

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



Проректор
по учебно-методической работе
А.А.Панфилов
« 10 » 2014 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В БИОЛОГИИ
(наименование дисциплины)

Направление подготовки **Биология 06.03.01**

Профиль подготовки **Общая биология**

Уровень высшего образования **Бакалавриат**

(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения **Заочная**

| Семестр | Трудоем- кость зач. ед, час. | Лек- ции, час. | Практич. занятия, час. | Лаборат. работы, час. | СРС, час. | Форма промежуточного контроля (экз./зачет) |
|---------|---------------------------------------|----------------------|------------------------------|-----------------------------|--------------|---|
| 10 | 3 (108) | 18 | 12 | | 88 | Зачет с оценкой |
| Итого | 3 (108) | 18 | 12 | | 88 | Зачет с оценкой |

г. Владимир
2014 г.

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Геоинформационные системы в биологии» является изучение геоинформационных технологий, включающих способы, методы и алгоритмы сбора, обработки и хранения в этих системах пространственно распределенной и атрибутивной информации, также применение ГИС-технологий в биологии. Изучаются основные широко известные программные продукты ГИС, методы и средства создания приложений в среде ГИС.

Задачи дисциплины:

- Углубленное изучение основных методов биологического и геоэкологического картографирования;
- Формирование представлений о принципах функционирования различных программных продуктов на основе ГИС-технологий, умение работать с некоторыми основными геоинформационными системами.

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО:

Дисциплина по выбору является вариативной частью в системе подготовки биологов. При изучении дисциплины «Геоинформационные системы в биологии» студенты должны знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом биологических наук для обработки информации и анализа данных по биологии, иметь профессионально профилированные знания в области теоретической и практической географии, а также владеть информационными технологиями на уровне пользователя.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

- общепрофессиональными компетенциями:
 - владением базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию (ОПК-1).
- профессиональными компетенциями в научно-исследовательской деятельности:
 - способностью применять на практике составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований (ПК-2).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- знать: историю возникновения математической статистики и ученых, которые работали в этом направлении; современные методы обработки информации; математический аппарат распространенных способов обработки данных;
- уметь: подбирать метод анализа в зависимости от информации; правильно делать выводы; оформлять полученные результаты;
- владеть: навыками работы с компьютерной техникой; навыками решения задач по картографическим материалам.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Геоинформационные системы в биологии»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

| № п/п | Раздел дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | | | | | Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (часы,%) | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|-------|--|---------|-----------------|--|--------------|----------|----------------------|---------------------|----------|-----|---------|--|---|
| | | | | Лекции | Консультации | Семинары | Практические занятия | Лабораторные работы | Контроль | СРС | КП / КР | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 1 | Геоинформатика. | 10 | | 2 | | | | | | 11 | | | |
| 2 | Анализ карт. | 10 | | 2 | | | | | | 11 | | | |
| 3 | Географические информационные системы. | 10 | | | | | 2 | | | 11 | | 2 (100%) | |
| 4 | Моделирование с применением ГИС-технологий. | 10 | | 2 | | | 2 | | | 11 | | 2 (50%) | |
| 5 | Данные дистанционного зондирования. | 10 | | 2 | | | 2 | | | 11 | | 2 (50%) | |
| 6 | Оценка зеленых насаждений на территории городов. | 10 | | | | | 2 | | | 11 | | 2 (100%) | |
| 7 | Оценка экологического состояния территорий. | 10 | | | | | 2 | | | 11 | | 2 (100%) | |
| 8 | Изучение структуры почвенного покрова и биопродуктивности экосистем. | 10 | | | | | 2 | | | 11 | | 2 (100%) | |
| Всего | | | | | 8 | | 12 | | | 88 | | 12 (60%) | Зачет с оценкой. |

Теоретический курс.

- 1) Геоинформатика. Геоинформационное картографирование.
- 2) Анализ карт. Картографические прогнозы .
- 3) Географические информационные системы .
- 4) Моделирование с применением ГИС-технологий. Моделирование загрязнения атмосферного воздуха от промышленных предприятий .
- 5) Изучение структуры почвенного покрова и биопродуктивности экосистем на основе ГИС-технологий и данных дистанционного зондирования .
- 6) Оценка зеленых насаждений на территории городов .
- 7) Оценка экологического состояния территорий в системе городского кадастра с применением ГИС-технологий .
- 8) Изучение структуры почвенного покрова и биопродуктивности экосистем на основе ГИС-технологий и данных дистанционного зондирования .

Перечень тем практических работ.

Примерная тематика практических работ:

1. Введение в MapInfo.
2. Работа со слоями в MapInfo 5.0.
3. Оцифровка отсканированных карт, запросы и печать карт в MapInfo 5.0.
4. Введение в ArcView 3.1.
5. Оцифровка отсканированных карт в ArcView 3.1. Работа со слоями в ArcView 3.1.
6. Анализ данных и моделирование в ArcView 3.1.

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ по дисциплине «Геоинформационные системы в биологии»

При изучении дисциплины предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных мультимедийных презентаций, компьютерных симуляций, разборов конкретных ситуаций и моделей) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Объем учебной работы, с применением интерактивных методов указан в п. 3, и в среднем составляет 100% от общей трудоемкости дисциплины.

| Технология | Сущность |
|--|---|
| Технологии объяснительно-иллюстративного обучения: | |
| Технология формирования приемов учебной работы | В основе данной технологии лежит информирование, просвещение студентов и организация их репродуктивной деятельности с целью выработки как общеучебных (организационных, интеллектуальных, информационных и др.), так и специальных (предметных) умений. Как правило- это усвоение и воспроизведение готовой учебной информации с использованием средств наглядности (схемы, таблицы, алгоритм выполнения работы, карта, мультимедийные учебники и т.д.) |
| Технологии личностно-ориентированного (адаптивного) обучения: | |
| Технология дифференцированного обучения | Смысл дифференцированного обучения состоит в том, чтобы, зная индивидуальные особенности каждого студента (уровень подготовки, развития, особенность мышления, познавательный интерес к предмету), определить для него наиболее целесообразный и эффективный вид деятельности, формы работы и типы заданий. |
| Технология коллективного взаимобучения | Организация учебной работы студентов в парах (группах), что способствует развитию у них самостоятельности и коммуникативных умений. |
| Технология модульного обучения | Сущность модульной технологии – в самостоятельном со стороны студента или с помощью преподавателя достижении конкретных целей учебно-познавательной деятельности в процессе работы со специально разработанным модулем, т.е. функциональным блоком, включающим в себя содержание и способы овладения этим содержанием. |
| Технология формирования учебной деятельности | Учебная деятельность рассматривается как особая форма учебной активности студентов, направленная на приобретение знаний с помощью решения разработанной преподавателем системы учебных задач и тестов как формы контроля знаний. |
| Технология учебно-игровой деятельности | Игра рассматривается как прием обучения, направленный на моделирование реальной действительности и мотивацию учебной деятельности; как один из видов коллективной работы. Различают: имитационные игры (имитационные (ролевые) игры, деловые игры, игровые ситуации, игровые |

| | |
|---|--|
| | игры (кроссворды, ребусы, олимпиады и т.п.). |
| Технология творческого развития (ТРИЗ-технология) | ТРИЗ-теория решения изобретательских задач – технология творчества, основанная на ускорении изобретательского (исследовательского) процесса, исключив из него элементы случайности. |
| Технология коммуникативно-диалоговой деятельности | Технология, требующая от преподавателя творческого подхода к организации учебного процесса в организации лекций пресс-конференций, лекций с запланированными ошибками, проблемных лекций, поисковой лабораторной работы, семинаров, дискуссий, СРС с литературой, эвристических бесед, круглых столов, коллоквиумов). |
| Технология проектной деятельности | Смысл данной технологии состоит в организации исследовательской деятельности студентов основанной на их способности самостоятельно добывать информацию, находить нестандартные решения локальных, региональных, а иногда глобальных учебных проблем. |
| Технология «Case study» | Технология, основанная на разборе практических ситуаций. Результат достигается за счет методической проработанности конкретных ситуаций, используемых для обсуждения или других учебных целей. |
| Технология «критического мышления» | Термин «технология» в данном случае не подразумевает алгоритмическую заданность. В данном случае, это, скорее, открытая система стратегий, обуславливающих процесс формирования самостоятельного, критически мыслящего специалиста. |
| Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) | Представляют собой совокупность технологий, обеспечивающих фиксацию информации, ее обработку и информационные обмены (передачу, распространение, раскрытие). К ИКТ относят компьютеры, программное обеспечение и средства электронной связи. |
| Технология контекстного обучения | Рассматривается как форма активного обучения, предназначенная для применения в высшей школе, ориентированная на профессиональную подготовку студентов и реализуемая посредством системного использования профессионального контекста, постепенного насыщения учебного процесса элементами профессиональной деятельности. |

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

В течение семестра предусмотрена самостоятельная познавательная деятельность студентов. Тематика выбирается студентом, преподаватель обеспечивает методическое руководство и консультации.

Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой.

5.1. Тематика вопросов СРС.

- 1) Оценка экологического состояния территорий в системе городского кадастра с применением ГИС-технологий.
- 2) Изучение структуры почвенного покрова и биопродуктивности экосистем на основе ГИС-технологий и данных дистанционного зондирования.
- 3) Моделирование с применением ГИС-технологий.
- 4) Моделирование загрязнения атмосферного воздуха от промышленных предприятий.
- 5) Оценка зеленых насаждений на территории городов.
- 6) Геоинформатика.
- 7) Геоинформационное картографирование.
- 8) Анализ карт.
- 9) Картографические прогнозы.
- 10) Географические информационные системы.

5.2. Вопросы зачету с оценкой:

1. Геоинформатика.
2. Геоинформационное картографирование.
3. Анализ карт. Картографические прогнозы.
4. Географические информационные системы.
5. Моделирование с применением ГИС-технологий.
6. Моделирование загрязнения атмосферного воздуха от промышленных предприятий.
7. Изучение структуры почвенного покрова и биопродуктивности экосистем на основе ГИС-технологий и данных дистанционного зондирования.
8. Оценка зеленых насаждений на территории городов.
9. Оценка экологического состояния территорий в системе городского кадастра с применением ГИС-технологий.
10. Изучение структуры почвенного покрова и биопродуктивности экосистем на основе ГИС-технологий и данных дистанционного зондирования.

Зачет с оценкой по дисциплине «Геоинформационные системы в биологии» проводится с использованием компьютерного тестирования по программе, разработанной на кафедре биологии и экологии.

Примеры тестов:

Инструменты для обработки пространственной информации, привязанной к некоторой части земной поверхности и используемые для управления ею - это ...

географическая информационная среда
географическая информационная система
программно-информационная система
городская информационная система

2

Компьютеризированная система управления и анализа географической информации - это ...

электронная топографическая карта
система геоинформационного моделирования
ГИС управления и анализа
геоинформационная система

4

Сколько подсистем имеет ГИС?

2

3

4

5

3

За что отвечает подсистема хранения и выборки данных?

организует пространственные данные с целью их выборки, обновления и редактирования

собирает и проводит обработку данных из различных источников

организует пространственные данные с целью их оптимального хранения

производит оптимальное хранение с целью их выборки

1

Какая подсистема выполняет различные задачи на основе геоинформационных данных, группирует и разделяет их, устанавливает параметры и ограничения и выполняет моделирующие функции?

подсистема моделирования

подсистема хранения и выборки данных

подсистема вывода

подсистема манипуляции

4

Какая из ГИС предусмотрена для работы с ДДЗ?

ArcView

Easy Trace

Erdas Imagine

Atlas GIS

3

Какая из ГИС предусмотрена для автоматической оцифровки растровых данных?

ArcView

Easy Trace

Erdas Imagine

Atlas GIS

2

Какая ГИС имеет возможность автоматически разбивать компоновку на несколько листов для распечатки?

ArcView

Easy Trace

Erdas Imagine

MapInfo

4

Сколько предусмотрено в ГИС основных типов пространственных объектов?

2

3

4

5

3

К какому из типов пространственных объектов можно отнести - дороги, тротуары, реки?

к линейному или полигональному типу

к линейному типу

к полигональному типу

к поверхностному типу

1

Как на картах может изображаться рельеф поверхности?

с помощью изолиний (контуров)

с помощью отметок высот (точек)

с помощью изолиний и отметок высот

с помощью шкалы высоты/глубины

3

Цифровое представление пространственных объектов в виде совокупности ячеек - это ...

растровое представление данных
векторное представление данных
цифровая электронная карта, состоящая из растровых и векторных слоев
электронный слой, состоящий из растровых и векторных объектов

1

Цифровое представление точечных, линейных и полигональных пространственных объектов в виде набора координатных пар, с описанием только геометрии объектов - это ...

растровое представление данных
векторное представление данных
векторно-растровое представление данных
цифровое представление географических данных

2

Совокупность данных, организованных по определенным правилам, устанавливающим общие принципы описания, хранения и манипулирования данными - это ...

геоинформационная среда
банк данных
система управления базами данных
база данных

4

С применением какого компьютерного оборудования можно распечатать электронную карту на лист формата А0?

плоттер
принтер
сканер
дигитайзер

1

С помощью какого компьютерного оборудования производят ввод бумажной карты в компьютер?

плоттера
принтера
дигитайзера
сканера

4

Какая система проекций в ГИС является наиболее распространенной?

Миллера
Меркатора
Моллвейда
Ортогональная

2

Выберите составные части любой геоинформационной системы:

набор карт
картографический материал и базы данных
система управления базами данных и электронные слои
атрибутивные данные

2

Выделение на карте интересующих исследователя компонентов сложной геосистемы и снятие прочих деталей - это ...

схематизация
континуализация
вычленение
детализация

3

Замена дискретного картографического изображения непрерывным, что обычно связано с введением понятия «географическое поле» - это ...

схематизация
континуализация
вычленение
дискретизация
2

Устранение второстепенных деталей и представление картографического изображения в упрощенном виде - это ...

схематизация
континуализация
вычленение
дискретизация
1

Преобразование противоположное схематизации - это ...

схематизация
континуализация
вычленение
детализация
4

В какие группы можно сгруппировать приемы анализа карт?

описания, графические и графоаналитические приемы, математико-картографическое моделирование

картометрия и морфометрия, математический анализ и математическая статистика
поэлементные и графические
теория информации

1

Сколько существуют видов прогнозов?

2

3

4

5

2

5.3. Планирование самостоятельной работы студентов по дисциплине «Геоинформационные системы в биологии»

Усвоение курса «Геоинформационные системы в биологии» обеспечивается систематической самостоятельной работой студентов в соответствии с тематическим планом.

Контроль знаний студентов осуществляется при проведении практических работ, результаты которых учитываются при сдаче экзамена.

| №/п | Тема |
|-----|---|
| 1. | Геоинформатика. Геоинформационное картографирование. Анализ карт. Картографические прогнозы. Географические информационные системы. |
| 2. | Моделирование с применением ГИС-технологий. Моделирование загрязнения атмосферного воздуха от промышленных предприятий. Изучение структуры почвенного покрова и биопродуктивности экосистем на основе ГИС-технологий и данных дистанционного зондирования. Оценка зеленых насаждений на территории городов. |
| 3. | Оценка экологического состояния территорий в системе городского кадастра с применением ГИС-технологий. Изучение структуры почвенного покрова и биопродуктивности экосистем на основе ГИС-технологий и данных дистанционного зондирования. |

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):

а) основная литература:

Ловцов, Д.А. Геоинформационные системы [Электронный ресурс]: учеб. пос. / Д.А. Ловцов, А.М. Черных. - М.: РАП, 2012. - 192 с. - ISBN 978-5-93916-340-8

Информационные технологии в науке и образовании: Учебное пособие / Е.Л. Федотова, А.А. Федотов. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 336 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0434-3

Информационные технологии в профессиональной деятельности: Учебное пособие / Е.Л. Федотова. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 368 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0349-0

б) дополнительная литература:

Введение в геоинформационные системы: Учебное пособие / Я.Ю. Блиновская, Д.С. Задоя. - М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2013. - 112 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-91134-698-0

Информационные технологии и системы: Учебное пособие / Е.Л. Федотова. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 352 с.

Прикладные информационные технологии: Учебное пособие / Е.Л. Федотова, Е.М. Портнов. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 336 с

Владимиров, В.М. 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.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):

- **программно-методические материалы** (ФГОС ВО и учебный план по направлению подготовки 06.03.01 Биология (квалификация (степень) "бакалавр"));
- **учебно-методические материалы** (учебники; методические пособия; тесты.);
- **и другие средства обучения:**

Классификация электронных ресурсов:

Вспомогательные электронные ресурсы для СРС (сборники документов и материалов, хрестоматии, энциклопедии, справочники, аннотированные указатели научной и учебной литературы, научные публикации преподавателей, материалы конференций).

Обучение по данной дисциплине предполагается проводить в компьютерном классе «Лаборатория ГИС-технологий» ауд. 414-1, где присутствует необходимое оборудование, включая компьютеры с предустановленным лицензионным программным обеспечением.


Необходимое программное обеспечение включает в себя следующие программные пакеты:

- Microsoft Office
- Statistica
- ArcView 3.1
- MapInfo
- ArcGIS

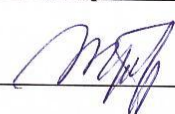
Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом рекомендаций ПрООП ВО по направлению и профилю подготовки 06.03.01 — биология (профиль общая биология)

Рабочую программу составил: доц. каф. биологии и экологии Романов В.В.

Рецензент(ы) канд. биол. наук, доцент Владимирского филиала РАНХиГС

Авдоница А.М. 

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологии и экологии
Протокол № 6/1 от « 10 » ноября 2014 года.

Заведующий кафедрой  д.б.н., проф. Трифонова Т.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 06.03.01 «Биология»
от « 10 » ноября 2014 года. Протокол № 2/1.

Председатель комиссии:  д.б.н., проф. Трифонова Т.А.

Программа переутверждена:

на _____ учебный год. Протокол заседания кафедры № ____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Программа переутверждена:

на _____ учебный год. Протокол заседания кафедры № ____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Программа переутверждена:

на _____ учебный год. Протокол заседания кафедры № ____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Программа переутверждена:

на _____ учебный год. Протокол заседания кафедры № ____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Программа переутверждена:

на _____ учебный год. Протокол заседания кафедры № ____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на 2015/2016 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.15 года

Заведующий кафедрой _____

Т.А. Трифорова

Рабочая программа одобрена на 2016/2017 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 01.09.16 года

Заведующий кафедрой _____

Т.А. Трифорова

Рабочая программа одобрена на 2017-18 учебный год

Протокол заседания кафедры № 29 от 19.06.17 года

Заведующий кафедрой _____

Т.А. Трифорова

Рабочая программа одобрена на 2018-19 учебный год

Протокол заседания кафедры № 27 от 25.06.18 года

Заведующий кафедрой _____

Т.А. Трифорова

Рабочая программа одобрена на 2019-20 учебный год

Протокол заседания кафедры № 27 от 17.08.19 года

Заведующий кафедрой _____

Т.А. Трифорова