования, основные цели и задачи. Международно-правовая основа организации международной системы мониторинга окружающей среды. Международные организации в системы глобальной системы мониторинга окружающей среды. Основные международные программы, выполняемые в рамках глобальной системы мониторинга окружающей среды.

Цели и задачи мониторинга окружающей среды. Мониторинг антропогенного воздействия на природную среду. Цели и задачи мониторинга антропогенного воздействия на природную среду. Блок-схема мониторинга окружающей среды по Ю.А. Израэлю. Мониторинг природных сред Мониторинг источников воздействия Блок-схема мониторинга окружающей среды по И.П. Герасимову.

Тема 3 Система биоэкологического мониторинга

Объекты биоэкологического мониторинга Иерархия биосистем и уровни биоэкологического мониторинга Генетический мониторинг: задачи и методы. Биохимический мониторинг: задачи и методы. Мониторинг на уровне органов и систем органов (физиологический): задачи и методы. Аутэкологический мониторинг. Демэкологический мониторинг. Популяции как объект мониторинга Параметры популяций. Половая и возрастная структура популяций. Синэкологический мониторинг. Сообщество как объект мониторинга. Параметры сообществ. Видовой состав. Экологическая структура Биологическое разнообразие.

Биоэкологический мониторинг загрязнения окружающей среды. Биотестирование. Сущность биотестирования. Задачи биотестирования. Методы биотестирования и их характеристика.

Тема 4 Система геоэкологического мониторинга

Объекты геоэкологического мониторинга. Иерархия геосистем. Экосистемы и биогеоценозы как объекты геоэкологического мониторинга. Ландшафты как объекты геоэкологического мониторинга Компоненты ландшафтов как объекты геоэкологического мониторинга: рельеф, грунты, почвы, атмосфера, поверхностные и подземные воды, растительность, животный мир. Геоэкологический мониторинг в реальном режиме времени. Ретроспективный мониторинг. Мониторинг чрезвычайных экологических ситуаций.

Эколого-ландшафтный мониторинг. Цели и задачи эколого-ландшафтного мониторинга Организация эколого-ландшафтного мониторинга Блок-схема эколого-ландшафтного мониторинга Методы ландшафтно-экологического мониторинга.

Мониторинг химического загрязнения ландшафтов. Мониторинг физического загрязнения ландшафтов. Мониторинг негативных при-

родных процессов. Оценка загрязнения ландшафтов. Методы оценки. Прогноз загрязнения ландшафтов.

Тема 5 Индикационные методы мониторинга

Индикация. Индикатор. Индикат. Классификация индикаторов. Частные индикаторы. Комплексные индикаторы. Объекты индикации. Уровни объектов индикации. Прямая индикация. Косвенная индикация. Биоиндикация: определение, цели и задачи. Геоиндикация: определение, цели и задачи. Основные принципы индикационных исследований.

Ландшафтная индикация: определения, классификация, цели и задачи. Ландшафтно-экологическая индикация. Ландшафтно-экологическая индикация техногенного загрязнения Ландшафтно-экологическая индикация техногенных нарушений. Ландшафтно-экологическая индикация опасных природных процессов и явлений. Ландшафтно-экологическая индикация опасных природно-техногенных процессов и явлений.

Тема 6 Мониторинг геосистем и их компонентов

Мониторинг атмосферы. Климатический мониторинг. Климатические системы. Факторы и источники антропогенного воздействия на климатические системы. Показатели антропогенного воздействия на климат. Экологические последствия климатических изменений. Схема климатического мониторинга Мониторинг озоносферы. Мониторинг ионосферы Мониторинг магнитосферы. Методы климатического мониторинга

Мониторинг литосферы. Понятие геологической среды. Компоненты геологической среды. Экологические функции геологической среды. Факторы и источники антропогенного воздействия на литосферу. Цели и задачи мониторинга геологической среды. Методы мониторинга геосреды. Мониторинг компонентов геосреды. Мониторинг современных геологических процессов. Мониторинг гидросферы. Факторы и источники антропогенного воздействия на гидросферу. Экологические последствия антропогенного воздействия на гидросферу. Цели и задачи мониторинга гидросферы. Методы мониторинга гидросферы. Мониторинг загрязнения Мирового океана Мониторинг загрязнения поверхностных вод суши. Мониторинг загрязнения подземных вод.

Мониторинг биоты. Факторы и источники антропогенного воздействия на биоту. Экологические последствия антропогенного воздействия на биоту. Биологический мониторинг: цели, задачи, методы. Биологические переменные, биоиндикаторы, биомониторы. Биондикация и биотестирование. Мониторинг на различных уровнях иерархии биосистем. Биотестирование и биоиндикация в системе геоэкологического мониторинга.

Тема 7 Биосферный (фоновый мониторинг)

Биосфера Антропогенное воздействие на биосферу. Глобальные экологические проблемы. Биосфера как объект мониторинга Биосферный мониторинг: определения, объекты, цели, задачи. Мониторинг компонентов биосферы. Биосферные заповедники. Требования, предъявляемые к биосферным заповедникам. Специфика охранного режима на территории биосферного заповедника Цели и задачи организации биосферных заповедников. Система и программа наблюдений в биосферных заповедниках. Международная сеть биосферных заповедников. Краткая характеристика важнейших биосферных заповедников мира.

Показатели техногенного воздействия на биосферу и ее подсистемы. Показатели техногенной нагрузки на биосферу. Показатели техногенных нарушений биосферы и ее подсистем. Оценка техногенных нарушений биосферы. Прогнозирование экологических последствий техногенного воздействия на биосферном уровне.

Тема 8 Мониторинг геотехнических систем

Геотехнические системы. Техносистемы. Структура и функционирование геотехнических систем. Типы геотехнических систем. Мониторинг геотехнических систем. Цели и задачи мониторинга геотехнических систем. Урболандшафты. Мониторинг урбогеосистем. Мониторинг окружающей среды в городах. Санитарно-гигиенический мониторинг. Санитарно-гигиенические показатели. Санитарно-гигиеническое нормирование геотехнических систем.

Агроландшафты. Мониторинг агроландшафтов: цели, задачи, методы. Система мониторинга агроландшафтов. Мониторинг опасных процессов и явлений в агроландшафтах: водной эрозии, ветровой эрозии, засоления почвенного покрова, засоренности посевов.

Промышленные геотехнические системы. Мониторинг промышленных геотехнических систем. Мониторинг промышленных предприятий. Мониторинг предприятий теплоэнергетики. Мониторинг хранилищ отходов. Мониторинг экологически опасных объектов.

Тема 9 Санитарно-гигиенический мониторинг

Здоровье человека и окружающая среда. Факторы, воздействующие на здоровье человека в техногенной среде. Химические факторы. Физические факторы. Микробиологические факторы. Связь между заболеваемостью населения и загрязнением окружающей среды. Изменение заболеваемости, общей и детской смертности, продолжительности жизни и других эколого-демографических характеристик в условиях сильного загрязнения окружающей среды. Цели и задачи санитарно-гигиенического мониторинга Система санитарно-гигиенического мониторинга Государственные органы санитарно-гигиенического мониторинга. Санитарно-гигиенический мониторинг воздушного бассейна Программа мониторинга воздушного бассейна городов. Санитарно-гигиенический мониторинг вод. Санитарно-гигиенический мониторинг почв. Санитарно-гигиенический мониторинг продуктов питания.

Тема 10 Дистанционные методы мониторинга окружающей среды

Общая характеристика методов мониторинга. Классификация методов мониторинга. Дистанционные методы мониторинга Система дистанционного мониторинга Методы и технические средства дистанционного мониторинга Задачи дистанционного мониторинга Космический мониторинг. Космофотосъемки. Дистанционный мониторинг экологического состояния ландшафтов. Дистанционный мониторинг загрязнения окружающей среды. Дистанционный мониторинг негативных природных и природно-антропогенных процессов. Дистанционный мониторинг и оценка качества окружающей среды.

Ландшафтный мониторинг на основе применения дистанционных методов. Аэрокосмические методы изучения рельефа Аэрокосмические методы изучения почвенного покрова и процессов его деградации. Аэрокосмический мониторинг геологических, инженерно-геологических, гидрогеологических условий и их изменений под воздействием деятельности человека Аэрокосмический мониторинг со-

стояния растительных ресурсов. Аэрокосмический мониторинг состояния поверхностных вод (рек, озер, морей).

Тема 11 Мониторинг чрезвычайных ситуаций

Чрезвычайные ситуации. Чрезвычайные экологические ситуации (ЧЭС). Факторы возникновения чрезвычайных экологических ситуаций. Природные чрезвычайные экологические ситуации. Техногенные чрезвычайные экологические ситуации. Вероятность чрезвычайной экологической ситуации и ее оценка. Поражающие факторы при чрезвычайной экологической ситуации и их оценка. Оценка экологического ущерба при чрезвычайных экологических ситуациях. Классификация чрезвычайных экологических ситуаций. Цели и задачи мониторинга чрезвычайных ситуаций. Системы мониторинга чрезвычайных ситуаций. Геоинформационная подсистема мониторинга чрезвычайных ситуаций. Мониторинг чрезвычайных ситуаций, вызванных природными процессами и явлениями. Мониторинг чрезвычайных ситуаций, вызванных техногенными процессами.

Тема 12 Система мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь

Состояние окружающей среды на территории Республики Беларусь. Экологические проблемы и экологические ситуации на территории Республики Беларусь. Факторы и источники антропогенного воздействия на природную среду. Загрязнение атмосферы, почвенного покрова, поверхностных и подземных вод на территории Республики Беларусь. Национальная система мониторинга окружающей среды (НСМОС). Цели и задачи национальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь. Подсистемы мониторинга окружающей среды на территории Беларуси. Государственная сеть мониторинга окружающей среды в Беларуси. Санитарно-эпидемиологическая служба и ее задачи. Мониторинг земель (почв). Сейсмический мониторинг. Радиационный мониторинг. Мониторинг растительности. Мониторинг животного мира. Мониторинг чрезвычайных ситуаций на территории Беларуси. Мониторинг состояния окружающей среды в городах Республики Беларусь. Мониторинг воздушного бассейна в городах Республики Беларусь.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Аношко, В.С. Основы географического прогнозирования / В.С. Аношко, А.М. Трофимов, В.М. Широков. – Мн.: Вышэйшая школа, 1985. – 212 с.
- 2 Гусев, А.П. Эколого-географическая экспертиза / А.П. Гусев. – Гомель: ГГУ, 2003. – 54 с.
- 3 Кочуров, Б.И. География экологических ситуаций. Экодиагностика территорий / Б.И. Кочуров. – М.: Наука, 1997. – 131с.
- 4 Королев, В.А. Мониторинг геологической среды / В.А. Королев. – М: МГУ, 1995. – 226 с.
- 5 Мазур, И.И. Курс инженерной экологии / И.И. Мазур, О.И. Молдаванов. – М.: Высшая школа, 1999. – 447 с.
- 6 Петров, В.К. Геоэкология: учебник для вузов / В.К. Петров. – СПб: Химия, 1995. – 354 с.
- 7 Петров, В.К. Общая экология: учебник для вузов / В.К. Петров. – СПб: Химия, 1998. – 296 с.
- 8 Дмитриев, В.В. Прикладная экология / В.В. Дмитриев, А.И. Жиров, А.Н. Ласточкин. – М.: Академия, 2008. – 608 с.
- 9 Израэль, Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды / Ю.А. Израэль. – М.: Гидрометеоиздат, 1984. – 421 с.
- 10 Кочуров Б.И. Геоэкология: экодиагностика и эколого-хозяйственный баланс территорий / Б.И. Кочуров. – Смоленск: Маджента, 2003. – 500 с.

МОНИТОРИНГ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА СПЕЦКУРСА

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время под мониторингом геологической среды (МГС) понимают систему перманентных наблюдений, оценки, прогнозирования и управления геологической средой либо ее отдельно взятым компонентом в соответствии с определенной программой с целью обеспечения оптимальных экологических условий для деятельности человека.

Мониторинг геологической среды является комплексной дисциплиной, предусматривающей синтез экологической и геологической методологии и включающий перманентный сбор информации, ее анализ а также моделирование и прогнозирование геолого-экологических ситуаций.

Целью спецкурса является изучение основных понятий теории мониторинговых исследований и наблюдений, геологической среды, природно-технических систем и их функционирования, структуры и организации мониторинга геологической среды и ее важнейших компонентов.

Задачами спецкурса являются:

- формирование представлений о геологической среде как комплексной многокомпонентной системе;
- усвоение студентами знаний по структурной организации и функционировании геологической среды;
- формирование умений и навыков по организации мониторинговых исследований и наблюдений, включающих режимные инженерно-технические наблюдения и подсистему прогноза.

Материал спецкурса «Мониторинг геологической среды» основан на материале ранее изученных дисциплин, таких как «Основы мониторинга окружающей среды», «Общее землеведение», «Геология», «География с основами почвоведения», «Геоморфология».

В результате изучения спецкурса студент:

должен знать:

- структуру и важнейшие геолого-экологические свойства геологической среды;

- структуру и принципы устойчивости природно-технических систем;
- структуру мониторинга геологической среды;
- методы изучения техногенных изменений геологической среды;
- принципы моделирования и прогноза в системе мониторинга геологической среды;
- принципы управления в системе мониторинга геологической среды;
- принципы организации мониторинга геологической среды при различных видах хозяйственного освоения территорий.

должен владеть:

- организацией режимных инженерно-технических наблюдений геологической среды и ее компонентов в рамках природно-технической системы;
- моделированием функционирования природно-технической системы;
- прогнозированием устойчивости природно-технической системы;
- прогнозированием функционирования геологической среды и ее компонентов.

должен уметь:

- использовать методы и приборы для проведения режимных инженерно-технических наблюдениях;
- принимать решения и решать задачи в области мониторинга геологической среды.

СОДЕРЖАНИЕ СПЕЦКУРСА

Тема 1 Цель, предмет и структура мониторинга геологической среды

Цель, предмет и структура мониторинга геологической среды. Понятие мониторинга, история развития мониторинга геологической среды. Гидроэкологический мониторинг, геофизический мониторинг, литомониторинг. Инженерно-геологический мониторинг. Цель и предмет мониторинга геологической среды. Структура мониторинга геологической среды. Назначение и содержание мониторинга геологической среды как практикоориентированной дисциплины. Основные задачи, решаемые мониторингом геологической среды. Критерии контроля состояния геологической среды в мониторинге. Соотношение между мониторингом геологической среды и режимными инженерно-геологическими наблюдениями. Управленческие и исследовательские задачи мониторинга геологической среды. Мониторинг как система наблюдений. Практические компоненты мониторинга геологической среды. Подсистема режимных наблюдений. Подсистема прогноза. Режимные инженерно-геологические наблюдения как практический компонент мониторинга, задачи мониторинга и режимных наблюдений.

Тема 2 Понятие о геологической среде и природно-технических системах

Геологическая среда как многокомпонентная динамическая система. Понятие геологической среды. Границы геологической среды. Геологическая среда как динамическая подсистема гидrolитосферы, связанная с техногенными процессами. Структура геологической среды. Основные структурные элементы геологической среды. Особенности геологической среды как совокупности природных (абиогенных и биогенных) компонентов и техногенных элементов. Энергетические объекты геологической среды. Геофизические поля. Недра. Природно-технические системы, структура и важнейшие характеристики ПТС. Понятие инженерно-технических сооружений и техногенных воздействий. Понятие природно-технической системы (ПТС). Геотехнические системы. Структура ПТС. Взаимодействие ПТС с внешней средой. Границы ПТС и их гомеостатичность.

Тема 3 Общие закономерности взаимодействия человека, инженерных сооружений и геологической среды

Экологический аспект взаимодействия человека, инженерных сооружений и геологической среды. Взаимосвязь геологической среды и техногенных воздействий на нее, человека и биоту в целом. Прямые и обратные связи. Зона эколого-геологического влияния инженерного сооружения на геологическую среду. Экологическое качество территории. Экологический риск. Техногенные воздействия на геологическую среду и их классификация. Основные критерии типизации техногенных воздействий. Механические воздействия. Физические воздействия. Физико-химические воздействия. Химические воздействия. Биологические воздействия. Показатели техногенного воздействия на геологическую среду. Количественные показатели воздействия на геологическую среду.

Тема 4 Устойчивость геологической среды к техногенным воздействиям

Устойчивость и надежность природно-технической системы. Устойчивость биологических систем. Адаптивность, экологическая пластичность. Устойчивость технических систем. Надежность. Отказоустойчивость, средняя наработка отказа. Амортизация технического оборудования. Принципы устойчивости геологической среды как комплексной многокомпонентной системы. Устойчивость геосистемы. Типы устойчивости. Чувствительность, восстанавливаемость и инерционность геологической среды.

Тема 5 Эколого-геологическая характеристика верхних областей литосферы

Эколого-геологическая характеристика верхних областей литосферы. Понятие грунтов. Скальные породы. Грунты. Типы грунтов. Континентальные отложения. Элювиальные, делювиальные, аллювиальные, ледниковые, вводно-ледниковые, эоловые грунты. Морские отложения. Состав и строение грунтов. Твердые минеральные частицы. Структурные связи и строение грунтов. Физические свойства и классификационные показатели грунтов. Принципы городского планирования. Зонирование городских территорий. Мероприятия по вертикальной и горизонтальной планировке.

Тема 6 Основные закономерности взаимодействия грунтов и технических систем

Общее понятие о напряженно-деформированном состоянии. Деформации, виды деформаций, важнейшие показатели деформированного состояния. Модуль Юнга. Объемно-деформированное состояние. Коэффициент Пуассона. Механические напряжения. Концентрация напряжений. Разрушение материалов. Теория Гриффита. Режимы эксплуатации грунтов и конструкционных материалов. Физико-механические характеристики грунтов и строительных материалов. Сжимаемость грунтов. Закон уплотнения. Компрессионные зависимости. Взаимодействие грунтов и элементов промышленных, хозяйственных и городских сооружений. Элементы архитектурных сооружений. Теория предельного напряженного состояния грунтов и ее приложения. Реологические процессы в грунтах. Динамика дисперсных грунтов. Основные мероприятия по инженерно-геологическим исследованиям и наблюдениям участка.

Тема 7 Важнейшие направления оптимизации взаимодействия грунтов и архитектурных сооружений, экологическое жилье

Энергосберегающие технологии и замкнутые циклы в обустройстве современного жилья. Энергоэффективный дом. Энергопотери дома. Неотопительные теплопоступления. Энергоснабжение экодомов. Рециклирование бытовых отходов. Биоклиматический дом. Экожилье и жилая среда поселений. Свойство системной компактности экожилья ащита строительных и конструкционных материалов от вредных воздействий. Архитектурные решения в экологическом жилье. Принципы применения бионики в современной архитектуре и строительстве.

Тема 8 Гидрогеологическая среда и ее мониторинг

Общая характеристика гидрогеологической среды как подсистемы геологической среды. Водные объекты. Оценка геодинамических процессов в зоне водных объектов. Геодинамические процессы в зоне водных объектов. Подтопление берегов. Обвальное-оползневые процессы. Суффозии. Просадка грунтов. Криогенные прочесы. Вынос горных пород. Уровень грунтовых вод. Особенности организации мо-

мониторинга гидрогеологической среды. Принципиальная схема мониторинга гидрогеологической среды.

Тема 9 Мониторинг почвенного покрова

Устойчивость агроэкосистем к антропогенным воздействиям. Агроэкосистемы. Устойчивость агроэкосистем. Условия устойчивости агроэкосистем к антропогенным стрессам. Деградация почв. Формирование почв. Факторы деградации почв. Параметры оценки деградации почв. Совместное влияние на почву нескольких факторов деградации. Этапы деградации. Устойчивость почв к деградации. Обратимость деградационных изменений почв Особенности мониторинга почвенного покрова. Критерии экологической оценки состояния почв. Принципиальная схема мониторинга почв.

Тема 10 Методы изучения техногенных измерений геологической среды

Наблюдательные сети и программы наблюдений. Наблюдательные сети. Инвентаризационные наблюдения. Ретроспективные наблюдения. Режимные стационарные наблюдения. Методические наблюдения. Программы наблюдений. Дистанционные методы исследований. Характеристика основных методов дистанционных наблюдений. Аэрофотосъемка. Телевизионная, инфракрасная, радиотепловая, радиолокационная, многозональная съемка. Методы оценки воздействий на геологическую среду. Основы методики оценки техногенных воздействий на геологическую среду. Методы суммарной оценки измененности геологической среды.

Тема 11 Принципы моделирования, прогноза и принятия решений в системе мониторинга геологической среды

Моделирование в системе мониторинга. Основы моделирования многофакторных процессов геологической среды и геодинамических процессов. Входные и выходные эффекты. Модель черного ящика. Постоянно действующие модели (ПМД). Виды и методы прогнозирования изменений геологической среды. Прогнозные карты изменений геологической среды. Управление и принятие решений в системе мониторинга. Понятия теории управления. Принятие управляющих ре-

шений. Экспертные эколого-геологические оценки и решения. Управление геологической средой методами технической мелиорации.

Тема 12 Особенности организации мониторинга при различных видах хозяйственного освоения территорий

Мониторинг промышленных районов. Мониторинг в районах развития горнодобывающей и перерабатывающей промышленности. Мониторинг районов гидротехнических сооружений. Мониторинг районов нефтегазопроводов и линейных транспортных систем. Мониторинг районов АЭС. Мониторинг сельскохозяйственных районов и городских агломераций. Мониторинг районов городских агломераций. Мониторинг районов сельскохозяйственного и гидромелиоративного освоения. Целевая комплексная программа мониторинга геологической среды. Цель и назначение, структура, этапы реализации программы.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Бондарик, Г.К. Общая теория инженерной (физической) геологии / Г.К. Бондарик. – М.: Недра, 1982. – 256 с.
- 2 Геоэкологические основы территориального проектирования и планирования / под ред. В.С. Преображенского и Г.Д. Александрова. М.: Наука, 1989. – 144 с.
- 3 Герасимова, А.С. Проблемы устойчивости геологической среды к техногенным воздействиям / А.С. Герасимова, В.А. Королев. – М.: Обзор, 1994. – 147 с.
- 4 Зеегофер, Ю.О. Техногенные подсистемы гидrolитосферы: Проблемы управления / Ю.О. Зеегофер, Ф.И. Тютюнова. – М.: Наука, 1990. – 128 с.
- 5 Израэль, Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды / Ю.А. Израэль. – Л.: Гидрометеoиздат, 1984. – 560 с.
- 6 Методические рекомендации по составлению территориальных комплексных схем охраны природы области / под ред. В.И. Смирнова. – Л.: ЛенНИИП Градостроительства, 1986. – 111 с.
- 7 Принципы и методы геосистемного мониторинга / под ред. А.М. Грина. – М.: Наука, 1989. – 126 с.
- 8 Разработка концепции мониторинга природно-технических систем. – Т. 1. – М.: ВНИИФТРИ, 1993. – 215 с.
- 9 Разработка концепции мониторинга природно-технических систем. – Т. 2. – М.: ВНИИФТРИ, 1993. – 270 с.
- 10 Ревзон, А.Л. Картографирование состояний геотехнических систем / А.Л. Ревзон. – М.: Недра, 1992. – 223 с.

МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО МИРА

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА СПЕЦКУРСА

ВВЕДЕНИЕ

Объективная и правильная оценка кризисной ситуации и определение путей ее преодоления невозможны без существования эффективной системы мониторинга состояния окружающей среды. Наряду с физическим, химическим и физико-химическим мониторингом, особую важность имеет биологический мониторинг. Его важной составной частью является мониторинг состояния растительного и животного мира. Эти виды мониторинга позволяют не только комплексно оценить реакцию сообществ живых организмов (в том числе и человека) на изменения, происходящие в окружающей среде, но и помогают разработать способы управления этими изменениями.

Целью спецкурса «Мониторинг состояния растительного и животного мира» является овладение студентами методикой непрерывных наблюдений за параметрами среды с целью определения, в основном, антропогенного воздействия на окружающую среду.

Задачами спецкурса являются:

- ознакомление студентов с основами организации мониторинга окружающей среды на примере мониторинга состояния растительного и животного мира;
- усвоение студентами комплекса сведений о формировании и развитии растительного и животного мира в условиях антропогенного воздействия;
- анализ научного и методического инструмента контроля состояния окружающей среды.

Материал спецкурса «Мониторинг состояния растительного и животного мира» основан на материале ранее изученных дисциплин, таких как «Биология», «Основы экологии», «Биогеография».

В результате изучения спецкурса студент:

должен знать:

- биологические методы индикации уровня загрязнения среды;
- историю развития представлений о биологическом мониторинге;
- организацию биологических систем оповещения токсичности;
- принципы использования биологических переменных на разных уровнях организации живой материи;

- технологию проведения мониторинга на различных уровнях организации биологических систем;

должен владеть:

- методикой применения полученных знаний для организации охраны и рационального использования природных ресурсов;

- методами мониторинга состояния растительного и животного мира;

должен уметь:

- применять биологические переменные в мониторинге и критерии их отбора;

- использовать методы диагностического и прогностического мониторинга;

- применять принципы и методы лесохозяйственного и экологического мониторинга лесов, сельскохозяйственного мониторинга, биомониторинга с использованием высших растений, грибов, микроорганизмов, водорослей, рыб, моллюсков, ракообразных, почвенной фауны.

СОДЕРЖАНИЕ СПЕЦКУРСА

Тема 1 Биологический мониторинг как часть мониторинга состояния окружающей среды

Развитие представлений о биологическом мониторинге. Предпосылки и причины организации системы слежения за состоянием окружающей среды. Формирование и развитие международных усилий по организации и созданию системы мониторинга состояния окружающей среды. Принцип организации мониторинга состояния окружающей среды. Структура мониторинга: мониторинг загрязнения биоты, мониторинг продуктивности биосферы, мониторинг исчезающих видов, генетический мониторинг, биохимический мониторинг, физиологический мониторинг, экологический мониторинг. Мониторинг природной среды. Мониторинг преобразованной и искусственной среды. Мониторинг антропосферы. Мониторинг биотической компоненты. Мониторинг абиотической компоненты. Мониторинг антропогенных изменений. Различные уровни биомониторинга.

Тема 2 Мониторинг биологических переменных

Проблема отбора биологических переменных в мониторинге окружающей среды. Инвентаризация всех известных биологических переменных. Принципы отбора биологических переменных: учет связи между уровнями организации биологических систем; учет методических возможностей биомониторинга; учет критериев отбора биологических переменных. Примеры использования биологических переменных. Молекулярный уровень. Уровень органоидов. Клеточный уровень. Тканевый уровень. Уровень органов и систем органов. Популяционный уровень. Уровень сообщества. Экосистемный уровень.

Тема 3 Мониторинг на различных уровнях организации биологических систем

Молекулярный уровень. Особенности организации биомониторинга на молекулярном уровне. Параметры и показатели, используемые для биомониторинга на молекулярном уровне. Биологические переменные, используемые в биомониторинге на молекулярном уровне: оксигеназы со смешанной функцией; металлотионеины; энергетический заряд; стероиды; хромосомные нарушения. Уровень органоидов.

Стабильность лизосом как биологическая переменная, используемая в биомониторинге на уровне органоидов. Клеточный уровень биомониторинга. Тканевый уровень биомониторинга. Биологические переменные на тканевом уровне биомониторинга: язвы на коже; эрозия плавников; аномалии скелета; опухоли; иммунная реакция; лимфоцитоз; жаберная гиперплазия; изменения тканей органов. Организменный уровень. Биологические переменные, используемые в биомониторинге на организменном уровне: питание; дыхание; выделение и азотный баланс; рост; воспроизводство; состав крови; поведение. Популяционный уровень. Отбор подходящих видов. Показатели популяционного уровня мониторинга: ростовые показатели; воспроизводство; распределение и обилие видов; структура популяций. Критерии выбора станций слежения. Уровень сообщества. Биологические переменные, используемые в биомониторинге на уровне сообщества: биомасса, обилие, видовое разнообразие, число высших таксонов, трофическая структура, сравнение сообществ. Экосистемный уровень. Параметры, используемые в мониторинге на экосистемном уровне: структурные показатели, функциональные показатели. Длительные наблюдения.

Тема 4 Биологические системы оповещения токсичности

Принципы создания и примеры использования биологических систем оповещения токсичности (БИОСОТ). Требования, необходимые при создании (БИОСОТ). Использование водных организмов для непрерывного мониторинга токсичности. Визуальные наблюдения и создание автоматизированных устройств, применяемых в БИОСОТ. «Быстрые» и «медленные» реакции индикаторных организмов, используемых в БИОСОТ. Особенности использования различных групп индикаторных организмов в БИОСОТ, перспективные группы живых организмов при их использовании в БИОСОТ. Технологические и методические трудности организации БИОСОТ. Проблемы и перспективы развития БИОСОТ.

Тема 5 Диагностический мониторинг

Структура мониторинга загрязнения биоты. Абиотическая и биотическая составляющая в оценке качества среды. Содержание веществ антропогенного происхождения как критерий оценки качества воды. Схема качественных состояний окружающей среды. Принцип зонирования в мониторинге биоты. Пространственные и трофические пока-

затели в выделении зон. Диагноз загрязнений: обнаружение, идентификация и определение концентраций загрязняющих веществ. Принцип отбора организмов для мониторинга. Критерии отбора. Организмы-индикаторы, тест-организмы и организмы-мониторы: критерии их выделения и возможности использования.

Тема 6 Прогностический мониторинг

Место биотестирования и экотоксикологии в системе биологического мониторинга, их связь с другими отраслями и науками. Биотестирование. Особенности организации биотестирования. Основные виды биотестирования. Тест-объекты, используемые в целях биотестирования. Экотоксикология. Основные факторы антропогенного происхождения, нарушающие равновесие экосистем. Лабораторные изолированные экосистемы. Микроэкосистемы. Полезные изолированные экосистемы. Основные типы полезных микросистем.

Тема 7 Лесохозяйственный мониторинг

Таксационная оценка леса. Основные таксационные показатели: запас древесины, полнота древостоя, класс древостоя. Бонитировка. Понятие бонитета, товарные показатели древостоев. Выделение типов леса, горизонтальной и вертикальной структуры лесных сообществ. Описание состояния древостоя, подроста, подлеска, напочвенного яруса. Характеристика почвенных и гидрологических условий. Типы увлажненности и трофности лесных почв. Оценка сукцессионных изменений. Лесопатологический мониторинг. Основные группы вредителей и болезней леса: листогрызущие насекомые-вредители; стволовые вредители; вредители, поражающие корневую систему; болезни, поражающие корневую систему; болезни, поражающие крону, стволы и корневую систему. Выявление очагов вредителей и болезней леса.

Тема 8 Экологический мониторинг лесов

Место экологического мониторинга лесов в системе атмосферного мониторинга. Цели и задачи экологического мониторинга лесов. Методологическая база экологического мониторинга лесов. Методы стационарного мониторинга. Требования к закладке пунктов постоянного учета и учетных площадок: закладка площадок близ крупных городов и промышленных центров; закладка площадок в лесах общего пользо-

вания, лесах охраняемых территорий. Оценка состояния древесного яруса: оценка состояния хвойных пород; оценка состояния лиственных пород; параметры оценки. Оценка состояния подлеска и подроста. Оценка состояния напочвенного покрова. Оценка состояния лесных почв: определение вертикальной структуры, увлажненности, трофности лесных почв.

Тема 9 Сельскохозяйственный мониторинг

Агротехнический мониторинг состояния культур. Оценка всхожести посевов культур. Анализ фаз развития растений. Контроль развития однолетних зерновых и технических культур. Контроль развития многолетних культур. Оценка спелости зерновых и технических культур. Оценка спелости многолетних культур. Оценка урожайности зерновых и технических культур. Оценка урожайности и биомассы кормовых трав. Оценка качеств технических культур. Фитопатологический мониторинг. Цели и задачи фитопатологии. Методологические основы сельскохозяйственной патологии. Заболевания сельскохозяйственных культур. Вирусные заболевания. Грибковые заболевания. Вредители сельскохозяйственных культур. Листогрызущие вредители. Насекомые и их личинки, повреждающие корневые системы растений, плоды плодовых культур.

Тема 10 Биомониторинг с использованием высших растений и грибов

Наиболее распространенные методики с использованием высших растений и грибов в качестве организмов-биомониторов. Лихеноиндикация загрязнений воздуха. Лишайники как индикаторы загрязнений. Картирование как метод лихеноиндикации: картирование по видовому разнообразию; картирование по морфологическим признакам. Преимущества и недостатки картирования, перспективы использования. Лихеноиндикация загрязнений воздуха (качественная оценка). Биоиндикация с использованием хвойных пород деревьев: критерии и показатели, используемые в биомониторинге; требования к закладке пунктов учета; методики закладки пункта учета. Определение класса повреждения и усыхания хвои. Определение продолжительности жизни хвои. Биоиндикация с использованием лиственных деревьев. Типы повреждения листвы и их связь с загрязнителями среды. Экспресс-оценка загрязнения воздуха. Биоиндикация загрязнения водое-

мов по состоянию популяций водных растений. Требования по закладке точек сбора проб. Разбор проб. Экспресс-оценка качества воды.

Тема 11 Мониторинг животных на территориях

Мониторинг промысловых и охотничьих видов животных. Мониторинг копытных животных. Методы учетов копытных животных: учет копытных прогоном; зимние учеты по следам, учеты у кормушек, соланцов и водопоев. Авиаучеты. Мониторинг мелких охотничье-промысловых видов животных: зимние учеты по следам, учеты по следам жизнедеятельности. Мониторинг хищных животных: авиаучеты, учеты прогоном, зимние учеты по следам. Мониторинг птиц: маршрутные учеты, экспедиционные учеты, учеты на колониях и зимовках, учеты на миграциях. Прогнозирование численности диких животных и ее связь с факторами среды. Анализ заболеваемости диких животных. Эпидемиологический надзор за популяциями диких животных. Паразитологический надзор.

Тема 12 Мониторинг животных на акваториях

Мониторинг промысловых видов-гидробионтов: мониторинг рыбных запасов. Определение продуктивности акваторий. Прогнозирование численности и запасов гидробионтов и связь этих показателей с факторами среды. Определение рыбных запасов. Определение запасов оседлых и мигрирующих видов рыб. Определение запасов водных промысловых беспозвоночных. Методы учета ракообразных. Методы учета моллюсков, иглокожих и других беспозвоночных. Методы учета морского зверя и птицы: учеты на колониях и лежбищах. Анализ заболеваемости основных групп гидробионтов.

Тема 13 Мониторинг редких и охраняемых видов животных

Специфика организации исследования редких и охраняемых видов живых организмов. Экспедиционные методы. Экспедиционные методы поиска и учета гидробионтных организмов. Экспедиционные методы поиска и учета наземных беспозвоночных. Экспедиционные методы поиска и учета наземных позвоночных: методы поиска и учета птиц, рептилий, земноводных, млекопитающих. Пилотные исследования. Маршрутные методы. Стационарные методы поиска и учета гид-

робионтных организмов. Стационарные методы поиска и учета наземных беспозвоночных и позвоночных. Методы пробных площадок. Тотальное обследование. Организация стационарных наблюдений.

Тема 14 Биомониторинг с использованием почвенной фауны

Исследование животных – стратобионтов. Группы стратобионтов и пригодность их использования в целях биомониторинга. Биологические переменные – признаки стратобионтов, пригодные для использования в целях биомониторинга. Методы учета и определения численности стратобионтов. Группы почвенной фауны и их использования в целях биомониторинга. Биологические переменные – признаки почвенной фауны, пригодные для использования в целях биомониторинга. Методы учета и определения численности почвенной фауны. Проблемы и перспективы использования почвенной фауны в целях биомониторинга.

Тема 15 Биомониторинг с использованием микроорганизмов

Микроорганизмы как биомониторы. Биологические переменные используемые при биомониторинге с использованием микроорганизмов в качестве организмов – мониторов: определение уровней АТФ, суммарная численность колиформ; количество потребляемого водорода; количество потребляемого кислорода; определение уровней глюкозы; определение уровня нитрификации. Наиболее распространенные методики применяемые в биомониторинге с использованием микроорганизмов в качестве организмов – мониторов: комплексы автоматизированных систем мониторинга воды; хемилюминесцентная реакция порфиринов, выделяемых из лизированных бактериальных клеток; использование люцерин-люциферазной системы; измерение потребляемого водорода в присутствии лактозы; измерение количества потребляемого водорода; измерение степени нитрификации. Наиболее перспективные группы микроорганизмов для использования в качестве биомониторов. Сферы применения микроорганизмов в рамках биомониторинга.

Тема 16 Биомониторинг с использованием водорослей

Водоросли как накопители токсичных соединений металлов. Механизмы поступления токсичных соединений и тело водорослей. Локализация токсинов в теле водорослей. Образование комплексов металлов с внутриклеточными структурами. Внутриклеточная локализация металлов и их выведение из водорослей. Использование водорослей в БИОСОТ. Показатели и параметры водорослей, используемые в БИОСОТ: интенсивность фотосинтеза, кислотность культуры водоросли, реакция протоплазматической мембраны; биоэлектрический потенциал. Группы и виды водорослей, используемых в биомониторинге.

Тема 17 Биомониторинг с использованием моллюсков, ракообразных и полихет

Беспозвоночные как накопители токсичных соединений. Пути и механизмы поступления вредных веществ в тело разных групп беспозвоночных. Механизмы накопления вредных веществ в тело моллюсков и в раковину. Особенности поступления металлов, растворенных в воде. Процессы адсорбции и диффузии при поступлении металлов в организм моллюсков. Поглощение металлов, адсорбированных на частицах взвесей. Накопление и распределение вредных веществ в тканях организма моллюсков. Влияние экологических факторов на накопление.

Параметры и показатели беспозвоночных, используемые в биомониторинге. Особенности использования разных групп беспозвоночных в биомониторинге. Использование беспозвоночных в БИОСОТ.

Тема 18 Биомониторинг с использованием рыб

Рыбы как накопители вредных соединений. Пути и механизмы поступления токсинов в тело рыб. Поглощение токсинов поверхностью тела. Поглощение токсинов респираторно. Поступление токсинов через желудочно-кишечный тракт. Факторы, влияющие на поглощение токсинов. Токсины, определяемые при биомониторинге с использованием рыб. Распределение и локализация токсинов в теле рыб. Биологические переменные, используемые при биомониторинге с использованием рыб: поведенческие, физиологические и другие. Использование рыб в БИОСОТ. Наиболее распространенные методики использования рыб в биомониторинге. Лабораторные методы биомониторинга с

использованием рыб. Полевые методы биомониторинга с использованием рыб.

ЛИТЕРАТУРА

1 Ананичев, К.В. Проблемы окружающей среды, энергии и природных ресурсов / К.В. Ананичев. – М.: Наука, 1975. – 371 с.

2 Арский, Ю.М. Экологические проблемы: что происходит, кто виноват и что делать? / Ю.М. Арский – М.: Дизайн-про, 1995. – 135 с.

3 Астанин, Л.П. Охрана природы / Л.П. Астанин, К.Н. Благосклонов. – М.: Высшая школа, 1978. – 216 с.

4 Бурдин, К.С. Основы биологического мониторинга / К.С. Бурдин. – М.: Высшая школа, 1985. – 171 с.

5 Воронцов, А.И. Охрана природы / А.И. Воронцов, Н.З. Харитонова. – М.: Высшая школа, 1977. – 187 с.

6 Величковская, Б.Г. Здоровье человека и окружающая среда / Б.Г. Величковская – М.: Наука, 1997. – 108 с.

7 Винокурова, Н.Ф. Глобальная экология / Н.Ф. Винокурова, В.В. Трушин – М.: Высшая школа, 1998. – 211 с.

8 Герасимов, И.П. Использование и охрана природных ресурсов / И.П. Герасимова. – М.: Наука, 1972. – 203 с.

9 Дэдю, Н.Н. Экологический энциклопедический словарь / Н.Н. Дэдю. – Кишинёв: Колос, 1989. – 308 с.

10 Лаптев, И.П. Научные основы охраны природы / И.П. Лаптев – Томск: ТГУ, 1970. – 96 с.

11 Новиков, Ю.В. Экология, окружающая среда и человек / Ю.В. Новиков – М.: Торговый дом «Пранд», 1998. – 317 с.

12 Холтунцев, Ю.К. Экология и экологическая безопасность / Ю.К. Холтунцев – М.: МПУ, 2002. – 187 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АУДИТ

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА СПЕЦКУРСА

ВВЕДЕНИЕ

Под экологическим аудитом принято понимать экологоориентированную деятельность, осуществляемую независимыми аудиторскими организациями или аудиторами. Это внутренняя проверка экологической отчетности, сравнение экологической ситуации с требованиями экологических нормативов, законодательных актов, процедура систематической проверки экологических рисков.

Целью спецкурса является овладение студентами методов установления соответствия деятельности хозяйствующего субъекта требованиям законодательства в обеспечении техногенной безопасности окружающей среды.

Задачами спецкурса являются:

- ознакомление студентов с основами организации экологического аудита в рамках системы экологического мониторинга и экологической безопасности предприятия;
- формирование умений и навыков по проверке экологической отчетности различных объектов хозяйствования;
- анализ нормативно-правовой базы экологического аудита;

Материал спецкурса «Экологический аудит» основан на ранее полученных студентами знаний по таким дисциплинам, как «Экономика природопользования», «Эколого-географическая экспертиза», «Основы мониторинга окружающей среды».

В результате изучения дисциплины студент:

должен знать:

- систему экологического менеджмента, его структуру и место экологического аудита в этой системе;
- об особенностях организации экологического аудита за рубежом;
- об опыте организации системы экологического аудита в странах СНГ;
- различные уровни экологического аудита;

должен владеть:

- методами экологической ревизии в системе экологического аудита;
- основными нормативно-правовыми актами, регламентирующими экологическое аудирование;

- методами экологического аудита;
- должен уметь:**
- применять полученные знания при работе в системе экологического аудита;
- использовать опыт организации экологического аудита в других странах;
- осуществлять экологический менеджмент.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1 Понятие экологического аудита, его цели и задачи

Целевые составляющие проблемы экономического регулирования природопользованием. Предпосылки возникновения системы экологического менеджмента и экологического аудита. Определения понятий «экологический менеджмент» и «экологический аудит». Место экологического аудита в системе экологического менеджмента. Цели и задачи экологического менеджмента и экологического аудита. Объект экологического аудита. Субъект экологического аудита. Требования, предъявляемые к субъектам экологического аудита. Индивидуальное и коллективное экоаудирование. Лицензирование деятельности экоаудиторов.

Тема 2 История возникновения экологического аудита

Предпосылки возникновения экологического аудита за рубежом. Причины возникновения экологического аудита на предприятиях, оказывающих наибольшее влияние на окружающую среду. Экологический аудит как инструмент управления деятельностью предприятий и компаний. Страны – первенцы внедрения системы экологического аудита. Крупные зарубежные компании, опыт организации экологического аудита которых является наиболее показательным и удачным. Дифференциальный и гибкий подход к организации экологического аудита на головных предприятиях и зарубежных филиалах компании. Особенности организации внешнего и внутреннего экологического аудита в зарубежных компаниях.

Тема 3 Уровни экологического аудита за рубежом: первичный аудит

Первичный аудит. Анализ исходной экологической ситуации. Разработка программы экологической политики внутри компании. Планирование мероприятий. Создание экологической программы действий на предприятии, оформление структуры экоменеджмента. Формирование системы экологического менеджмента на предприятии. Организация деятельности системы экоменеджмента в рамках Международной организации стандартизации. Уровень дочерних предприятий.

Тема 4 Внутренний экологический аудит

Внутренний экологический аудит. Определение экологических целей. Составление экологической декларации. Проведение независимого экологического аудита. Признание экологической декларации. Публикация экологической декларации. Регистрация. Подтверждение участия в общеевропейской системе. Ревизия системы экологического менеджмента руководством. Независимый экологический аудит системы экологического менеджмента. Сертификация системы экологического менеджмента.

Тема 5 Внешний экологический аудит

Внешний экологический аудит. Особенности организации и проведения внешнего экологического аудита. Порядок контроля декларирования, лицензирования и сертификации объектов экологического аудита. Организации, отвечающие за допуск и регистрацию эоаудиторов в странах Европейского Сообщества. Основные международные стандарты в рамках Международной организации стандартизации. Функции эоаудиторов в рамках внешнего экологического аудита.

Тема 6 Структура экологического аудита в зарубежных странах и его характеристика

Структура экологического аудита. Подготовка к проведению эоаудита. Выбор аудируемого объекта. Составление команды экспертов-аудиторов. Определение объема проверки. Аудит объекта. Регистрация и анализ контрольной системы управления. Оценка контрольной системы управления. Сбор и проверка статистических данных. Оценка результатов проверки. Составление отчета о результатах проверки. Деятельность по завершению аудита. Условия успешного проведения эоаудита. Оперативный уровень. Стратегический уровень. Виды внутреннего эоаудита. Возможности внутреннего экологического аудита в рамках Европейского союза. Условия допуска специалистов к проведению экологического аудита на разных его уровнях. Анализ слабых мест и организационные рекомендации по окончании проверки.

Тема 7 Нормативно-правовая база экологического аудита в Российской Федерации

Основные документы, составляющие нормативно-правовую базу экологического аудита. Становление экологического аудита как вида деятельности в России. Положения о лицензировании отдельных видов деятельности в области охраны окружающей среды, связанные с экологическим аудированием. Положения о утилизации производственных отходов (кроме радиоактивных). Проведение экологической паспортизации, сертификации. Экологического аудирования. Проведение видов деятельности, связанных с работами природоохранного назначения. Органы, уполномоченные на выдачу и аннулирование лицензий на осуществление экологического аудирования. Приказы Госкомэкологии о системе экологического аудирования. Участие других государственных структур в экологическом аудировании (МЧС, госкомитет по стандартизации и др.)

Тема 8 Нормативно-правовая база экологического аудирования регионального уровня

Документы территориальных природоохранных ведомств по экологическому аудированию. Виды экологоориентированной деятельности, занятие которыми может рассматриваться как оказание услуг, совместимых с экоаудиторской деятельностью. Проверка бухгалтерской отчетности по платежам за природопользование. Моментальный анализ природоохранной деятельности, намерений, проектов, программ. Трейнинг, консультирование по природоохранному законодательству. Автоматизация бухучета и аналитических работ в области платежей за природопользование и природоохранную деятельность. Составление «зеленого» бизнес-плана и ТЭО. Экологическая оценка обычных и инвестиционных проектов. Оказание услуг по подготовке экоаудиторов для участия в деятельности систем экологического страхования. Моментальный анализ. Анализ проекта.

Тема 9 Экологическая ревизия на предприятии в системе экологического аудита

Понятие «экологическая ревизия». Организационная база экологической ревизии: создание системы экологического контроля на предприятии, анализ соответствия принятой на предприятии политики в

области охраны окружающей среды требованиям экологических стандартов. Экономические возможности различных предприятий в плане организации собственной экологической экспертизы. Зарубежный опыт организации экологической экспертизы в рамках экологического аудита. Цель экологической ревизии. Условия успешной организации экологической ревизии. Периодичность проверки в зависимости от специфики предприятий и опасности их воздействия на окружающую среду. Основные этапы экологической ревизии на предприятии. Средства экологического аудита.

Тема 10 Экологическое страхование

Понятие «экологическое страхование». Страховые риски. Возмещение экологического вреда. Истинные и ложные причины технологических рисков. Экономические категории страхования и их характерные признаки. Денежные перераспределительные отношения, обусловленные причинами страхового риска. Замкнутые перераспределительные отношения, связанные со страхованием. Перераспределение ущерба. Возвратность мобилизованных средств в страховой фонд. Страхование ответственности. Страхование экологических рисков. Строгий учет степени риска. Выплата возмещения по условиям договора. Дифференциация размеров выплачиваемого страхового возмещения. Ограничение размеров выплат возмещения. Исключение из объема ответственности выплат страховщиков. Объекты экологического страхования. Составляющие экологического компонента. Население. Хозяйственные и другие объекты.

Тема 11 Лицензирование отдельных видов деятельности в области охраны окружающей среды

Положение о лицензировании отдельных видов деятельности в области охраны окружающей среды. Порядок выдачи лицензий. Виды деятельности, подлежащие лицензированию. Органы, уполномоченные на ведение лицензирования. Обязанности лицензионных органов. Рассмотрение заявлений о выдаче лицензий. Дополнительная экспертиза и экологическое аудирование. Решение о выдаче или отказе лицензии. Приостановление и прекращение действия лицензии, возобновление действия лицензии. Контроль соблюдения лицензиатом условий, предусмотренных лицензией. Учет лицензирования Кон-

троль деятельности лицензионных органов. Ответственность лицензионных органов.

Тема 12 Менеджер-эколог

Предпосылки возникновения системы специалистов в области экологического менеджмента (менеджер-эколог, менеджер-консультант по экологическим вопросам). Сфера деятельности менеджера-эколога. Менеджер-эколог как фигура природоресурсного и природоохранного регулирования. Менеджер-эколог как личность. Аксиоматика менеджера эколога. Экономическая составляющая деятельности эколога-менеджера. Экологическая составляющая. Социально-психологическая составляющая деятельности менеджера-эколога. Цели, задачи и круг обязанностей менеджера-эколога. Навыки, которыми должен обладать менеджер-эколог. Команда менеджера-эколога. Менеджер-эколог-консультант. Структура отношений менеджера-эколога внутри предприятия.

Тема 13 Менеджер-эколог как личность

Аксиоматика менеджера-эколога. Опережение конкурентов. Реклама своих усилий по охране окружающей среды. Окупаемость природоохранных мероприятий. Постоянное совершенствование технологий. Информированность как средство устойчивого развития предприятия. Политика в отношении природоохранных структур. Недопустимость низкого качества продукции. Необходимость внедрения безотходных технологий. Необходимость рачительного и бережного отношения к природным ресурсам. Проблема инвестиций в производство. Психологическая подготовка. Умение учитывать качества собеседника (-ков). Умение убеждать и эффективно подавать свою идею. Умение создавать хорошую репутацию. Оптимистическое отношение к действительности.

Тема 14 Команда менеджера-эколога

Требования к команде. Характерные черты команды менеджеров. Мотивация этих качеств. Как создать команду. Факторы, влияющие на эффективность создания команды. Председатель команды. Информатор. Эксперт. Ролевые функции в команде менеджера-эколога. Проработчик. Координатор. Завершитель. Поддерживающие роли. Аксиома-

тика подбора членов команды. Численность команды. Состав команды. Групповые нормы. Сплоченность команды.

Тема 15 Структура отношений менеджера-эколога внутри предприятия

Предпроектная стадия. Экологизация намерений. Участие в ментальном анализе. Участие в выборе проекта, технологий Стадия проектирования. Участие в планировании, согласовании планов реализации деятельности, участие в разработке и утверждении предпроектной, проектной и иной документации на право осуществления планируемой деятельности. Стадия функционирования предприятия. Участие в создании материальной структуры планируемой деятельности: Работа в штатном режиме. Работа во внештатном режиме. Стадия реконструкции предприятия. Стадия закрытия предприятия.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Игнатов, В.Г. Экология и экономика природопользования/ В.Г.Игнатов, А.В. Кокин. – Ростов-на-Дону: Феникс. – 2003. – 508 с.
- 2 Аверченко, А.А. Экономика природопользования: аналитические и нормативно-методические материалы / А.А Аверченко, А.В.Шевчук, В.Л.Грошев. – М.: Минприроды Росси, 1994. – 470 с.
- 3 Бабина, Ю.В. Экологический менеджмент / Ю.В.Бабина, Э.А. Варфоломеева – М.: Издательский дом «Социальные отношения», 2002. – 318 с.
- 4 Гирусов, Э.В. Экология и экономика природопользования. – М.: Закон и право, 1998. – 510 с.
- 5 Кокин, А.В. Менеджер-эколог / А.В. Кокин, В.Н. Кокин. – М.: Высшая школа, 2000. – 385 с.
- 6 Норт, К. Основы экологического менеджмента. Введение в экологию промышленного производства / К. Норт. – М.: Премьер, 1993. – 429 с.

Учебное издание

СБОРНИК УЧЕБНЫХ ПРОГРАММ
спецкурсов специализации 1-33 01 02 02 «Мониторинг
окружающей среды» специальности 1-33 01 02 «Геоэкология»

Составители:

КОВАЛЕВА Оксана Владимировна
КОВЗИК Наталья Анатольевна
КУСЕНКОВ Александр Николаевич
ПРЯХИН Владимир Вячеславович
РАЗУВАНОВА Наталья Константиновна
СКАЧИНСКАЯ Таисия Валентиновна
СОКОЛОВ Александр Сергеевич
ШЕЛЯКИН Игорь Аркадьевич

Подписано в печать 12.11.2009 (96) Формат 60x80 1/16. Бумага писчая
№ 1. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 5,8. Уч.-изд. л. 4,5. Тираж 25 экз.

Отпечатано в учреждении образования
«Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины»
246019, г. Гомель, ул. Советская, 104