

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.



\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

### Программа дисциплины

Программное сопровождение экологической деятельности Б1.В.ДВ.8

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 28318

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 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.8 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 05.03.06 Экология и природопользование и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

Данная учебная дисциплина включена в раздел 'Б1.В.ДВ.8 Дисциплины (модули)' основной профессиональной образовательной программы 05.03.06 'Экология и природопользование ()' и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, в 7 семестре.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
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
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-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:

- основы применения прикладной статистики в экологии и природопользовании;
- основы геостатистического анализа пространственных данных;
- основные требования законодательства Российской Федерации и Республики Татарстан в области предоставления экологической отчетности природопользователями в рамках нормирования и мониторинга вредных воздействий на окружающую среду.

2. должен уметь:

- применять методы статистического и геостатистического анализа для решения практических задач экологического мониторинга;
- осуществлять расчет рассеивания выбросов загрязняющих веществ в атмосферном воздухе;
- применять программные средства для составления, ведения и предоставления экологической 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;
- навыками работы со специализированным прикладным программным обеспечением статистической обработки и пространственного анализа экспериментальных данных, обеспечения экологического мониторинга и сопровождения природоохранной деятельности предприятий.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания, умения и навыки, специализированные программные средства в профессиональной деятельности.

**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. Вычислительная						

техника и программное обеспечение

7

1-2

2

0

0

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	
2.	Тема 2. Базовые понятия статистики	7	3-4	1	0	0	Проверка практических навыков
3.	Тема 3. Статистический анализ экологических данных в системе Statistica	7	5-6	5	0	16	Проверка практических навыков
4.	Тема 4. Построение моделей пространственных переменных при помощи программного пакета Surfer	7	7-8	6	0	16	Проверка практических навыков
5.	Тема 5. Прикладное программное обеспечение для обеспечения экологического мониторинга и сопровождения природоохранной деятельности предприятий	7	9-10	4	0	14	Проверка практических навыков Контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	Зачет
	Итого			18	0	46	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Вычислительная техника и программное обеспечение

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

История развития вычислительной техники. Компьютер и программное обеспечение. Информационная система. Виды программного обеспечения. Программное обеспечение для графического анализа данных. Программы анализа пространственных данных и их моделирования. Программное обеспечение для статистического анализа. Особенности применения прикладного программного обеспечения в экологии, для обеспечения экологического мониторинга, сопровождения природоохранной деятельности предприятий. Задачи, методы решения, программные продукты.

### Тема 2. Базовые понятия статистики

#### *лекционное занятие (1 часа(ов)):*

Введение в прикладную статистику. Понятие о статистическом наблюдении. Ошибки наблюдения. Переменные. Исследование зависимостей в сравнении с экспериментальными исследованиями. Зависимые и независимые переменные. Шкалы измерений. Зависимости между переменными. Статистическая значимость. Статистическая значимость и количество выполненных анализов. Величина зависимости между переменными в сравнении с надежностью зависимости. Типы распределения данных.

### **Тема 3. Статистический анализ экологических данных в системе Statistica**

#### **лекционное занятие (5 часа(ов)):**

Пользовательский интерфейс программы, основные принципы работы в Statistica. Команды работы с данными (импорт, экспорт). Таблицы исходных данных и результатов. Работа с данными: перекодировка, преобразование, стандартизация. Графика и визуальный анализ данных в Statistica. Различные типы графического представления данных: одномерные, двумерные, трехмерные графики. Основные статистики и таблицы. Описательные статистики. Таблицы частот. Проверка нормальности распределения. Группировка данных. Сравнение выборок данных по t-критерию (зависимые и независимые выборки). Сравнение выборок данных при помощи непараметрических критериев (Манна-Уитни, Вилкоксона). Линейный корреляционный анализ. Ранговая корреляция (коэффициент ранговой корреляции Спирмена). Линейный регрессионный анализ. Проверка качества уравнения регрессии. Оценка остатков. Однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA). Апостериорный анализ при помощи критерия Тьюки. Однофакторный анализ при помощи непараметрических критериев (Краскела-Уоллиса). Методы классификации данных: кластерный анализ. Анализ временных рядов и прогнозирование.

#### **лабораторная работа (16 часа(ов)):**

Статистический анализ экологических данных в системе Statistica.

### **Тема 4. Построение моделей пространственных переменных при помощи программного пакета Surfer**

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

Основные понятия геостатистики. Пользовательский интерфейс программы, основные принципы работы в Surfer. Создание пространственной модели в Surfer. Ввод исходных данных. Обработка дублирующихся данных. Задание геометрических параметров выходной сетки. Методы пространственной интерполяции, выбор метода. Метод кригинга. Оценка качества модели при помощи перекрестной проверки. Картографическое отображение моделей. Визуализация выборки на базовой карте. Метод изолиний. Метод цветовых шкал. Метод аналитической отмычки. Карта постов наблюдений. Карты 3-х мерных поверхностей. Создание картографических произведений. Алгебра карт в Surfer.

#### **лабораторная работа (16 часа(ов)):**

Построение цифровой модели рельефа в Surfer. Картографическое отображение построенной модели в Surfer.

### **Тема 5. Прикладное программное обеспечение для обеспечения экологического мониторинга и сопровождения природоохранной деятельности предприятий**

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

Правовые вопросы охраны окружающей среды на предприятии и формирования системы экологического мониторинга. Экологическая документация предприятий. Обзор основных программно-информационных комплексов сопровождения экологической деятельности предприятий. Программа расчета рассеивания выбросов загрязняющих веществ в атмосферном воздухе УПРЗА Эколог. Варианты комплектации. Основные функциональные возможности программы. Исходные данные для расчета в программе. Использование Модуля природопользования для предоставления экологической отчетности в Росприроднадзор.

#### **лабораторная работа (14 часа(ов)):**

Расчет рассеивания выбросов загрязняющих веществ в атмосферном воздухе при помощи УПРЗА Эколог. Формирование комплекта документации для предоставления экологической отчетности в Росприроднадзор при помощи Модуля природопользования.

## **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. Вычислительная техника и программное обеспечение	7	1-2	подготовка к устному опросу	2	Устный опрос
2.	Тема 2. Базовые понятия статистики	7	3-4		6	Проверка практических навыков
3.	Тема 3. Статистический анализ экологических данных в системе Statistica	7	5-6		12	Проверка практических навыков
4.	Тема 4. Построение моделей пространственных переменных при помощи программного пакета Surfer	7	7-8		14	Проверка практических навыков
5.	Тема 5. Прикладное программное обеспечение для обеспечения экологического мониторинга и сопровождения природоохранной деятельности предприятий	7	9-10		6	Проверка практических навыков
				подготовка к контрольной работе	4	Контрольная работа
Итого					44	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение курса 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', ПО 'Statistica' и 'Surfer'. 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. Вычислительная техника и программное обеспечение**

Устный опрос , примерные вопросы:

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.

## **Тема 2. Базовые понятия статистики**

Проверка практических навыков , примерные вопросы:

Освоение базового интерфейса и функциональных возможностей программы. Выполнение практической работы "Статистический анализ экологических данных в системе Statistica".

## **Тема 3. Статистический анализ экологических данных в системе Statistica**

Проверка практических навыков , примерные вопросы:

Освоение дополнительных функциональных возможностей программы. Выполнение практической работы "Статистический анализ экологических данных в системе Statistica".

## **Тема 4. Построение моделей пространственных переменных при помощи программного пакета Surfer**

Проверка практических навыков , примерные вопросы:

Освоение интерфейса и функциональных возможностей программы. Выполнение практических работ "Построение цифровой модели рельефа в Surfer" и "Картографическое отображение построенной модели в Surfer".

## **Тема 5. Прикладное программное обеспечение для обеспечения экологического мониторинга и сопровождения природоохранной деятельности предприятий**

Контрольная работа , примерные вопросы:

1. В чем состоит нормирование в области охраны окружающей среды?
2. Взимается ли плата за выбросы загрязняющих веществ от передвижных источников?
3. Дайте определение термину "загрязняющее вещество"?
4. До какого срока природопользователю необходимо предоставить статистическую отчетность по форме №2-ТП (отходы) за отчетный период? В какой орган исполнительной власти она предоставляется?
5. До какого числа необходимо внести плату за НВОС и предоставить декларацию о плате за НВОС?
6. Должны ли арендаторы вносить плату за НВОС при образовании отходов (не ТКО)?
7. Должны ли бюджетные организации вносить экологические платежи?
8. За что взимается плата за негативное воздействие на окружающую среду?
9. Как часто могут проводиться плановые проверки при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля?
10. Какие нормативы допустимого воздействия на окружающую среду устанавливаются в целях предотвращения негативного воздействия на окружающую среду хозяйственной деятельности?
11. Какие существуют критерии отнесения субъектов предпринимательской деятельности к субъектам МСП?
12. Какие существуют ограничения для субъектов МСП по общему сроку (времени) проведения плановых выездных проверок в год?
13. Каким НПА установлены критерии отнесения объектов НВОС к объектам различных категорий.
14. Каким НПА установлены нормативы платы за негативное воздействие на окружающую среду?
15. Каков срок проведения документарной проверки, плановой проверки?
16. Кто осуществляет документарные, плановые и внеплановые проверки объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду (НВОС)?
17. Кто является плательщиком платы за НВОС при размещении ТКО, отходов производства и потребления не отнесенных к ТКО?
18. Может ли являться основанием для проведения внеплановой проверки природопользователя, поступившее анонимное заявление гражданина, содержащее информацию о возникновении угрозы причинения вреда окружающей среде деятельностью природопользователя?
19. На сколько категорий подразделяются объекты НВОС, в зависимости от уровня воздействия? Какая категория оказывает наибольшее воздействие?
20. Нужно ли предоставлять природопользователю статистическую отчетность по форме №2-ТП (воздух) при ежегодном объеме выбросов 15 т/год?
21. Нужно ли природопользователю вести журнал ПОД11, если из объектов НВОС имеются лишь стационарные источники выбросов (ГОУ установлены)?
22. Нужно ли субъектам МСП (подлежащим федеральному экологическому надзору), в результате хозяйственной деятельности которых образуются отходы, разрабатывать ПНООЛР?
23. Обязаны ли вносить плату за НВОС природопользователи, осуществляющие деятельность, оказывающую НВОС исключительно на объектах III категории?
24. Что относится к нормативами качества окружающей среды?
25. Является ли антропогенный объект объектом охраны окружающей среды?

Проверка практических навыков , примерные вопросы:

Освоение интерфейса и функциональных возможностей программы. Выполнение практических работ "Расчет рассеивания выбросов загрязняющих веществ в атмосферном воздухе при помощи УПРЗА Эколог" и "Формирование комплекта документации для предоставления экологической отчетности в Росприроднадзор при помощи Модуля природопользования".

## **Тема . Итоговая форма контроля**

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 мониторинг и экологическая экспертиза [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.Г. Ясовеев и др.; Под ред. проф. М.Г. Ясовеева. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2017. - 304 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=761210>

Экологический мониторинг природных сред [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.М. Калинин, Н.Е. Рязанова - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 203 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=496984>

Многомерный статистический анализ эколого-геохимических измерений. Ч.1. Математические основы [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Михальчук А.А., Язиков Е.Г. - Томск: Изд-во Томского политех. университета, 2014. - 102 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=698044>

Компьютерная оценка воздействия на окружающую среду магистральных трубопроводов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.П. Мешалкин, О.Б. Бутусов. - М. : ИНФРА-М, 2016. - 449 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=673023>

Основы информатизации и математического моделирования экологических систем [Электронный ресурс] : Учебное пособие / В.П. Мешалкин, О.Б. Бутусов, А.Г. Гнаук. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 357 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=560753>

## 7.2. Дополнительная литература:

Многомерный статистический анализ эколого-геохимических измерений. Ч.2. Компьютерный практикум [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Михальчук А.А., Языков Е.Г. - Томск: Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 152 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=697994>

Многомерный статистический анализ эколого-геохимических измерений. Ч.3. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : / Михальчук А.А., Языков Е.Г. - Томск: Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 200 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=698009>

Методика геоэкологических исследований [Электронный ресурс] : Учебное пособие / М.Г. Ясовеев, Н.Л. Стреха и др.; Под ред. М.Г. Ясовеева - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014 - 292 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=446113>

Дистанционное зондирование Земли [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.М. Владимиров, Д.Д. Дмитриев, О.А. Дубровская [и др.] ; ред. В. М. Владимиров. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. - 196 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=506009>

Экологический менеджмент [Электронный ресурс] : Учебное пособие / А.М. Годин. - М.: Дашков и К, 2012. - 88 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=342032>

Стандарты качества окружающей среды [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Н.С. Шевцова, Ю.Л. Шевцов, Н.Л. Бацукова; Под ред. проф. М.Г. Ясовеева - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 156 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=436434>

## 7.3. Интернет-ресурсы:

StatSoft - Электронный учебник - [http://statsoft.ru/resources/statistica\\_text\\_book.php](http://statsoft.ru/resources/statistica_text_book.php)

Surfer Help - <http://surferhelp.goldensoftware.com>

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/>

Модуль природопользователя - средство подготовки отчетности природопользователя - <http://rpn.gov.ru/otchetnost>

Научно-практический портал - <http://www.ecoindustry.ru/>

НИИ - <http://www.nii-atmosphere.ru/>

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

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

Освоение дисциплины "Программное сопровождение экологической деятельности" 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.