

Приложение 1 к РПД
Б1.В.05 Экологический мониторинг и экспертиза в Арктике
06.04.01 Биология
направленность (профиль)
Биоэкология
Форма обучения – очная
Год набора – 2023

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

1. Общие сведения

1.	Кафедра	Естественных наук
2.	Направление подготовки	06.04.01 Биология
3.	Направленность (профиль)	Биоэкология
4.	Дисциплина (модуль)	Б1.В.05 Экологический мониторинг и экспертиза в Арктике
5.	Форма обучения	Очная
6.	Год набора	2023

1. Методические рекомендации

Приступая к изучению дисциплины, необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий. Самостоятельная работа предполагает работу с научной и учебной литературой, умение создавать тексты. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных или иных заданий преподавателя. Основными видами аудиторной работы являются лекции и практические занятия.

1.

2.1.1. Методические рекомендации по организации работы во время проведения лекционных занятий

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации для практического занятия и указания для выполнения самостоятельной работы. В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание изучаемой дисциплины, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки, подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Рекомендуется активно задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

3.

4.1.2. Методические рекомендации по организации работы во время проведения практических занятий

Практические занятия посвящены изучению наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине. Во время занятия, как правило, заслушиваются сообщения студентов в форме докладов или презента-

ций. Обсуждение выступления совмещается с рассмотрением намеченных вопросов. При подготовке к выступлению рекомендуется использовать материалы, имеющие отношение к изучаемым вопросам по дисциплине и отражающие реальную экологическую ситуацию. В процессе дискуссии поощряется выдвижение и обсуждение альтернативных мнений. В конце практического занятия подводятся итоги обсуждения и объявляются оценки выступавшим. В ходе практического занятия может осуществляться текущий контроль знаний в виде тестовых заданий. При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Кроме указанных тем студенты вправе, по согласованию с преподавателем, избирать и другие интересующие их темы.

1.3. Методические рекомендации по подготовке презентаций

Подготовку презентационного материала следует начинать с изучения нормативной и специальной литературы, статистических данных, систематизации собранного материала. Презентационный материал должен быть достаточным для раскрытия выбранной темы. Подготовка презентационного материала включает в себя не только подготовку слайдов, но и отработку навыков ораторства и умения организовать и проводить диспут. Создание презентационного материала дает возможность получить навыки и умения самостоятельного обобщения материала, выделения главного. При подготовке мультимедийного презентационного материала важно строго соблюдать заданный регламент времени. Необходимо помнить, что выступление состоит из трех частей: вступления, основной части и заключения. Прежде всего, следует назвать тему своей презентации, кратко перечислить рассматриваемые вопросы, избрав для этого живую интересную форму изложения. Большая часть слайдов должна быть посвящена раскрытию темы. Задача выступающего состоит не только в том, что продемонстрировать собственные знания, навыки и умения по рассматриваемой проблематике, но и заинтересовать слушателей, способствовать формированию у других студентов стремления познакомиться с нормативными и специальными источниками по рассматриваемой проблематике.

Алгоритм создания презентации

- 1 этап – определение цели презентации
- 2 этап – подробное раскрытие информации,
- 3 этап - основные тезисы, выводы.

Следует использовать 10-15 слайдов. При этом: - первый слайд – титульный. Предназначен для размещения названия презентации, имени докладчика и его контактной информации; - на втором слайде необходимо разместить содержание презентации, а также краткое описание основных вопросов; - все оставшиеся слайды имеют информативный характер.

Обычно подача информации осуществляется по плану: тезис – аргументация – вывод.

Рекомендации по созданию презентации:

1. Читательность (видимость из самых дальних уголков помещения и с различных устройств), текст должен быть набран 24-30-ым шрифтом.
2. Тщательно структурированная информация.
3. Наличие коротких и лаконичных заголовков, маркированных и нумерованных списков.
4. Каждому положению (идее) надо отвести отдельный абзац.
5. Главную идею надо выложить в первой строке абзаца.
6. Использовать табличные формы представления информации (диаграммы, схемы) для иллюстрации важнейших фактов, что даст возможность подать материал компактно и наглядно.
7. Графика должна органично дополнять текст.
8. Выступление с презентацией длится не более 8 минут.

1.4. Методические рекомендации по выполнению теста

Тестовая система предусматривает вопросы/задания, на которые обучающийся должен дать один или несколько вариантов правильного ответа из предложенного списка ответов. При поиске ответа необходимо проявлять внимательность.

При отсутствии какого-либо одного ответа на вопрос, предусматривающий множественный выбор, весь ответ считается неправильным. Правильные ответы выделяются в тесте подчеркиванием или любым другим допустимым символом. Многие задания можно быстрее решить, если не искать сразу правильный вариант ответа, а последовательно исключать те, которые явно не подходят. Метод исключения позволяет в итоге сконцентрировать внимание на одном-двух вероятных вариантах. Рассчитывать выполнение заданий нужно всегда так, чтобы осталось время на проверку и доработку (примерно 1/3-1/4 запланированного времени). Тогда вероятность описок сводится к нулю и имеется время, чтобы набрать максимум баллов на легких заданиях и сосредоточиться на решении более трудных, которые вначале пришлось пропустить. Процесс угадывания правильных ответов желательно свести к минимуму, так как это чревато тем, что студент забудет о главном: умении использовать имеющиеся накопленные в учебном процессе знания, и будет надеяться на удачу. Если уверенности в правильности ответа нет, но интуитивно появляется предпочтение, то психологи рекомендуют доверять интуиции, которая считается проявлением глубинных знаний и опыта, находящихся на уровне подсознания.

1.6. Методические рекомендации по подготовке реферата (защите) или доклада

Подготовку реферативного материала (доклада) следует начинать с изучения литературы, статистических данных, систематизации собранного материала. Создание реферативного материала (доклада) дает возможность получить навыки и умения самостоятельного обобщения и анализа материала, выделения главного. Необходимо помнить, что реферат (доклад) состоит из трех основных частей: введения, основной части и заключения или выводов. В конце реферата (доклада) обязательно приводится список использованной литературы, выполненный с учетом требований ГОСТа. По тексту реферата (доклада) должны быть указаны ссылки на используемую литературу.

Алгоритм создания доклада (реферата):

- 1 этап – определение темы реферата (доклада)
- 2 этап – определение цели реферата (доклада)
- 3 этап – подробное раскрытие информации
- 4 этап – формулирование основных тезисов и выводов.

1.7 Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзамена

Экзамен как форма промежуточного контроля и организации обучения служит приемом проверки степени усвоения учебного материала и лекционных занятий, качества усвоения обучающимися отдельных разделов учебной программы, сформированных умений и навыков. Зачет проводится устно или письменно по решению преподавателя, в объеме учебной программы. Преподаватель вправе задать дополнительные вопросы, помогающие выяснить степень знаний обучающегося в пределах учебного материала, вынесенного на экзамен. В период подготовки к экзамену обучающиеся вновь обращаются к пройденному учебному материалу. Подготовка обучающегося к экзамену включает в себя три этапа:

- самостоятельная работа в течение процесса обучения;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;
- подготовка к ответу на вопросы.

По окончании ответа преподаватель может задать обучающемуся дополнительные и уточняющие вопросы.

Тема 1. Научные основы экологического мониторинга. Определение экологического мониторинга и его задачи.

Формируемые знания, умения и навыки:

знать: теоретические основы экологического мониторинга (понятие экологического мониторинга, его цель, задачи, направления);

уметь: применять экологические методы исследования при решении типовых профессиональных задач (понимать необходимость применения методов экологического мониторинга в решении задач охраны окружающей среды);

владеть: методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях.

Практические занятия по теме не предусмотрены.

Основные понятия темы 1: экологический мониторинг, экологический контроль, качество окружающей среды, степень антропогенного воздействия, экологическое прогнозирование.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое мониторинг окружающей среды?
2. Каковы задачи мониторинга окружающей среды?
3. Существует ли система мониторинга? Как вы ее представляете?
4. Какие организации осуществляют мониторинг в РФ?

Дополнительные задания для самостоятельной работы студента (по согласованию с преподавателем):

1. Впишите пропущенные слова: «Главная цель мониторинга – за состоянием окружающей природной среды и уровнем ее загрязнения, а также обеспечение управления природоохранной деятельностью и экологической безопасностью».

2. Заполните блок-схему системы экологического мониторинга: объясните, какие элементы включает в себя информационная система и блок «Управление»:



3. Заполните таблицу «Классификация систем (подсистем) мониторинга окружающей среды»:

Принцип классификации	Системы (подсистемы) мониторинга окружающей среды
1. Универсальные системы	
2. Реакция основных составляющих биосферы	
3. Различные среды	
4. Факторы и источники воздействия	
5. Острота и глобальность проблемы	
6. Методы наблюдений	
7. Системный подход	

Литература по теме:

Основная литература:

1. Экологический мониторинг [Текст] : Учеб.-метод. пособие для преподавателей, студентов, учащихся / Под ред. Т. Я. Ашихминой. – М. : Академический Проект : Альма Матер, 2008. – 416 с. – С. 12-18.
2. Экологический мониторинг: учебно-методическое пособие / Е.Ю. Александрова, А.В. Николаев. – Мурманск: МАГУ, 2016. – 101 с. – С.76-77.

Дополнительная литература:

1. Вартанов, А. З. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг [Текст] / А. З. Вартанов, А. Д. Рубан, В. Л. Шкуратник. – М.: Горная книга (МГГУ), 2009. – 648 с. – С. 6-8.
2. Горшков, М. В. Экологический мониторинг [Текст] : Учеб. пособие / М. В. Горшков. – Владивосток : Изд-во ТГЭУ, 2010. – 313 с. – С. 23-27.
3. Тетельмин, В.В. Основы экологического мониторинга [Текст] / В.В. Тетельмин. – М.: Интеллект, 2013. – 256 с. – С. 15-21.
4. Хаустов, А. П. Экологический мониторинг [Текст] / А.П. Хаустов. – М.: Юрайт, 2014. – 640 с. – С. 10-24.

Тема 2. Характеристика состояния окружающей среды и человека. Контролируемые показатели: озон, двуокись серы, окислы азота, аммиак, углекислый газ, аэрозоли, тяжелые металлы и другие элементы и соединения. Электрические и магнитные поля, радиоактивные загрязнения, микроорганизмы. Методы их измерения.

Формируемые знания, умения и навыки:

знать: теоретические основы экологического мониторинга (методы оценки качества окружающей среды и технические средства, используемые в различных видах мониторинга; методы прогнозирования экологических последствий различных видов антропогенного воздействия);

уметь: применять экологические методы исследования при решении типовых профессиональных задач (применять расчетные методы для оценки состояния окружающей среды;

прогнозировать возможные экологические последствия антропогенных воздействий на окружающую среду; проводить исследования состояния окружающей среды с использованием химических методов);

владеть: методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях; методиками экспериментального (физико-химического) и расчетного анализа степени загрязнения окружающей среды.

Основные понятия темы 2: качество окружающей среды, показатель загрязнения, индексы загрязнения воды (ИЗВ), интегральная оценка качества воды, индекс загрязнения атмосферы (ИЗА), предельно допустимая концентрация (ПДК), биологическое потребление кислорода (БПК), химическое потребление кислорода (ХПК), суммарный показатель загрязнения почв, коэффициент концентрации химических веществ в почве.

Практическое занятие 1.

Приоритетные контролируемые параметры природной среды (семинарское занятие).

Краткое содержание работы студента:

Подготовить конспект предложенных вопросов, подробное сообщение по одному вопросу на выбор, принять участие в обсуждении вопросов, связанных с контролем качества воздуха, воды, почвы, продуктов питания, действия физических факторов и ксенобиотиков.

Вопросы для коллективного обсуждения:

1. Контролируемые показатели: озон, двуокись серы, окислы азота, аммиак, углекислый газ, аэрозоли, тяжелые металлы и другие элементы и соединения. Электрические и магнитные поля, радиоактивные загрязнения, микроорганизмы.
2. Контроль качества воздуха. Категории загрязнителей по А.И. Фёдорову.
3. Основное содержание ГОСТ 17.2.1.03-84. Понятие об интегральном показателе загрязнения воздуха (ИЗА), предельно-допустимых концентрациях (ПДК_{м.р.}, ПДК_{сс}). Стандартный индекс (СИ), наибольшая повторяемость превышения ПДК (НП).
4. Контроль качества воды. Классификация сточных вод и их характеристика. БПК и ХПК. ПДК_в и ПДК_{гр}. Индексы загрязнения воды (ИЗВ). Основное содержание СанПиН 2.1.4.1175-02, СанПиН 2.1.4.1074-01, СанПиН 2.1.5.980-00, ГН 2.1.5.1315-03, ГН 2.1.5.2307-07.
5. Контроль качества почвы. Основное содержание ГОСТ 17.4.3.06-86, ГОСТ 17.4.3.04-85, ГОСТ 17.4.3.03-85, ГОСТ 17.4.1.02-83.
6. МУ 2.1.7.730-99 «Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест». Предельно-допустимая концентрация (ПДК_н), коэффициент концентрации химических веществ (K_с), суммарный показатель загрязнения почв (Z_с). Шкала опасности загрязнения почвы по суммарному показателю.
7. Принципы характеристики состояния почвы по санитарному числу.
8. Контроль качества продуктов питания, ПДК_{пр}. ГОСТ Р 51705.1-2001.
9. Контроль воздействия физических факторов: температура, аэрация, освещенность, вибрация, шум, излучение. СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. Основные показатели и нормы производственного микроклимата».
10. Контроль воздействия ксенобиотиков. Понятие о ксенобиотиках. Диоксины. Фенолы и фенольный индекс. Детергенты. Бензол. Нефтепродукты. Гидрохинон. Метанол.
11. Контроль воздействия ксенобиотиков: пестициды. 109-ФЗ «О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами» от 19.07.1997 г. (с изм. 2011 г.).

Дополнительные задания для самостоятельной работы студента

Экологические
1. 2.

Экономические

1.	2.	3.
---------	---------	---------

3. Дайте определения основным терминам, используемым в системе мониторинга водных объектов: сточные воды, хозяйственно-бытовые воды, промышленные сточные воды, интегральная оценка качества воды.

4. Заполните таблицу «Характеристика почв по санитарному числу».

Категория	Санитарное число
Чистая
Слабо загрязненная
Загрязненная
Сильно загрязненная

Литература для подготовки к занятию:

Основная литература:

1. ГН 2.1.5.1315-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования: Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 30.04.2003 г. // Российская газета. – 2003 (20 июня). – № 119/1 (спец. выпуск).
2. ГН 2.1.5.2307-07 Ориентировочные допустимые уровни (ОДУ) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования: Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 19.12.2007 г. // Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти. – 2008 (24 марта). – №12.
3. ГОСТ 17.4.1.02-83 Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения: государственный стандарт. Дата введ.: 01.01.1985 г. (переизд. август 2008 г.) // Охрана природы. Почвы: Сб. ГОСТов. – М.: Стандартинформ, 2008 (офиц. издание).
4. ГОСТ 17.2.1.03-84 Охрана природы. Атмосфера. Термины и определения контроля загрязнения: государственный стандарт. Дата введ.: 01.07.1985 г. // Охрана природы. Атмосфера: Сб. ГОСТов. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2004 (офиц. издание).
5. ГОСТ 17.4.3.03-85 Охрана природы. Почвы. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ: государственный стандарт. Дата введ.: 01.01.1987 г. (переизд. август 2008 г.) // Охрана природы. Почвы: Сб. ГОСТов. – М.: Стандартинформ, 2008 (офиц. издание).
6. ГОСТ 17.4.3.04-85 Охрана природы. Почвы. Общие требования к контролю и охране от загрязнения: государственный стандарт. Дата введ.: 01.07.1986 г. (переизд. август 2008 г.) // Охрана природы. Почвы: Сб. ГОСТов. – М.: Стандартинформ, 2008 (офиц. издание).
7. ГОСТ 17.4.3.06-86 Охрана природы. Почвы. Общие требования к классификации почв по влиянию на них химических загрязняющих веществ: государственный стандарт. Дата введ.: 01.07.1987 г. (переизд. август 2008 г.) // Охрана природы. Почвы: Сб. ГОСТов. – М.: Стандартинформ, 2008 (офиц. издание).
8. ГОСТ Р 51705.1-2001 Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования: государственный стандарт. Дата введ.: 01.07.2001 (переизд. май 2009 г.) // Управление качеством продукции: Сб. ГОСТов. – М.: Стандартинформ, 2009 (офиц. издание).

9. МУ 2.1.7.730-99 Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест: методические указания. Дата введ.: 05.04.1999 г. – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 1999.
10. О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами: федеральный закон 109-ФЗ от 19.07.1997 г. (с изм. 2011 г.).
11. СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения: Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 26.09.2001 г. // Приложение к «Российской газете». – 2002. – №11; Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2002 (офиц. издание).
12. СанПиН 2.1.4.1175-02 Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников: Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 25.11.2002 г. // Российская газета. – 2002 (28 декабря). – №244; Бюллетень нормативных и методических документов Госсанэпиднадзора. – 2003. – №1 (март).
13. СанПиН 2.1.5.980-00 Гигиенические требования к охране поверхностных вод: Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 22.06.2000 г. // Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России. – М., 2000 (офиц. издание).
14. СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. Основные показатели и нормы производственного микроклимата: Постановление Госкомсанэпиднадзора России от 01.10.1996 г. // Информационно-издательский центр Минздрава России. – М., 1997 (офиц. издание).
15. Экологический мониторинг [Текст] : Учеб.-метод. пособие для преподавателей, студентов, учащихся / Под ред. Т. Я. Ашихминой. – М. : Академический Проект : Альма Матер, 2008. – 416 с. – С. 42-48.
16. Экологический мониторинг: учебно-методическое пособие / Е.Ю. Александрова, А.В Николаев. – Мурманск: МАГУ, 2016. – 101 с. – С.77-78.

Дополнительная литература:

1. Вартанов, А. З. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг [Текст] / А. З. Вартанов, А. Д. Рубан, В. Л. Шкуратник. – М.: Горная книга (МГГУ), 2009. – 648 с. – С. 23-27.
2. Горшков, М. В. Экологический мониторинг [Текст] : Учеб. пособие / М. В. Горшков. – Владивосток : Изд-во ТГЭУ, 2010. – 313 с. – С. 35-38.
3. Тетельмин, В.В. Основы экологического мониторинга [Текст] / В.В. Тетельмин. – М.: Интеллект, 2013. – 256 с. – С. 34-36.
4. Хаустов, А. П. Экологический мониторинг [Текст] / А.П. Хаустов. – М.: Юрайт, 2014. – 640 с. – С. 42-44.

Практическое занятие 2.

**Расчеты рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере от
одиночных стационарных источников загрязнения атмосферы
(расчетные задания)**

Цель работы: ознакомиться с методикой определения параметров загрязнения воздушного бассейна от одиночного стационарного точечного источника.

Задание. По исходным данным (табл. 3) рассчитать: максимальную приземную концентрацию C_{max} загрязняющих веществ, создаваемую источником загрязнения атмосферы

ры; расстояние x_{max} от источника загрязнения атмосферы до точки максимальной приземной концентрации; опасную скорость ветра u_{max} , при которой создается максимальная концентрация ЗВ; показатель опасности загрязнения j ; концентрации ЗВ по оси факела выбросов и перпендикулярно ей для точек, отстоящих от источника загрязнения атмосферы на расстояниях $x_{max/2}$, $3x_{max}$, $6x_{max}$.

По результатам расчетов построить профили приземных концентраций, определить длину зоны загрязнения, в которой превышена среднесуточная ПДК, и ее ширину в заданных точках.

Источник загрязнения атмосферы, для которого ведется расчет, расположен на ровной и слабопересеченной местности и имеет одну дымовую трубу.

Таблица 3

Исходные данные для проведения расчетного анализа

Масса выбросов М (г/с)				Высота трубы (Н, м)	Диаметр устья трубы (D, м)	Скорость выхода пылегазовоздушной струи (ω_0 , м/с)	Разность температур выбросов и наружного воздуха (ΔT , °С)	Коэффициент температурной стратификации (А)	Эффективность пылеулавливания (Э, %)
Зола	NO ₂	SO ₂	СО						
15	10	24	280	25	1,1	1,5	180	160	80

Графические построения. По результатам расчета строятся профили приземных концентраций ЗВ. На графике концентраций по оси факела (параллельно оси x) обозначаются ПДК и $0,05ПДК$, а на графиках перпендикулярно оси факела (параллельно оси y) – только ПДК. По графикам определяют длину зоны загрязнения l ПДК, в которой превышает среднесуточная ПДК (при круглосуточном функционировании данного источника загрязнения). Затем определяют требуемую степень очистки воздуха (в %), исходя из соотношения требуемой концентрации вещества и его реального содержания в приземном слое воздуха.

Литература для подготовки к занятию:

Основная литература:

1. ОНД-86 Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий: Постановление Госкомгидромета СССР от 04.08.1986 г. – Л.: Гидрометеиздат, 1987 (офф. издание).

Дополнительная литература:

1. Инженерная экология: Практикум / Под ред. Ю.В. Шувалова. – СПб: СПбГГИ, 2007. – 55 с. – С.26.
2. Перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух. – СПб: Интеграл. – 8-ое изд., переработ., 2010. – С. 4.

Практическое занятие 3.

Оценка степени загрязнения атмосферного воздуха при эксплуатации автомобилей (расчетные задания)

Цель работы: ознакомление с методикой расчета выбросов загрязняющих веществ при эксплуатации автомобилей.

Задание: определить концентрации загрязнения атмосферного воздуха окисью углерода, оксидами азота и углеводородами в солнечную и дождливую погоду в расчетном поперечнике на расстоянии l от кромки автомобильной дороги.

Исходные данные для расчета:

Количество автомобилей (N_A , в час): 1000 шт.

Число автомобилей по группам (%): легковые – 40%, грузовые карбюраторные грузоподъемностью до 6 тонн – 5%, грузовые карбюраторные грузоподъемностью от 6 тонн – 25%, грузовые дизельные – 20%, автобусы карбюраторные – 5%, автобусы дизельные – 5%.

Средняя скорость потока движения (v , км/ч): 20 км/ч.

Угол направления ветра к оси трассы (φ): 20°.

Удаление зоны жилой застройки от дороги (l , м): 50 м.

Скорость ветра – 3 м/с.

Методика расчета: Основными токсичными компонентами отработавших газов двигателей внутреннего сгорания автотранспорта являются оксиды углерода, азота и углеводороды. Методика расчета включает поэтапное определение эмиссии (выбросов) отработавших газов и концентрации загрязнения воздуха этими газами на различном расстоянии от дороги, а затем сравнение полученных данных с ПДК данных веществ в атмосферном воздухе населенных пунктов. При расчете выбросов учитываются различные типы автотранспортных средств и конкретные дорожные условия.

Инженерный анализ. Инженерные решения по результатам расчета, направленные на снижение концентрации токсичных компонентов отработавших газов в зоне влияния дороги, следует осуществлять на основе технико-экономического сравнения следующих вариантов защитных мероприятий: 1) изменение параметров дороги, направленное на повышение средней скорости транспортного потока; 2) ограничения движения отдельных типов автомобилей полностью или в отдельные интервалы времени; 3) усиление контроля за движением автомобилей с неотрегулированными ДВС в целях минимизации токсичных выбросов; 4) применение неэтилированного бензина и каталитического дожигания выхлопных газов карбюраторных ДВС; 5) устройство защитных сооружений.

Литература для подготовки к занятию:

Основная литература:

1. Рекомендации по учету требований по охране окружающей среды при проектировании автомобильных дорог и мостовых переходов (от 26.06.1995 г.) // Министерство транспорта; Федеральный дорожный департамент. – М., 1995. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200028555>.

Дополнительная литература:

1. Инженерная экология: Практикум / Под ред. Ю.В. Шувалова. – СПб: СПбГГИ, 2007. – 55 с. – С.7.
2. Методика определения выбросов автотранспорта для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферы городов. – СПб: НИИ «Атмосфера», 1998. – С.1-3.
3. Перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух. – СПб: Интеграл. – 8-ое изд., переработ., 2010. – С.4.
4. Экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие для преподавателей, студентов, учащихся / Под ред. Т.Я. Ашихминой. – М.: Академический Проект: Альма Матер, 2008. – 416 с. – С.23.

Тема 3. Организация и структура экологического мониторинга. Виды мониторинга: глобальный, региональный, национальный, локальный. Фоновый мониторинг. Мониторинг медико-экологический, биологический, радиационный и мониторинг природных сред (воздушной, водной, почвенной и т.п.).

Формируемые знания, умения и навыки:

знать: теоретические основы экологического мониторинга (структуру и виды экологического мониторинга), понимать значение отдельных видов мониторинга в оценке качества окружающей природной среды;

уметь: применять экологические методы исследования при решении типовых профессиональных задач (прогнозировать возможные экологические последствия антропогенных воздействий на окружающую среду; проводить исследования состояния окружающей среды с использованием химических и биологических методов);

владеть: методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях; методами физико-химического анализа; методиками проведения биоиндикационных исследований.

Основные понятия темы 3: локальный мониторинг, региональный мониторинг, национальный мониторинг, глобальный мониторинг, ГСМОС, ЮНЕП, ЕМЕП, биологический мониторинг, медико-биологический мониторинг, геохимический мониторинг, климатический мониторинг, наземный мониторинг, авиационный мониторинг, космический мониторинг, мониторинг земель, мониторинг вод, мониторинг атмосферного воздуха, импактный мониторинг, фоновый мониторинг, биологические резерваты, точечный мониторинг, мониторинг антропогенных изменений, биоиндикация, биотестирование, лабораторные изолированные экосистемы, математическая модель экосистемы, экологическое моделирование.

Практическое занятие 4-5.

Биологические методы анализа качества окружающей среды (семинарское занятие)

Краткое содержание работы студента:

Подготовить конспект предложенных вопросов, подробное сообщение по одному вопросу на выбор, принять участие в обсуждении вопросов, связанных с биоиндикацией и биотестированием различных сред.

Вопросы для коллективного обсуждения:

1. Биологический мониторинг и его роль в системе глобального мониторинга биосферы.
2. Понятие о биоиндикации и биотестировании.
3. Возможности для использования различных групп организмов для проведения биоиндикации.
4. Методики проведения биоиндикационных исследований с использованием растений.
5. Методики проведения биоиндикационных исследований с использованием животных.
6. Методики проведения биоиндикационных исследований с использованием микроорганизмов.
7. Понятие о биотестах. Тест-функция. Виды биотестирования. Достоинства и недостатки биотестирования.
8. Возможности для использования различных групп организмов для проведения биотестирования. Понятие о БИОСОТ.
9. Методы учёта биологических ресурсов.

Дополнительные задания для самостоятельной работы студента (по согласованию с преподавателем):

1. Ответьте на предложенные вопросы:
 - Чем отличаются биоиндикаторы уровней загрязнения и биоиндикаторы состояния экосистем?
 - Перечислите основные преимущества живых биоиндикаторов перед химическими методами оценки состояния окружающей среды.

- Назовите основные уровни биоиндикационных исследований.
- Каким требованиям должен удовлетворять организм, чтобы использоваться в целях биоиндикации?
 - На каких уровнях (отдельный организм, популяция, сообщество, экосистема, биосфера) возможно проведение биоиндикационных исследований? Объясните почему.
 - Что понимают под терминами «редкие» и «исчезающие» виды. Какова роль данных видов при проведении биоиндикационных исследований?
 - Какие деформации у растений могут выступать индикаторными признаками?
 - В чем заключается основное преимущество использования позвоночных животных в качестве биоиндикаторов?
 - Как называется степень сопряженности индикатора с объектом индикации?
 - Какую информацию позволяет получить расчет индекса Жаккара при проведении биоиндикационных исследований?
 - Какие виды симбиологических биоиндикационных исследований Вам известны?
 - Для каких сред может быть рассчитан олигохетный индекс?
 - Приведите примеры флористических, физиологических, морфологических, фитоценологических индикаторных признаков у растений.
 - Для чего необходим расчет «балла интегральной токсичности (БИТ)»?
 - Как называется параметр организма, который изменяется при проведении процедуры биотестирования?
 - Что представляет собой люменометр? Для чего он используется?

2. Заполните таблицу «Возможности использования растений в качестве биоиндикаторов»:

Показатель загрязнения среды	Растения-индикаторы
Общее загрязнение	
Тяжелые металлы	
Диоксид серы	
Фтористый водород	
Хлористый водород	
Аммиак	
Сероводород	
Фотосмог	
Полициклические ароматические углеводороды	
Повышенная кислотность почв	

3. Впишите пропущенные термины:

«Существует две формы отклика живых организмов, используемых в целях биоиндикации: 1) одинаковые реакции организма могут быть вызваны различными факторами среды (..... биоиндикация); 2) изменения реакции чётко связаны с изменением конкретного фактора (..... биоиндикация). В зависимости от типа ответной реакции биоиндикаторы подразделяются на (реагируют на стресс значительным отклонением от жизненных норм) и (накапливают антропогенное воздействие)».

«Постоянное присутствие вредных веществ в окружающей среде, даже в весьма малых (в том числе ниже ПДК) и только потенциально опасных, всегда создает некоторую степень для человека».

4. Обсуждение результатов расчета: Определение степени закисленности воды по изменению видового состава модельной водной экосистемы.

5. Обсуждение результатов расчета: Определение степени нарушенности модельной наземной экосистемы по коэффициентам размножения индикаторных видов.

6. Выберите правильный вариант ответа:

Биоиндикация представляет собой:

- а) способность биоты регулировать динамические характеристики окружающей среды;
- б) оценку состояния среды по реакциям биологических систем;
- в) свойства материалов или объектов изменять свое качество под влиянием биологических агентов;
- г) проникновение в экосистемы несвойственных им видов растений и животных.

Накопление антропогенного воздействия, значительно превышающее нормальные уровни в природе, без видимых изменений свойственно биоиндикаторам:

- а) чувствительным;
- б) кумулятивным;
- в) толерантным;
- г) гипертолерантным.

Биоиндикаторы представляют собой:

- а) вещества, подавляющие жизнедеятельность организмов;
- б) биосистемы, используемые для оценки состояния среды;
- в) совокупность видов растений и животных, населяющих определенный район;
- г) организмы, имеющие ценность для человека.

Разноуровневая биоиндикация – это:

- а) оценка сериальных стадий сукцессий;
- б) использование для биоиндикации биосистем ряда «ген-клетка-организм-популяция-биогеоценоз»;
- в) выявление антропогенных стресс-факторов;
- г) организация взаимосвязей между какими-то составляющими, приводящая к намеченным результатам.

Приоритет биологической оценки состояния среды состоит в:

- а) простоте исполнения;
- б) возможности получения характеристик «здоровья среды», ее пригодности для живой природы и человека;
- в) обеспечении выполнения норм и требований, ограничивающих вредное воздействие на природу;
- г) предотвращении экологических бедствий.

Биологические объекты, используемые в системе экологического мониторинга для оценки качества воздуха, воды или почвы:

- а) блок-схемы;
- б) тест-системы;
- в) мутагены;
- г) ксенобиотики.

7. Укажите, какая ошибка была допущена при расчете коэффициента Сёренсена (формула б):

$$K_s = \frac{2c}{a + b - c} \cdot 100\% \quad (6)$$

8. Выберите из предложенного списка наиболее удобный тест-объект для анализа качества природных вод: дафнии (*Daphnia magna*), форель радужная (*Salmo gairdneri*), кресс-салат (*Lepidium sativum*), мидии (*Mytilus edulis*), водоросли (*Chlorella vulgaris*). Обоснуйте свой выбор.

Практические задания для самостоятельной работы студента:

1. Определите видовую принадлежность представленных на рис. 1 лишайников, укажите их жизненную форму. Какие из них наиболее чувствительны к загрязнению атмосферного воздуха?



Рис. 1. Лишайники Мурманской области

2. Проведите описание одной методики биотестирования (на выбор), подберите соответствующие виды-биоиндикаторы в рамках выбранной методики.

3. Произведите оценку индекса ОЧА для предложенной пробной площади, на которой в рамках маршрутного исследования обнаружено 3 формы накипных лишайников, 1 форма кустистых лишайников, листоватые – обнаружены не были.

Литература для подготовки к занятию:

Основная литература:

1. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: Учеб. пособие для студ. вузов / Под ред. О.П. Мелеховой, Е.И. Егоровой. – М.: Академия, 2007. – 287 с. – С. 6-9.
2. Экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие для преподавателей, студентов, учащихся / Под ред. Т.Я. Ашихминой. – М.: Академический Проект: Альма Матер, 2008. – 416 с. – С.324-327.

Дополнительная литература:

1. Бакаева, Е.Н. Гидробионты в оценке качества вод суши / Е.Н. Бакаева, А.М. Никаноров. – М.: Наука, 2006. – 240 с. – С. 25-29.
2. Биоиндикация и биотестирование – методы познания экологического состояния окружающей среды. Вып. 4, ч. 3 / Ашихмина, Т.Я. [и др.]. – Киров: ВятГГУ, 2005. – 51 с. – С. 16-23.

3. Куриленко, В.В. Основы экогеологии, биоиндикации и биотестирования водных экосистем / В.В. Куриленко, О.В. Зайцева, Е.А. Новикова, Н.Г. Осмоловская, М.Д. Уфимцева; под общ. ред. В.В. Куриленко. – СПб: Изд-во СПбГУ, 2004. – 446 с. – С. 311-314.
4. Мисейко, Г.Н. Биологический анализ качества пресных вод / Г.Н. Мисейко, Д.М. Безматерных, Г.И. Тушкова. – Барнаул: АлтГУ, 2001. – 201 с. – С. 21-26.
5. Опекунова, М.Г. Биоиндикация загрязнений. – СПб: Изд-во СПбГУ, 2004. – 266 с. – С. 10-37.
6. Остроумов, С.А. Биологические эффекты при воздействии поверхностно-активных веществ на организмы / С.А. Остроумов. – М.: МАКС-Пресс, 2001. – 344 с. – С. 9-21.
7. Семенченко, В.П. Принципы и системы биоиндикации текучих вод / В.П. Семченко. – Минск: Орех, 2004. – 125 с. – С. 13-21.
8. Смуров, А.В. Основы экологической диагностики. Биологический и информационный аспекты. – М.: Ойкос, 2003. – 188 с. – С. 8-11.

Практическое занятие 6.

Оценка состояния древостоя (расчетные задания)

Цель работы: ознакомиться с методикой оценки состояния древесной растительности.

Материалы: табличные и фотоматериалы (информация о древостое, собранная во время полевой практики).

Порядок выполнения работы:

1. С помощью шкалы визуальной оценки деревьев по внешним признакам (таблица 9) определяются баллы состояния отдельных деревьев каждого вида – b_1, b_2, b_3 и т.д.

2. Вычисляется средний балл состояния для каждого вида деревьев по формуле 7:

$$K_i = \frac{\sum b_i}{N_i} \quad (7),$$

где:

K_i – коэффициент состояния i -го вида деревьев;

b_i – баллы состояния отдельных деревьев;

N_i – общее число учтенных деревьев i -го вида.

Таблица 9

Шкала визуальной оценки деревьев по внешним признакам

Баллы	Характеристика состояния
1	Здоровые деревья, без внешних признаков повреждения, величина прироста соответствует норме.
2	Ослабленные деревья. Крона слабо ажурная, отдельные ветви усохли. Листья и хвоя часто с желтым оттенком. У хвойных деревьев на стволе сильное смолотечение и отмирание коры на отдельных участках.
3	Сильно ослабленные деревья. Крона изрежена, со значительным усыханием ветвей, сухая вершина. Листья светло-зеленые, хвоя с бурым оттенком и держится 1-2 года. Листья мелкие, но бывают и увеличены. Прирост уменьшен или отсутствует. Смолотечение сильное. Значительные участки коры отмерли.
4	Усыхающие деревья. Усыхание ветвей по всей кроне. Листья мелкие, недоразвитые, бледно-зеленые с желтым оттенком, отмечается ранний листопад. Хвоя повреждена на 60% от общего количества. Прирост отсутствует. На стволах признаки заселения короедами, усачами, златками (буровая муха, отверстие на коре и древесине).
5	Сухие деревья. Крона сухая. Листьев нет, хвоя желтая или бурая, осыпается или осыпалась. Кора на стволах отслаивается или полностью опала. Стволы заселены ксилофагами (потребители древесины).

3. Коэффициент состояния лесного древостоя в целом (K) определялся как среднее арифметическое средних баллов состояния различных деревьев на пробной площадке.

$$K = \frac{\sum K_i}{R} \quad (8),$$

где:

K_i – коэффициент состояния i -го вида;

R – число видов деревьев.

4. Состояние древостоя оценивается по следующим критериям:

$K < 1,5$ – здоровый древостой (I); $K = 1,6-2,5$ – ослабленный древостой (II); $K = 2,6-3,5$ – сильно ослабленный лес (III); $K = 3,6-4,5$ – усыхающий лес (IV); $K > 4,6$ – погибший лес (V).

Тема 4. Принципы и методы реализации мониторинга. Стационарные станции, передвижные посты, аэрокосмические и автоматизированные системы.

Формируемые знания, умения и навыки:

знать: теоретические основы экологического мониторинга (методы реализации экологического мониторинга и технические средства, используемые в различных видах мониторинга);

уметь: применять экологические методы исследования при решении типовых профессиональных задач (применять методы оценки окружающей среды);

владеть: методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях.

Основные понятия темы 3: информационное обеспечение охраны окружающей среды, государственный фонд данных государственного экологического мониторинга, контроль состояния окружающей природной среды, показатели качества, интегральная оценка.

Практическое занятие 7.

Мониторинг водных ресурсов (семинарское занятие + расчетные задания).

Краткое содержание работы студента:

Подготовить конспект предложенных вопросов, подробное сообщение по одному вопросу на выбор, принять участие в обсуждении вопросов, обосновать результаты расчетов.

Вопросы для коллективного обсуждения:

1. Методы контроля загрязняющих веществ в поверхностных и подземных водных объектах. ГИС-технологии в экологическом мониторинге.
2. Методы контроля загрязняющих веществ в донных отложениях.
3. Требования к отбору проб.
4. Приборы контроля загрязняющих веществ в поверхностных и подземных водных объектах, в донных отложениях.
5. Автоматизированные станции контроля загрязняющих веществ в поверхностных водных объектах.
6. Контроль состояния морей.
7. Государственный фонд данных государственного экологического мониторинга. Информационные системы в области охраны окружающей среды.
8. *Расчетные задания:* расчет концентрации загрязняющих веществ, величины ПДС, репродуктивной способности территории (см. Практикум по решению задач).

Дополнительные задания для самостоятельной работы студента (по согласованию с преподавателем):

1. Оцените однородность отобранных проб (длин, мм) с двух учетных площадок, используя *t*-критерий Стьюдента.

Объект №1: 1,1; 1,2; 1,1; 0,9; 1,1; 1,1; 1,1; 1,2; 1,3; 0,9 мм.

Объект №2: 1,3; 1,3; 1,4; 1,3; 1,3; 1,3; 1,2; 1,3; 1,4; 1,3 мм.

2. Перечислите приборы, используемые для отбора проб воды. Что необходимо учитывать при отборе проб?

3. Впишите пропущенные термины: «В нормативных документах (*ГОСТ*, *ГОСТ*, *ИСО* и др.) определены основные правила и рекомендации, которые следует использовать для получения репрезентативных проб воды».

4. Заполните таблицу «Способы консервации, особенности отбора и хранения проб воды»:

Анализируемый показатель	Способ консервации и кол-во консерванта на 1 л воды	Максимальное время хранения пробы	Особенности отбора и хранения проб
Аммиак и ионы аммония			
Гидрокарбонаты			
Водородный показатель (<i>pH</i>)			
Жесткость общая			
Нефтепродукты			

5. Объясните представленную на рис. 2 схему. Охарактеризуйте роль ГИС в данной системе.



Рис. 2. Комплексная схема мониторинга (по М.В. Горшкову)

Рекомендуемая литература:

Основная литература:

1. Лурье, И.К. Геоинформационное картографирование: методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: учебник для студ. вузов / И. К. Лурье. – М.: КДУ, 2008. – 424 с. – С.56-62.
2. Трифонова, Т.А. Прикладная экология: учебное пособие для студ. вузов, обуч. по экол. спец. / Т.А. Трифонова, Н.В. Селиванова, Н.В. Мищенко. – 3-е изд. – М.: Гаудеамус, 2007. – 384 с. – С.294-296.
3. Экологический мониторинг: учебно-методическое пособие для преподавателей, студентов, учащихся / Под ред. Т.Я. Ашихминой. – М.: Альма Матер, 2008. – 416 с. – С. 303-305.

Дополнительная литература:

1. Вартанов, А.З. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг / А.З. Вартанов, А.Д. Рубан, В.Л. Шкурятник. – М.: Горная книга (МГТУ), 2009. – 648 с. – С. 504-506.
2. Гершензон, В.Е. Информационные технологии в управлении качеством среды обитания: Учебное пособие для вузов / В.Е. Гершензон, и др. – М.: Гаудеамус, 2007. – 384 с. – С. 213-216.
3. Горшков, М.В. Экологический мониторинг: Учебное пособие / М.В. Горшков. – Владивосток: Изд-во ТГЭУ, 2010. – 313 с. – С. 301-303.

4. Дмитриенко, В.П. Экологический мониторинг техносферы / В.П. Дмитриенко, Е.В. Сотникова, А.В. Черняев. – М.: Лань, 2012. – 368 с. – С. 245-248.
5. Ильичева, Е.В. Менеджмент экологических инноваций как основа концепции политики экологической сбалансированности / Е.В. Ильичева, И.А. Маслова, Л.В. Попова. – М.: ТНТ, 2012. – 288 с. – С.113-115.
6. Мельников, А. А. Проблемы окружающей среды и стратегия ее сохранения / А.А. Мельников. – М.: Гаудеамус, 2009. – 724 с. – С. 624-627.
7. Наац, В.И. Математические модели и численные методы в задачах экологического мониторинга атмосферы / В.И. Наац, И.Э. Наац. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. – 328 с. – С. 301-303.
8. Привалов, В.Е. Лазеры и экологический мониторинг атмосферы: Учебник для студ. вузов / В.Е. Привалов, А.Э. Фотиади, В.Г. Шеманин. – М.: Лань, 2013. – 288 с. – С. 213-216.
9. Халтурина, Д. Системный мониторинг глобальных и региональных рисков / Д. Халтурина, А. Коротаев, Ю. Зинькина. – СПб: ЛКИ, 2010. – 416 с. – С.399-402.
10. Шовенгердт, Р.А. Дистанционное зондирование. Модели и методы обработки изображений / Р.А. Шовенгердт. – М.: Техносфера, 2010. – 582 с. – С. 99-101.

Тема 5. Формы представления и систематизации данных и моделирование процессов. ГИС-технологии в экологическом мониторинге.

Формируемые знания, умения и навыки:

знать: теоретические основы экологического мониторинга (формы представления и систематизации данных, используемые в различных видах мониторинга; информационные системы в области охраны окружающей среды);

уметь: применять экологические методы исследования при решении типовых профессиональных задач (использовать формы представления и систематизации данных при решении профессиональных задач);

владеть: методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях; приемами систематизации экологических данных.

Основные понятия темы 5: интерпретация данных, экологическое моделирование, геоинформационные технологии, автоматизированные системы контроля окружающей среды, интеллектуальные системы, геоинформационные системы, экологические информационные системы.

Практическое занятие 8.

Автоматизированные системы контроля окружающей среды (АСКОС) (семинарское занятие).

Итоговая контрольная работа

Краткое содержание работы студента:

Подготовить конспект предложенных вопросов, подробное сообщение по одному вопросу на выбор, принять участие в обсуждении вопросов, связанных с автоматизированными системами контроля качества окружающей среды. Итоговая контрольная работа по дисциплине (тестирование).

Вопросы для коллективного обсуждения:

1. Основные структурные блоки автоматизированной системы контроля и управления качеством атмосферного воздуха (АСКОС). Функционирование АСКОС.

2. Аэрокосмический мониторинг и данные дистанционного зондирования. Основные приборы и устройства для организации мониторинга. Типология спектральных каналов. Вегетационные индексы.
3. Моделирование процессов и применение геоинформационных систем. Понятие ГИС. Возможности применения ГИС в мониторинг.
4. Интеллектуальные системы для целей экологического мониторинга. Понятие о системах искусственного интеллекта, их типология. Гибридные интеллектуальные системы.
5. Экологические информационные системы. Их задачи. Основные уровни.
6. *Итоговая контрольная работа* (тестирование).

Дополнительные задания для самостоятельной работы студента (по согласованию с преподавателем):

1. Впишите пропущенные термины: «АСКОС предназначена для обеспечения информацией о качестве атмосферного воздуха органов власти. Данные АСКОС используются для и прогноза состояния среды города, а также для подготовки проектов управленческих решений, направленных на качества атмосферного воздуха».

2. Дайте характеристику основным уровням в структуре АСКОС.

3. Заполните схему «Функции системы АСКОС»:



4. Составьте опорный конспект на тему «Основные приборы и устройства для организации мониторинга окружающей среды».

5. Перечислите основные признаки и свойства экспертных систем. Заполните таблицу «Классификация экспертных систем по задачам».

Виды экспертных систем	Основные задачи экспертных систем
Интерпретирующие	
Прогнозирующие	
Диагностические	
Системы проектирования	
Системы планирования	
Системы мониторинга	
Наладочные системы	
Системы оказания помощи при ремонте	
Обучающие системы	
Системы контроля	

6. Вставьте пропущенные термины: «Гибридные информационные системы можно классифицировать, в зависимости от архитектуры, на следующие типы: 1) (*combination*), 2) (*integration*), 3) (*fusion*) и 4) (*association*) гибридные интеллектуальные системы».

Литература для подготовки к занятию:

Основная литература:

1. Грифонова, Т.А. Прикладная экология: учебное пособие для студ. вузов, обуч. по экол. спец. / Т.А. Грифонова, Н.В. Селиванова, Н.В. Мищенко. – 3-е изд. – М.: Гаудеамус, 2007. – 384 с. – С. 113-117.
2. Экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие для преподавателей, студентов, учащихся / Под ред. Т.Я. Ашихминой. – М.: Альма Матер, 2008. – 416 с. – С.203-206.

Дополнительная литература:

1. Варганов, А.З. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг / А.З. Варганов, А.Д. Рубан, В.Л. Шкуратник. – М.: Горная книга (МГГУ), 2009. – 648 с. – С. 522-524.
2. Гершензон, В.Е. Информационные технологии в управлении качеством среды обитания: Учебное пособие для вузов / В.Е. Гершензон, и др. – М.: Гаудеамус, 2007. – 384 с. – С.118-119.
3. Горшков, М.В. Экологический мониторинг: Учебное пособие / М.В. Горшков. – Владивосток: Изд-во ТГЭУ, 2010. – 313 с. – С. 98-102.
4. Другов, Ю.С. Мониторинг органических загрязнений природной среды. 500 методик / Ю.С. Другов, А.А. Родин. – М.: Бином, 2009. – 896 с. – С. 7-9.
5. Каракеян, В.В. Процессы и аппараты защиты окружающей среды. Учебник и практикум / В.В. Каракеян и др. – М.: Юрайт, 2014. – 592 с. – С.456-458.
6. Мельников, А.А. Проблемы окружающей среды и стратегия ее сохранения / А.А. Мельников. – М.: Гаудеамус, 2009. – 724 с. – С. 604-606.
7. Наац, В.И. Математические модели и численные методы в задачах экологического мониторинга атмосферы / В.И. Наац, И.Э. Наац. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. – 328 с. – С. 301-314.
8. Привалов, В.Е. Лазеры и экологический мониторинг атмосферы: Учебник для студ. вузов / В.Е. Привалов, А.Э. Фотиади, В.Г. Шеманин. – М.: Лань, 2013. – 288 с. – С. 12-13.
9. Тихонова, И.О. Экологический мониторинг атмосферы / И.О. Тихонова, Н.Е. Кручинина, В.В. Тарасов. – М.: Форум, Инфра-М, 2012. – 136 с. – С. 65-68.
10. Тихонова, О.И. Экологический мониторинг водных объектов / О.И. Тихонова, Н.Е. Кручинина, А.В. Десятов. – М.: Инфра-М, 2012. – 152 с. – С.33-37.
11. Тихонова, О.И. Экологический мониторинг атмосферы / О.И. Тихонова, В.В. Тарасов, Н.Е. Кручинина. – М.: Инфра-М, 2012. – 136 с. – С. 21-23.
12. Халтурина, Д. Системный мониторинг глобальных и региональных рисков / Д. Халтурина, А. Коротаев, Ю. Зинькина. – СПб: ЛКИ, 2010. – 416 с. – С. 394-397.
13. Хаустов, А.П. Экологический мониторинг / А.П. Хаустов. – М.: Юрайт, 2014. – 640 с. – С. 30-35.
14. Шовенгердт, Р.А. Дистанционное зондирование. Модели и методы обработки изображений / Р.А. Шовенгердт. – М.: Техносфера, 2010. – 582 с. – С. 367-369.

Тема 6. Экологическая экспертиза.

Формируемые знания, умения и навыки:

знать: теоретические основы экологической экспертизы, понятия государственной и общественной экологической экспертизы, методологию экологического проектирования, методы экологического проектирования; основы экологического мониторинга (организация международного сотрудничества в сфере охраны окружающей среды; методы и приборы контроля загрязняющих веществ в атмосферном воздухе);

уметь: применять экологические методы исследования при решении типовых профессиональных задач (применять методы оценки окружающей среды; прогнозировать возможные экологические последствия антропогенных воздействий на окружающую среду);

владеть: методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях.

Практическое занятие 9.

Основные положения ФЗ «Об экологической экспертизе».

Краткое содержание работы студента:

Подготовить конспект предложенных вопросов, подробное сообщение по одному вопросу на выбор, принять участие в обсуждении вопросов.

Вопросы для коллективного обсуждения:

1. Положение об оценке воздействия на окружающую среду в Российской Федерации, утвержденное приказом Минприроды России от 19 июля 1994 г. № 222 и Положение об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации, утв. приказом Госкомэкологии России от 16 мая 2000 г. № 372. Общие и отличительные черты.
2. Структура и содержание текста статей Закона РФ «Об экологической экспертизе».
3. Главные принципы ГЭЭ и их значение.
4. Виды и объекты ГЭЭ.
5. Ответственность за нарушение экологического законодательства. Виды правонарушений.
6. Положительные и отрицательные стороны десятилетней практики применения Закона РФ «Об экологической экспертизе».

Литература для подготовки к занятию:

Основная литература:

1. Коробкин, В.И. Экология [Текст]: учебник для студ. бакалаврской ступени многоуровневого высш. проф. образования / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. - Изд. 19-е, доп. и перераб. - Ростов н/Д : Феникс, 2003, 2005, 2009, 2014. - 601, [1] с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-55-222-21758-0 [Гриф] : 595-00.
2. Шилов, И.А. Экология [Текст]: учебник для студ. биол. и мед. спец. вузов / И.А. Шилов. - 5-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2012, 2006. - 512 с. : ил. - ISBN 5-06-004158-1 [Гриф]

Дополнительная литература:

1. Дончева, А.В. Экологическое проектирование и экспертиза: Практика [Текст]: учеб. пособие для вузов / А.В. Дончева. - М.: Аспект Пресс, 2002. – 286 с.
2. Дьяконов, К.Н. Экологическое проектирование и экспертиза [Текст]: учебник для вузов / К.Н. Дьяконов, А.В. Дончева. - М.: Аспект Пресс, 2002. - 384 с.
3. Оценка воздействия на окружающую среду [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по направл. "Экология и природопользование" / [В. К. Донченко и др.] ; под ред. В. М. Питулько. - М. : Академия, 2013. - 400 с. : ил. - (Высшее профессиональное

образование. Естественные науки) (Бакалавриат). - ISBN 978-5-7695-9579-0 [Гриф] : 876-70.

4. Стурман, В.И. Оценка воздействия на окружающую среду [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по направл. "Экология и природопользование" / В.И. Стурман. - СПб. [и др.] : Лань, 2015. - 352 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1904-3 [Гриф] : 1100-00.

Тематика курсовых работ (при наличии в учебном плане): не предусмотрены

Тематика рефератов (альтернативный блок, по согласованию с преподавателем)

1. История становления и развития глобального мониторинга.
2. Экологический мониторинг как наука.
3. Биомониторинг океана.
4. Биомониторинг суши.
5. Геохимический мониторинг планеты.
6. Мониторинг радиоактивного загрязнения.
7. Экологический мониторинг Мурманской области.
8. Космический мониторинг.
9. Киотское соглашение и его роль в охране окружающей среды.
10. Экологический мониторинг городской среды.
11. Экологический мониторинг сельской местности.
12. Роль авиации в мониторинге окружающей среды.
13. Мониторинг сточных вод.
14. Мониторинг атмосферного воздуха.
15. Глобальная система климатического мониторинга.
16. Парниковый эффект – миф или реальность?
17. Мониторинг озонового слоя.
18. Мониторинг опустынивания.
19. Глобальный мониторинг лесов.
20. Глобальный мониторинг земель.

Практикум по решению задач

Примеры решения задач.

Условие задачи 1: Концентрация взвешенных веществ в сточной воде предприятия составляет 63 мг/мл. Концентрация этих веществ в озере до места сброса составляет 62,5 мг/мл. Озеро используется для рыбохозяйственных целей. Допустим ли сброс в него сточных вод?

Решение: Предельно допустимая концентрация веществ в воде вычисляется по формуле:

$$C_{ст} \leq C_{в} + 0,75 \text{ (мг/л)},$$

где $C_{ст}$ – концентрация взвешенных веществ в сточных водах, $C_{в}$ - концентрация взвешенных веществ в водоёме.

$$C_{ст} = 62,5 + 0,75 = 62,8$$

$C_{ст} < C_{в}$, \Rightarrow сброс сточных вод данного предприятия в озеро допустим.

Условие задачи 2: В сточной воде присутствуют свинец в концентрации 3,2 мг/л (ПДК=0,1 мг/л), бензол – 1,8 мг/л (ПДК=0,5 мг/л) и нитрохлорбензол в концентрации 0,4 мг/л (ПДК=0,05 мг/л). Определите, допустим ли сброс этих веществ в таких концентрациях в водоём.

Решение: Для определения возможности сброса токсичных веществ в водоём применяется формула:

$$C_1/\text{ПДК}_1 + C_2/\text{ПДК}_2 + \dots C_n/\text{ПДК}_n \leq 1,$$

где C_n – концентрация загрязняющих веществ в сточных водах, $ПДК_n$ – предельно допустимая концентрация этих веществ в воде.

Таким образом:

$$3,2/0,1 + 1,8/0,5 + 0,4/0,05=43,6$$

$C_1/ПДК_1 + C_2/ПДК_2 + \dots C_n/ПДК_n > 1$, => сброс данных сточных вод в водоём недопустим.

Тексты задач (решение в аудитории).

1. Концентрация взвешенных веществ в сточной воде предприятия составляет 41 мг/мл. Концентрация этих веществ в озере до места сброса составляет 40,25 мг/мл. Озеро используется для рыбохозяйственных целей. Допустим ли сброс в неё сточных вод с такой концентрацией взвешенных веществ? Объём сброса сточных вод составляет 525 м³/ч. Рассчитайте величину ПДС.
2. В сточной воде присутствуют мышьяк в концентрации 1,2 мг/л (ПДК=0,05 мг/л), анилин – 1,1 мг/л (ПДК=0,1 мг/л) и фенол в концентрации 0,1 мг/л (ПДК=0,001). Определите, допустим ли сброс этих веществ в таких концентрациях в водоём.

Индивидуальные самостоятельные задания (альтернативный блок):

1. Концентрация взвешенных веществ в сточной воде предприятия составляет 56 мг/мл. Концентрация этих веществ в реке до места сброса составляет 45 мг/мл. Река используется для питьевого водоснабжения. Допустим ли сброс в неё сточных вод с такой концентрацией взвешенных веществ? Объём сброса сточных вод составляет 700 м³/ч. Рассчитайте величину ПДС.
2. Концентрация взвешенных веществ в сточной воде предприятия составляет 16 мг/мл. Концентрация этих веществ в реке до места сброса составляет 35 мг/мл. Река используется для питьевого водоснабжения. Допустим ли сброс в неё сточных вод с такой концентрацией взвешенных веществ? Объём сброса сточных вод составляет 650 м³/ч. Рассчитайте величину ПДС.
3. Концентрация взвешенных веществ в сточной воде предприятия составляет 63 мг/мл. Концентрация этих веществ в озере до места сброса составляет 62,5 мг/мл. Озеро используется для рыбохозяйственных целей. Допустим ли сброс в неё сточных вод с такой концентрацией взвешенных веществ? Объём сброса сточных вод составляет 610 м³/ч. Рассчитайте величину ПДС.
4. Концентрация взвешенных веществ в сточной воде предприятия составляет 41 мг/мл. Концентрация этих веществ в озере до места сброса составляет 40,25 мг/мл. Озеро используется для рыбохозяйственных целей. Допустим ли сброс в неё сточных вод с такой концентрацией взвешенных веществ? Объём сброса сточных вод составляет 525 м³/ч. Рассчитайте величину ПДС.
5. В сточной воде присутствуют свинец в концентрации 3,2 мг/л (ПДК=0,1 мг/л), бензол – 1,8 мг/л (ПДК=0,5 мг/л) и нитрохлорбензол в концентрации 0,4 мг/л (ПДК=0,05 мг/л). Определите, допустим ли сброс этих веществ в таких концентрациях в водоём, рассчитайте величину их предельно допустимых сбросов, если объём сброса сточных вод составляет 600 м³/ч.
6. В сточной воде присутствуют мышьяк в концентрации 1,2 мг/л (ПДК=0,05 мг/л), анилин – 1,1 мг/л (ПДК=0,1 мг/л) и фенол в концентрации 0,1 мг/л (ПДК=0,001). Определите, допустим ли сброс этих веществ в таких концентрациях в водоём, рассчитайте величину их предельно допустимых сбросов, если объём сброса сточных вод составляет 600 м³/ч.
7. Рассчитайте репродуктивную способность территории по водным поверхностным ресурсам, если площадь территории равна 4 га, модуль поверхностного стока составляет 0,3 л/м², а коэффициент поверхностного стока составляет 0,4.

8. Рассчитайте репродуктивную способность территории по водным поверхностным ресурсам, если площадь территории равна 3 га, модуль поверхностного стока составляет $0,5 \text{ л/м}^2$, а коэффициент поверхностного стока составляет 0,8.
9. Рассчитайте репродуктивную способность почвенно-растительного покрова, если площадь данной территории равна 5 га, коэффициент эродированности почв составляет 0,5, а время преобразования почвы составляет 27 лет.
10. Рассчитайте репродуктивную способность почвенно-растительного покрова, если площадь данной территории равна 7 га, коэффициент эродированности почв составляет 0,2, а время преобразования почвы составляет 29 лет.
11. Рассчитайте репродуктивную способность растительного покрова, если ежегодная продуктивность составляет 15 т/га, а площадь исследуемого участка – 8 га.
12. Рассчитайте репродуктивную способность растительного покрова, если ежегодная продуктивность составляет 12 т/га, а площадь исследуемого участка – 6 га.
13. Определите, каким загрязнителем атмосферы вызваны следующие симптомы поражения растений: лист бурый с жёлтыми или белыми некротическими пятнами.
14. Определите, каким загрязнителем атмосферы вызваны следующие симптомы поражения растений: лист оливковый или тёмно-коричневый, побуревший с краёв.
15. Определите, каким загрязнителем атмосферы вызваны следующие симптомы поражения растений: торможение роста, уменьшение размеров, массы, на листьях белые пятна.
16. Определите, каким загрязнителем атмосферы вызваны следующие симптомы поражения растений: кончики хвои красновато-бурые, на листьях тёмно-бурые и чёрные пятна.
17. Определите, каким загрязнителем атмосферы вызваны следующие симптомы поражения растений: растения карликовые, листья мелкие; кончики листьев желтеют, деформируются, отмирают.
18. Рассчитайте приземную концентрацию пыли в точке, расположенной на расстоянии $X=1800$ м от источника загрязнений и находящейся на ветровой оси при следующих параметрах источника: $H=50$ м, $D=0,6$ м, $V_1=4,24 \text{ м}^3/\text{с}$, $T=40^\circ\text{C}$; $M=40$ г/с; $F=2$. Параметры района расположения источника: $A=180$, $T=20^\circ\text{C}$, $M=40$ г/с; $F=2$.
19. Рассчитайте загрязнения проезжей части нефтепродуктами, если среднегодовая интенсивность движения автомобилей на исследуемом участке составляет 10000 авт./сут, коэффициент условий движения равен 1, дорога имеет 4 полосы движения, а удельный выброс нефтепродуктов в почву составляет 0,25 т/км.
20. Рассчитайте концентрацию соединений свинца в почве на расстоянии 10 м от оси автодороги, если его концентрация в почве вблизи дорожного полотна составляет 0,4 мг/кг; коэффициент рассеивания равен 0,42; ветровой коэффициент равен 0,7; коэффициент возвышения – 0,2.