

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт экологии и природопользования



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Д.А. Таюрский

ДЕПАРТАМЕНТ  
ОБРАЗОВАНИЯ  
(ДО КФУ)

» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

подписано электронно-цифровой подписью

### Программа дисциплины

Программное сопровождение экологического мониторинга Б1.В.ДВ.9

Направление подготовки: 05.03.06 - Экология и природопользование

Профиль подготовки:

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Никитин О.В.

**Рецензент(ы):**

Латыпова В.З.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Степанова Н. Ю.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института экологии и природопользования:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 232118

Казань  
2018

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Никитин О.В. кафедра прикладной экологии отделение экологии , olnova@mail.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является овладение студентами теоретическими знаниями и практическими навыками в программном сопровождении экологического мониторинга, в части оформления экологической документации, ведения сопутствующих баз данных по оказываемому природопользователями воздействию на окружающую среду.

При помощи специализированных программ можно решать самый широкий спектр задач в области экологии - это задачи, связанные с охраной воздушного бассейна, безопасным размещением отходов производства и потребления и многие другие. Программы решают как задачи отдельно взятого предприятия, так и экологические задачи городского и регионального уровней.

Курс "Программное сопровождение экологического мониторинга" призван подготовить выпускника с компетенциями, непосредственно востребованными на рынке труда и встречающимися в профессиональной практике экологов, как консалтинговых фирм и научных организаций, так и предприятий реальных секторов экономики, муниципальных и государственных природоохранных структур.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.9 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 05.03.06 Экология и природопользование и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

Дисциплина занимает важное место в системе курсов, ориентированных на изучение направления "Экология и природопользование" по профилю "Прикладная экология". Для освоения данной дисциплины необходимы знания, полученные в процессе изучения предшествующих курсов: "Экологический мониторинг", "Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды", "Практикум по оценке загрязнения окружающей среды расчетными методами", "Правовые основы природопользования", "Контроль промышленных выбросов", "Нормативно-разрешительная документация предприятий", "Экологическая отчетность".

Курс "Программное сопровождение экологического мониторинга" является одним из завершающих этапов профессиональной подготовки бакалавра по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-6 (профессиональные компетенции)	владением знаниями основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду, правовых основ природопользования и охраны окружающей среды
ОПК-8 (профессиональные компетенции)	владением знаниями о теоретических основах экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-9 (профессиональные компетенции)	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способностью осуществлять разработку и применение технологий рационального природопользования и охраны окружающей среды, осуществлять прогноз техногенного воздействия, знать нормативные правовые акты, регулирующие правоотношения ресурсопользования в заповедном деле и уметь применять их на практике
ПК-13 (профессиональные компетенции)	владением навыками планирования и организации полевых и камеральных работ, а также участия в работе органов управления
ПК-17 (профессиональные компетенции)	способностью решать глобальные и региональные геологические проблемы
ПК-20 (профессиональные компетенции)	способностью излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования
ПК-8 (профессиональные компетенции)	владением знаниями теоретических основ экологического мониторинга, экологической экспертизы, экологического менеджмента и аудита, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, основы техногенных систем и экологического риска

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные требования законодательства РФ и РТ в области предоставления экологической отчетности природопользователями в рамках нормирования вредных воздействий на окружающую среду;

о государственной системе нормирования вредных воздействий и организации работы на предприятии по составлению и ведению отчетности, по инвентаризации и нормированию выбросов, сбросов и образования и размещения отходов.

2. должен уметь:

применять программные средства для составления и ведения природоохранной отчетности предприятия.

3. должен владеть:

навыками экологической оценки и ранжирования факторов воздействия предприятия на состояние окружающей среды, разработки обоснованного плана природоохранных мероприятий, оценки экологической и экономической эффективности предлагаемых мероприятий по сокращению выбросов, сбросов, нормативов образования отходов, оценки промышленной безопасности опасных производственных объектов.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

применять специализированные программные средства для сопровождения процедур экологического мониторинга и контроля, в части подготовки, ведения и предоставления в соответствующие контролирующие органы природоохранной документации.

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 7 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Раздел 1. Введение в предмет, цели и задачи курса.	7	1-2	2	4	0	Устный опрос
2.	Тема 2. Раздел 2. Организация системы мониторинга атмосферы.	7	3-4	4	6	0	Устный опрос Отчет
3.	Тема 3. Раздел 3. Порядок разработки и установления нормативов предельно-допустимых выбросов.	7	5-6	4	6	0	Отчет Устный опрос
4.	Тема 4. Раздел 4. Инвентаризация и расчет выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта на предприятиях.	7	7-8	4	6	0	Отчет Устный опрос
5.	Тема 5. Раздел 5. Организация системы мониторинга гидросферы.	7	9-10	2	6	0	Контрольная работа Отчет Устный опрос
6.	Тема 6. Раздел 6. Организация системы мониторинга в области обращения с отходами.	7	11-12	2	6	0	Отчет Устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
7.	Тема 7. Оформление одного из комплектов природоохранной документации.	7	13	0	12	0	Контрольная работа Отчет
	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	Зачет
	Итого			18	46	0	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Раздел 1. Введение в предмет, цели и задачи курса.

###### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Правовые вопросы охраны окружающей среды на предприятии и формирования системы экологического мониторинга. Обзор основных программно-информационных комплексов сопровождения экологического мониторинга.

###### **практическое занятие (4 часа(ов)):**

Знакомство с основными программными комплексами сопровождения экологического мониторинга (Интеграл, ЛОГУС, ЛиДа инж.).

##### Тема 2. Раздел 2. Организация системы мониторинга атмосферы.

###### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Учет вредных воздействий на атмосферный воздух и формирование комплекта документации по охране атмосферного воздуха. Инвентаризация источников загрязнения атмосферы. Учет выбросов от передвижных источников. Учет выбросов от объектов теплоэнергетики, хранилищ нефтепродуктов и заправочных станций, от сельскохозяйственных объектов. Инструментальные методы контроля выбросов.

###### **практическое занятие (6 часа(ов)):**

Изучение программы "ЭкоМастер" - автоматизированное рабочее место эколога.

##### Тема 3. Раздел 3. Порядок разработки и установления нормативов предельно-допустимых выбросов.

###### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Основные требования к содержанию и оформлению проекта нормативов предельно-допустимых выбросов. Принятие решений на основании проведения сводных расчетов загрязнения атмосферы. Порядок оформления и продления разрешения на выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Планирование мероприятий по охране атмосферного воздуха и анализ их выполнения.

###### **практическое занятие (6 часа(ов)):**

Изучение программы "ПДВ-Эколог". Разработка и формирование таблиц проекта нормативов предельно-допустимых выбросов (ПДВ) предприятия. Формирование плана-графика контроля за выбросами предприятия с автоматическим расчетом категории источника и определением необходимой периодичности контроля. Моделирование природоохранных мероприятий. Расчет категории предприятия по его воздействию на атмосферный воздух.

##### Тема 4. Раздел 4. Инвентаризация и расчет выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта на предприятиях.

###### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Расчет выброса загрязняющих веществ от стоянок автомобилей. Расчет выбросов загрязняющих веществ от различных производственных участков. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. Сжигание топлива в котлоагрегатах котельной. Мойка автомобилей. Нанесение лакокрасочных покрытий. Кузнечные работы. Сварка и резка металлов. Аккумуляторные работы. Ремонт резинотехнических изделий. Механическая обработка древесины. Механическая обработка материалов. Медницкие работы. Обкатка и испытание двигателей после ремонта. Мойка деталей, узлов и агрегатов. Испытание и ремонт топливной аппаратуры. Контроль токсичности отработавших газов автомобилей.

**практическое занятие (6 часа(ов)):**

Изучение программы "АТП-Эколог 3.0". Проведение инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным способом). Разработка и формирование таблиц проекта нормативов предельно-допустимых выбросов (ПДВ) автотранспортного предприятия.

**Тема 5. Раздел 5. Организация системы мониторинга гидросферы.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Оформление проекта НДС. Программное обеспечение фирмы Интеграл по теме рассмотрения. Вопросы согласований по вопросам водопотребления и водоотведения с ФГУП Водоканал.

**практическое занятие (6 часа(ов)):**

Изучение программы "НДС-Эколог 2.5". Расчет нормативов допустимых сбросов и автоматизация расчетной части нормативов НДС. Расчет распространения загрязняющих веществ. Обработка данных отбора проб.

**Тема 6. Раздел 6. Организация системы мониторинга в области обращения с отходами.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Оформление проекта нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР). Организация мест временного накопления и хранения отходов, контроль за МВХ и мониторинг состояния окружающей среды вокруг МВХ. Программное обеспечение фирмы Интеграл по теме рассмотрения.

**практическое занятие (6 часа(ов)):**

Изучение программы "Отходы 3.2". Выпуск проекта нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР). Расчет количества образования отходов по удельным нормативам. Изучение программы Расчет класса опасности 2.1. Расчет класса опасности отходов для окружающей природной среды. Оформление паспорта опасного отхода, исходных сведений об отходе, свидетельства о классе опасности.

**Тема 7. Оформление одного из комплектов природоохранной документации.**

**практическое занятие (12 часа(ов)):**

Оформление одного из комплектов природоохранной документации: ПДВ, НДС, ПНООЛР для модельного предприятия.

**4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Раздел 1. Введение в предмет, цели и задачи курса.	7	1-2	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
2.	Тема 2. Раздел 2. Организация системы мониторинга атмосферы.	7	3-4	подготовка к отчету	4	отчет
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Раздел 3. Порядок разработки и установления нормативов предельно-допустимых выбросов.	7	5-6	подготовка к отчету	4	отчет
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос
4.	Тема 4. Раздел 4. Инвентаризация и расчет выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта на предприятиях.	7	7-8	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
				подготовка к отчету	2	отчет
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос
5.	Тема 5. Раздел 5. Организация системы мониторинга гидросферы.	7	9-10	подготовка к отчету	4	отчет
				подготовка к устному опросу	4	устный опрос
6.	Тема 6. Раздел 6. Организация системы мониторинга в области обращения с отходами.	7	11-12	подготовка к отчету	4	отчет
				подготовка к устному опросу	4	устный опрос
7.	Тема 7. Оформление одного из комплектов природоохранной документации.	7	13	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
				подготовка к отчету	2	отчет
Итого					44	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение курса Программное сопровождение экологического мониторинга предполагает использование как традиционных, так и инновационных образовательных технологий, а также настоятельно требует рационального их сочетания.

Традиционные образовательные технологии подразумевают использование в учебном процессе таких методов работ, как лекция и самостоятельная работа студентов.

В свою очередь, формирование компетентностного подхода, комплексности знаний и умений, может быть реализована в курсе лишь посредством использования новых информационных технологий (активных методов обучения), в частности, мультимедийных программ серии "Эколог" фирмы "Интеграл". Для лучшего усвоения лекционного материала и с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся, можно проводить занятия в виде деловых игр, с разбором возможных ситуаций и параллельным изучением особенностей интерфейса и функциональных возможностей специализированных программ.

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

### Тема 1. Раздел 1. Введение в предмет, цели и задачи курса.

устный опрос , примерные вопросы:



Основные нормативные документы в области охраны окружающей среды на предприятии. Применение в природоохранной практике программно-информационных комплексов сопровождения экологического мониторинга.

## **Тема 2. Раздел 2. Организация системы мониторинга атмосферы.**

отчет , примерные вопросы:

Расчет платежей за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных и передвижных источников, сбросы загрязняющих веществ со сточными водами и размещение отходов с учетом имеющихся у предприятия разрешений, коэффициентов экологической ситуации и экологической значимости территории.

устный опрос , примерные вопросы:

Особенности интерфейса и функциональные возможности специализированной программы "ЭкоМастер".

## **Тема 3. Раздел 3. Порядок разработки и установления нормативов предельно-допустимых выбросов.**

отчет , примерные вопросы:

Разработка и формирование таблиц проекта нормативов предельно-допустимых выбросов (ПДВ) предприятия.

устный опрос , примерные вопросы:

Особенности интерфейса и функциональные возможности специализированной программы "ПДВ-Эколог".

## **Тема 4. Раздел 4. Инвентаризация и расчет выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта на предприятиях.**

контрольная работа , примерные вопросы:

Выполнение контрольной работы по пройденным темам: организация системы мониторинга атмосферы, установление нормативов выбросов, используемые программные средства.

отчет , примерные вопросы:

Проведение инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий. Разработка и формирование таблиц проекта нормативов предельно-допустимых выбросов (ПДВ) автотранспортного предприятия.

устный опрос , примерные вопросы:

Особенности интерфейса и функциональные возможности специализированной программы "АТП-Эколог 3.0".

## **Тема 5. Раздел 5. Организация системы мониторинга гидросферы.**

отчет , примерные вопросы:

Расчет нормативов допустимых сбросов и автоматизация расчетной части нормативов НДС.

устный опрос , примерные вопросы:

Особенности интерфейса и функциональные возможности специализированной программы "НДС-Эколог 2.5".

## **Тема 6. Раздел 6. Организация системы мониторинга в области обращения с отходами.**

отчет , примерные вопросы:

Разработка проекта нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР).

устный опрос , примерные вопросы:

Особенности интерфейса и функциональные возможности специализированной программы "Отходы 3.2".

## **Тема 7. Оформление одного из комплектов природоохранной документации.**

контрольная работа , примерные вопросы:

Выполнение контрольной работы по пройденным темам: организация системы мониторинга гидросферы, установление нормативов сбросов, мониторинг в области обращения с отходами, используемые программные средства.

отчет , примерные вопросы:

Комплект природоохранной документации: ПДВ, НДС, ПНООЛР для модельного предприятия.

## Итоговая форма контроля

зачет

Примерные вопросы к зачету:

Вопросы к зачету:

1. Программное обеспечение для графического анализа данных.
2. Программы анализа пространственных данных и их моделирования.
3. Программное обеспечение для статистического анализа.
4. Особенности применения прикладного программного обеспечения в экологии, для обеспечения экологического мониторинга, сопровождения природоохранной деятельности предприятий.
5. Понятие о статистическом наблюдении.
6. Ошибки наблюдения. Переменные.
7. Исследование зависимостей в сравнении с экспериментальными исследованиями. Зависимые и независимые переменные.
8. Шкалы измерений.
9. Зависимости между переменными.
10. Статистическая значимость. Статистическая значимость и количество выполненных анализов.
11. Величина зависимости между переменными в сравнении с надежностью зависимости. Типы распределения данных.
12. Описательные статистики.
13. Проверка нормальности распределения.
14. Сравнение выборок данных по t-критерию (зависимые и независимые выборки). Сравнение выборок данных при помощи непараметрических критериев (Манна-Уитни, Вилкоксона).
15. Линейный корреляционный анализ.
16. Ранговая корреляция (коэффициент ранговой корреляции Спирмена).
17. Линейный регрессионный анализ.
18. Однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA).
19. Апостериорный анализ при помощи критерия Тьюки.
20. Однофакторный анализ при помощи непараметрических критериев (Краскела-Уоллиса).
21. Методы классификации данных: кластерный анализ.
22. Анализ временных рядов и прогнозирование.
23. Основные понятия геостатистики
24. Методы пространственной интерполяции, выбор метода.
25. Метод кригинга.
26. Оценка качества модели при помощи перекрестной проверки.
27. Картографическое отображение моделей.
28. Визуализация выборки на базовой карте.
29. Метод изолиний.
30. Метод цветowych шкал.
31. Карта постов наблюдений.
32. Карты 3-х мерных поверхностей.
33. Экологическая документация предприятий.
34. Обзор основных программно-информационных комплексов сопровождения экологической деятельности предприятий.
35. Расчет рассеивания выбросов загрязняющих веществ в атмосферном воздухе.
36. Виды экологической отчетности, предоставляемой в Росприроднадзор.

### **7.1. Основная литература:**

Экологический менеджмент: Учебное пособие / А.М. Годин. - М.: Дашков и К, 2012. - 88 с.:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=342032>

Основы информатизации и математического моделирования экологических систем: Учебное пособие / В.П. Мешалкин, О.Б. Бутусов, А.Г. Гнауков. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 357 с.:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=184099>

Экологически ответственный бизнес: Учебное пособие / А.М. Матягина, Е.В. Смирнова. - М.: Форум, 2012. - 192 с.:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=308084>

### **7.2. Дополнительная литература:**

Промышленная экология: Учебное пособие / М.Г. Ясовеев, Э.В. Какарека и др.; Под ред. М.Г. Ясовеева. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 292 с.:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=404991>

Стандарты качества окружающей среды: Учебное пособие / Н.С. Шевцова, Ю.Л. Шевцов, Н.Л. Бацукова; Под ред. проф. М.Г. Ясовеева - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 156 с.:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=436434>

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

Интеграл - программные комплексы для экологов - <http://integral.ru>

Консультант Плюс - законодательство РФ. - <http://www.consultant.ru/>

Министерство природных ресурсов и экологии РФ. - <http://www.mnr.gov.ru/>

НИИ "Атмосфера" - <http://www.nii-atmosphere.ru/>

Природоохранное законодательство. - <http://www.eko-man.ru/>

Экология производства. - <http://www.ecoindustry.ru/>

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Программное сопровождение экологического мониторинга" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Сетевая версия пакета экологических программ серии "Эколог".

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 05.03.06 "Экология и природопользование" .

Автор(ы):

Никитин О.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Латыпова В.З. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.