

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)



Первый проректор, проректор по научной  
и инновационной работе

В.Г. Прокошев

« 19 » июля 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОЛОГИЧЕСКИХ И  
ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ**

Направление подготовки 06.06.01 Биологические науки

Направленность (профиль) подготовки Экология (в биологии)

Уровень высшего образования Подготовка кадров высшей квалификации

Квалификация выпускника «Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Форма обучения очная

Год	Трудоем- кость зач. ед, час.	Лек- ции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРА, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
2	3/108	36	-	-	72	зачет
Итого	3/108	36	-	-	72	зачет

г. Владимир 2016 г.

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины «Геоинформационные системы и компьютерные технологии в экологических и экономических исследованиях» 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 экологии и природопользовании. Изучаются основные широко известные программные продукты ГИС, методы и средства создания приложений в среде ГИС.

Задачи дисциплины:

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

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ОПОП ВО)**

Данная учебная дисциплина входит в блок 1, вариативная часть, дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.1). Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате изучения дисциплин «Информационные технологии в науке и образовании», «Теория и методология экспериментальных исследований». Данная учебная дисциплина является базой для дальнейшего изучения дисциплины «Экология (в биологии)», Блока 3 «Научные исследования», подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

## **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В результате освоения программы аспирантуры у выпускника должны быть сформированы:

- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- владеть основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнение исследований с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов; способностью использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований (ПК-3);
- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

**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.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Год обучения	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу аспирантов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРА	
1	Геоинформатика	2		-	-	6	
2	Анализ карт	2		-	-	6	
3	Географические информационные системы	2		-	-	6	
4	Моделирование с применением ГИС-технологий	2		-	-	6	Контрольная работа 1
5	Данные дистанционного зондирования	2		-	-	6	
6	Оценка зеленых насаждений на территории городов	2		-	-	6	
7	Оценка экологического состояния территорий	2		-	-	6	
8	Изучение структуры почвенного покрова и биопродуктивности экосистем.	2		-	-	6	Контрольная работа 2
9	Место ГИС среди других автоматизированных систем	2		-	-	6	
10	Инструментальные средства ГИС, назначения и возможности	2		-	-	6	
11	Основные пакеты ГИС, используемые в настоящее время и их характеристики	2		-	-	6	
12	Применение ГИС	2		-	-	6	Контрольная работа 3
	<b>ИТОГО:</b>		<b>36</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>72</b>	<b>зачет</b>

## Теоретический курс.

**1. Геоинформатика.** Геоинформационное картографирование. Создание баз геоданных (геокодирование) и управление ими. Анализ и моделирование геоданных.

**2. Анализ карт.** Картографические прогнозы. Переклассификация растров. Вычисление геометрических параметров и векторных объектов.

**3. Географические информационные системы.** Основные термины в геоинформационных системах. Понятия об измерениях наблюдениях, мониторинге. Классификация ГИС и процесс их развития.

**4. Моделирование с применением ГИС-технологий.** Моделирование загрязнения атмосферного воздуха от промышленных предприятий.

**5. Данные дистанционного зондирования.** Дешифрирование спутниковых снимков. Изучение структуры почвенного покрова и биопродуктивности экосистем на основе ГИС-технологий и данных дистанционного зондирования.

**6. Оценка зеленых насаждений на территории городов.** Дешифрирование аэрокосмоснимком снимков городов и составление карт зеленых насаждений

**7. Оценка экологического состояния территорий.** Оценка экологического состояния территорий в системе городского кадастра с применением ГИС-технологий.

**8. Изучение структуры почвенного покрова и биопродуктивности экосистем.** Изучение структуры почвенного покрова и биопродуктивности экосистем на основе ГИС-технологий и данных дистанционного зондирования.

**9. Место ГИС среди других автоматизированных систем.** Сравнение геоинформационных систем с различными пакетами автоматизированных систем обработки и хранения данных. Прикладные аспекты ГИС для задач управления. ГИС как среда научных и прикладных исследований.

**10. Инструментальные средства ГИС, назначения и возможности.** Доступ к базам данных. Обработка чертежей САПР. Модули программ. Геокодирование, картографические проекции, преобразование данных. Компоновка и вывод на принтер.

**11. Основные пакеты ГИС, используемые в настоящее время и их характеристики.** Характеристики последних версий геоинформационных систем. Требования к ГИС и этапы проектирования. Примеры реализации ГИС. Глобальные проекты, международные программы и региональные ГИС. Коммерческие пакеты программ (ArcInfo, MapInfo, GeoGraf/GeoDraw и др.). Опыт применения ГИС для изучения окружающей среды (вопросы мониторинга и моделирование окружающей среды, экологические экспертизы хозяйственных проектов и др.).

**12. Применение ГИС в народном хозяйстве.** Примеры применения ГИС в различных областях народного хозяйства, в научных исследованиях и управлении. Процесс применения ГИС от накопления данных до решения практических задач.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Технология	Сущность
<b>Технологии объяснительно-иллюстративного обучения:</b>	
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, таблица, алгоритм выполнения работы, карта, мультимедийные учебники и т.д.).

<b>Технологии личностно-ориентированного (адаптивного) обучения:</b>	
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 «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.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ АСПИРАНТОВ**

### **Вопросы для контрольных работ**

#### *Контрольная работа 1.*

1. Геоинформатика. Цели, задачи, методы.
2. Создание баз геоданных (геокодирование).
3. Управление геоданными.

4. Геоинформационное картографирование.
5. Анализ карт.
6. Вычисление геометрических параметров.
7. векторных объектов
8. Картографические прогнозы.
9. Географические информационные системы.
10. Моделирование с применением ГИС-технологий.

#### *Контрольная работа 2*

1. Данные дистанционного зондирования.
2. Дешифрирование спутниковых снимков.
3. Изучение структуры почвенного покрова на основе ГИС-технологий и данных дистанционного зондирования
4. Изучение биопродуктивности экосистем на основе ГИС-технологий и данных дистанционного зондирования.
5. Дешифрирование аэрокосмоснимков снимков городов
6. Составление карт зеленых насаждений
7. Оценка экологического состояния территорий в системе городского кадастра с применением ГИС-технологий.
8. Основные термины в геоинформационных системах.
9. Понятия об измерениях наблюдениях, мониторинге.
10. Классификация ГИС и процесс их развития.

#### *Контрольная работа 3*

1. Методы и средства визуализации данных.
2. Отражение динамики географических объектов, пространственно- временных характеристик систем с помощью компьютерных карт, символов.
3. Прикладные аспекты ГИС для задач управления.
4. ГИС как среда научных и прикладных исследований.
5. Инструментальные средства ГИС, назначения и возможности
6. Доступ к базам данных.
7. Обработка чертежей САПР.
8. Геокодирование, картографические проекции, преобразование данных.
9. Требования к ГИС и этапы проектирования.
10. Применения ГИС в различных областях народного хозяйства, в научных исследованиях и управлении.

#### **Вопросы для зачета**

1. Геоинформатика. Цели, задачи, методы.
2. Создание баз геоданных (геокодирование).
3. Управление геоданными.
4. Геоинформационное картографирование.
5. Анализ карт.
6. Вычисление геометрических параметров.
7. векторных объектов
8. Картографические прогнозы.
9. Географические информационные системы.
10. Моделирование с применением ГИС-технологий.
11. Данные дистанционного зондирования.

12. Дешифрирование спутниковых снимков.
13. Изучение структуры почвенного покрова на основе ГИС-технологий и данных дистанционного зондирования
14. Изучение биопродуктивности экосистем на основе ГИС-технологий и данных дистанционного зондирования.
15. Дешифрирование аэрокосмоснимком снимков городов
16. Составление карт зеленых насаждений
17. Оценка экологического состояния территорий в системе городского кадастра с применением ГИС-технологий.
18. Основные термины в геоинформационных системах.
19. Понятия об измерениях наблюдениях, мониторинге.
20. Классификация ГИС и процесс их развития.
21. Методы и средства визуализации данных.
22. Отражение динамики географических объектов, пространственно- временных характеристик систем с помощью компьютерных карт, символов.
23. Прикладные аспекты ГИС для задач управления.
24. ГИС как среда научных и прикладных исследований.
25. Инструментальные средства ГИС, назначения и возможности
26. Доступ к базам данных.
27. Обработка чертежей САПР.
28. Геокодирование, картографические проекции, преобразование данных.
29. Требования к ГИС и этапы проектирования.
30. Применения ГИС в различных областях народного хозяйства, в научных исследованиях и управлении.

***Самостоятельная работа аспирантов.*** Усвоение курса «Геоинформационные системы и компьютерные технологии в экологических и экономических исследованиях» обеспечивается систематической самостоятельной работой аспирантов в соответствии с содержанием курса. Самостоятельная внеаудиторная работа аспирантов предусматривает проработку лекционного материала и материала рекомендуемой литературы для подготовки к контрольным работам и зачету.

***Темы для самостоятельного изучения:***

1. Работа с ArcGIS. ArcMap.
2. Форматы пространственных данных в ArcGIS.
3. Знакомство с Arc Catalog
4. Конвертация данных
5. Регистрация изображений в ArcGIS с использованием векторных слоев карты.
6. Регистрация изображений в ArcGIS по координатам.
7. Создание мозаики растров
8. Создание цифровых моделей карт
9. Графические данные. Атрибутивные таблицы. Запросы. Связывание таблиц
10. Основы ГИС-анализа. Буферные зоны.
11. Поиск объектов по расположению. Поиск объектов на расстоянии.
12. Создание слоя точечных объектов с использованием координат точек.
13. Создание поверхности Grid. Создание слоя изолиний.
14. Алгебра карт.
15. Оценка удельной золотоносности с использованием модуля 3D Analyst
16. Определение типов географических проекций. Проектирование данных в ArcGIS
17. Векторная трансформация.
18. Создание цифровой модели карты.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **а) основная литература:**

1. 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
2. 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
3. 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
4. Владимирова, В.М. Дистанционное зондирование Земли [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. М. Владимирова, Д. Д. Дмитриев, О. А. Дубровская [и др.]; ред. В. М. Владимирова. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. – 196 с.

### **б) дополнительная литература:**

1. 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
2. Информационные технологии и системы: Учебное пособие / Е.Л. Федотова. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 352 с.
3. Прикладные информационные технологии: Учебное пособие / Е.Л. Федотова, Е.М. Портнов. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 336 с.

### **в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

Необходимое программное обеспечение включает в себя следующие программные пакеты:

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

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

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.



Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению 06.06.01 Биологические науки и направленности (профилю) подготовки Экология (в биологии)

Рабочую программу составил  
д.б.н., проф., зав. каф. биологии и экологии Трифонова Т.А. Триф

Рецензент: кандидат биологических наук, старший преподаватель МГУ  
им. М.В.Ломоносова Орешникова Н.В. Н.В. Орешникова

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологии и экологии  
Протокол № 24 от 20.06.16 года.

Заведующий кафедрой Трифонова Т.А. Триф

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической  
комиссии направления 06.06.01 Биологические науки  
Протокол № 10 от 20.06.16 года

Председатель комиссии Трифонова Т.А. Триф

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2014-18 учебный год

Протокол заседания кафедры № 29 от 19.06.14 года

Заведующий кафедрой  Т. А. Тригорцева

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 \_\_\_\_\_