

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)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

А.А. Панфилов

« 10 » 11 2014 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В БИОЛОГИИ
(наименование дисциплины)

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Профиль/программа подготовки Общая биология

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная

Семестр	Трудоем- кость зач. ед, час.	Лек- ций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
8	4 зач.ед. (144 час.)	32	32		44	Экзамен - 36ч.
Итого	4 зач.ед. (144 час.)	32	32		44	Экзамен - 36ч.

Владимир, 2014

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 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ 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.	8	1,2	4			4			5		8,100%			
2	Анализ карт.	8	3,4	4			4			5		8,100%			
3	Географические информационные системы.	8	5,6 7,8	4			4			5		8,100%	Рейтинг-контроль		
4	Моделирование с применением ГИС-технологий.	8	7,8	4			4			6		8,100%			
5	Данные дистанционного зондирования.	8	9, 10	4			4			6		8,100%			
6	Оценка зеленых насаждений на территории городов.	8	11, 12	4			4			6		8,100%	Рейтинг-контроль		
7	Оценка экологического состояния территорий.	8	13, 14	4			4			6		8,100%			
8	Изучение структуры почвенного покрова и биопродуктивности экосистем.	8	16, 17	4			4			5		8,100%	Рейтинг-контроль		
Всего							32			32		44		64,100%	Экзамен-36ч.

Теоретический курс.

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

Перечень тем практических работ.

Примерная тематика практических работ:

1. Введение в MapInfo (4ч.).
2. Работа со слоями в MapInfo 5.0 (4ч.).

3. Оцифровка отсканированных карт в MapInfo (4ч.).
4. Запросы и печать карт в MapInfo 5.0 (4ч.).
5. Введение в ArcView 3.1 (4ч.).
6. Оцифровка отсканированных карт в ArcView 3.1 (4ч.).
7. Работа со слоями в ArcView 3.1 (4ч.).
8. Анализ данных и моделирование в ArcView 3.1 (4ч.).

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 взаимообучения	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 приемы, игровое проектирование индивидуального

	технологического процесса) и неимитационные (учебные) 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 обмена (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, преподавателем осуществляется контроль усвоения материала на основе рейтинговой системы, принятой в университете. Рейтинг-контроль предполагается проводить 3 раза в семестр в виде компьютерных тестов.

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

Промежуточная аттестация в форме экзамена.

5.1. Тематика рейтинг-контроля.

Вопросы к рейтинг-контролю 1:

Геоинформатика. Геоинформационное картографирование. Анализ карт. Картографические прогнозы. Географические информационные системы.

Вопросы к рейтинг-контролю 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.

Вопросы к рейтинг-контролю 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.

Вопросы к 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 к экзамену:

Экзамен по дисциплине «Геоинформационные системы в биологии» проводится в виде 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 лабораторных работ, результаты которых учитываются при сдаче экзамена.

№ п/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:

Краснощёков, А. Н. Введение в географические информационные системы: практикум / А. Н. Краснощёков, Е. Ю. Кулагина, Т. А. Трифонова ; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2015. – 68 с. – ISBN 978-5-9984-0611-9

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 06.03.01 Биология и профилю подготовки Общая биология

Рабочую программу составил: Краснощеков А.Н., к.т.н., доцент каф. биологии и экологии _____

Рецензент: эколог ООО «Экопроект», к.б.н. Злышко А.С. _____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологии и экологии

Протокол № 6/11 от 10.11 2014 года.

Зав. кафедрой биологии и экологии _____ Трифонова Т.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 06.03.01 Биология

протокол № 2/11 от 10.11 2014 года.

Председатель комиссии _____ Трифонова Т.А.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Геоинформационные системы в биологии»**

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____