# Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

# «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых» (ВлГУ)

Институт информационных технологий и радиоэлектроники

#### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Геоинформационные системы»

направление подготовки / специальность 09.04.02 «Информационные системы и технологии»

**направленность (профиль) подготовки** Информационные системы и технологии

#### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Геоинформационные системы»: изучение информационных систем, связанных с обработкой геопространственных данных.

Задачи: разработка основных компонентов геоинформационных систем (ГИС); совершенствование практических навыков работы с источниками цифровой картографической и атрибутивной информации, основными видами моделирования в ГИС и аналитическими операциями в среде ГИС; изучение классов и типов пространственных задач применительно к различным проблемным областям деятельности, особенностями разработки и использования ГИС в решении исследовательских, образовательных и практических задач.

#### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Геоинформационные системы» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений

#### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии			
компетенции	с индикатором дости	ание		
(код, содержание	•			
компетенции)			о средства	
	Индикатор достижения	Результаты обучения по		
	компетенции	дисциплине		
	(код, содержание индикатора)	7		
ПК-5. Способен	ПК-5.1. Знать:	Знает: методы оценки качества	Тестовые	
управлять процессами	ПК-5.1.1. Методы оценки качества	плана разработки программного	вопросы.	
и проектами по	плана разработки программного	продукта (ресурсы, сроки, риски);	Практико-	
созданию	продукта (ресурсы, сроки, риски)	нормативно-технические	ориентиро-	
(модификации)	ПК-5.1.2. Нормативно-технические	документы (стандарты и	ванные	
информационных	документы (стандарты и	регламенты), лучшие мировые	задания	
ресурсов	регламенты), лучшие мировые	практики управления процессом		
	практики управления процессом	разработки программного		
	разработки программного продукта	продукта; нормативно-технические		
	ПК-5.1.3. Нормативно-технические	документы (стандарты и		
	документы (стандарты и	регламенты), определяющие		
	регламенты), определяющие	требования к проектной и		
	требования к проектной и	технической документации;		
	технической документации	методы повышения читаемости		
	ПК-5.1.4. Методы повышения	программного кода; принципы		
	читаемости программного кода	построения архитектуры ИР;		
	ПК-5.1.5. Принципы построения	методологии и средства		
	архитектуры ИР	проектирования ИР; методы и		
	ПК-5.1.6. Методологии и средства	средства проектирования баз		
	проектирования ИР	данных; методы и средства		
	ПК-5.1.7. Методы и средства	проектирования интерфейсов		
	проектирования баз данных	Умеет: Применять нормативно-		
	ПК-5.1.8. Методы и средства	технические документы		
	проектирования интерфейсов	(стандарты и регламенты), лучшие		
		мировые практики управления		
	ПК-5.2. Уметь:	процессом разработки		
	ПК-5.2.1. Применять нормативно-	программного продукта;		
	технические документы (стандарты	составлять планы процесса		

и регламенты), лучшие мировые разработки программного практики управления процессом продукта; применять нормативноразработки программного продукта технические документы ПК-5.2.2. Составлять регламенты), планы (стандарты И процесса разработки программного определяющие требования продукта проектной И технической ПК-5.2.3. Применять нормативнодокументации; применять технические документы (стандарты принципы построения регламенты), определяющие программного архитектуры требования проектной обеспечения и виды архитектур К технической документации программного обеспечения; ПК-5.2.4. Применять принципы применять методологии и средства построения архитектуры проектирования программного обеспечения; применять методы и программного обеспечения и виды архитектур программного средства проектирования баз обеспечения данных; применять методы и ПК-5.2.5. Применять методологии и средства проектирования интерфейсов средства проектирования программного обеспечения Владеет: навыками планирования ПК-5.2.6. Применять методы и процесса разработки программного средства проектирования баз данных продукта; навыками оценки ПК-5.2.7. Применять методы качества проектирования ИP, средства проектирования структуры базы данных, интерфейсов программных интерфейсов ПК-5.3. Иметь навыки: ПК-5.3.1. Планирования процесса разработки программного продукта ПК-5.3.2. Оценки качества проектирования ИР, структуры базы данных, программных интерфейсов

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа

# Тематический план форма обучения – очная

№	Наименование тем и/или	естр	семестра		обучан педаго	ная рабо ощихся гически тником	ΙM	ятельная ота	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
	разделов/тем дисциплины	Семестр	Семе Неделя с	Лекции	Практические зав	Лабораторные работы	в форме практической подготовки	Самостоятельная работа	(по семестрам)
1	Общие сведения о системном построении ГИС	1	1-2	2		2	1	8	
2	Место ГИС среди других автоматизированных систем	1	3-4	2		2	1	8	
3	Построение схемы обобщенной ГИС	1	5-6	2		2	1	8	PK 1

4	Общие принципы построения моделей данных в ГИС	1	7-8	2	2	1	8	
5	Координатные данные, основные типы координатных моделей.	1	9-10	2	2	1	8	
6	Проекции и проекционные преобразования	1	11-12	2	2	1	8	PK 2
7	Основные виды моделирования в ГИС	1	13-14	2	2	1	8	
8	Тематические карты	1	15-16	2	2	1	8	
9	Анализ информации в ГИС	1	17-18	2	2	1	8	РК 3
Налі	ичие в дисциплине КП/КР							
Итог	о по дисциплине			18	18		72	Экзамен, 36

#### Содержание лекционных занятий по дисциплине

Тема 1. Общие сведения о системном построении ГИС

Интеграция данных, технологий и технических средств. Структура интегрированной системы. Схема процесса построения автоматизированной системы. Структура сложной стратифицированной системы.

Тема 2. Место ГИС среди других автоматизированных систем

Основные принципы функционирования автоматизированных систем научных исследований (АСНИ). Системы автоматизированного проектирования и ГИС. Использование технологий автоматизированных справочно-информационных систем (АСИС) в ГИС.

Тема 3. Построение схемы обобщенной ГИС

Обобщенная ГИС в виде стратифицированной трехуровневой структуры. Функционирование обобщенной ГИС согласно ее формализованному описанию и схеме. Подсистемы ГИС.

Тема 4. Общие принципы построения моделей данных в ГИС

Модели геообъектов, применяемые в ГИС. Основные понятия моделей данных. Информационные единицы, которые составляют основу организации моделей и структур данных в ГИС.

Тема 5. Координатные данные, основные типы координатных моделей.

Аспекты рассмотрения данных реального мира, отображаемых в ГИС. Координатные данные, составляющие один из основных классов геоинформационных данных. Системы координат в ГИС. Основные типы координатных моделей.

Тема 6. Проекции и проекционные преобразования

Картографические проекции: равноугольные проекции; равновеликие проекции; произвольные проекции; азимутальные проекции; цилиндрические проекции; равноугольная поперечно-цилиндрическая проекции Гаусса-Крюгера. Изображение рельефа на топографических картах.

Тема 7. Основные виды моделирования в ГИС

Виды моделирования в ГИС. Принципы, которые используют технологии моделирования в ГИС. Программно-технологические блоки при моделировании в ГИС. Послойная организация модели.

Тема 8. Тематические карты

Возможности тематического картографирования в ГИС. Элементы тематической карты. Методические и технологические особенности тематического картографирования в ГИС.

Тема 9. Анализ информации в ГИС

Возможности непространственного (атрибутивного) анализа. Возможности пространственного анализа: оверлейные операции; анализ близости; сетевой анализ; поиск объектов; анализ видимости-невидимости; прогнозирование; картометрические функции;

интерполяция; зонирование; создание контуров; декомпозиция и объединение объектов; буферизация; переклассификация.

#### Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Тема 1. Регистрация растрового изображения учебной карты и его обработка

Знакомство с принципами работы MapInfo Professional 11.0, основными приемами работы с файлами и командными панелями. Регистрация растровых изображений в проекции «Долгота и широта».

Тема 2. Создание векторной модели учебной карты (работа с линейными объектами) Овладение навыками создания линейных объектов по растровому изображению. Создание новых таблиц и добавление их к карте. Формирование списков для новых таблиц и работа с ними.

Тема 3. Создание векторной модели учебной карты (работа с точечными объектами)

Овладение навыками создания точечных объектов по растровому изображению. Создание новых таблиц и добавление их к карте. Формирование списков для новых таблиц и работа с ними.

Тема 4. Создание векторной модели учебной карты (работа с площадными объектами) Овладение навыками создания площадных объектов по растровому изображению. Создание новых таблиц и добавление их к карте. Формирование списков для новых таблиц и работа с ними. Проверка полигонов. Индексирование карты.

Тема 5. Создание легенды карты

Освоение методов создания легенды карты. Использование «Мастера построения легенд» MapInfo. Составление легенды карты вручную.

Тема 6. Создание и работа с выборками и запросами

Освоение способов создания выборок и запросов. Использование различных видов выборок в MapInfo. Составление SQL запросов.

Тема 7. Создание с отчетов

Освоение способов создания отчетов. Использование различных элементов для добавления в отчет. Печать отчетов.

Тема 8. Геоссылка

Освоение способов использования инструмента связи географических данных и внешних файлов в Маріпfo. Создание геоссылок.

Тема 9. Импорт и экспорт данных

Освоение методов импорта и экспорта данных в формате AutoCAD.

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

#### 5.1. Текущий контроль успеваемости

Контрольные вопросы:

Рейтинг-контроль №1

- 1. Назовите и опишите различные аспекты интеграции при создании автоматизированных систем.
- 2. Дайте определения основных понятий иерархии информационной интегрированной системы.

- 3. Опишите отличия между системным уровнем и подсистемой.
- 4. Приведите и опишите схему построения автоматизированной системы.
- 5. Опишите структуру сложной стратифицированной системы.
- 6. Приведите и опишите структурную схему обобщенной ГИС в виде трехуровневой системы.
  - 7. Опишите функционирование обобщенной ГИС.
  - 8. Какие подсистемы в общем виде может включать ГИС?

#### Рейтинг-контроль №2

- 1. Какие основные группы моделирования можно выделить в ГИС?
- 2. Дайте определения информационных единиц, которые составляют основу организации моделей и структур данных.
  - 3. Какие формы представления моделей вы знаете?
  - 4. Что образует интегрированную основу графической части ГИС?
  - 5. Какие задачи позволяет решать разбиение на слои?
  - 6. Системы координат в ГИС. Основные типы координатных моделей.
  - 7. Опишите основные картографические проекции, используемые в ГИС.

#### Рейтинг-контроль №3

- 1. Что такое тематическая карта? Как используется тематическая картография для анализа?
  - 2. Опишите методы тематической картографии.
  - 3. Какие Вы знаете типы тематических карт? Опишите их.
  - 4. Опишите метод диапазонов.
  - 5. Опишите метод столбчатых диаграмм.
  - 6. Что позволяют анализировать круговые диаграммы?
- 7. Опишите возможности непространственного (атрибутивного) анализа. Приведите примеры.
  - 8. В чем состоит сущность оверлейных операций? Приведите примеры.
  - 9. В каких задачах используются операции районирования.

### 5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (экзамен).

Контрольные вопросы:

- 1. Назовите и опишите различные аспекты интеграции при создании автоматизированных систем.
- 2. Дайте определения основных понятий иерархии информационной интегрированной системы.
  - 3. Опишите отличия между системным уровнем и подсистемой.
  - 4. Приведите и опишите схему построения автоматизированной системы.
  - 5. Опишите структуру сложной стратифицированной системы.
- 6. Приведите и опишите структурную схему обобщенной ГИС в виде трехуровневой системы.
  - 7. Опишите функционирование обобщенной ГИС.
  - 8. Какие подсистемы в общем виде может включать ГИС?
  - 9. Какие основные группы моделирования можно выделить в ГИС?

- 10. Дайте определения информационных единиц, которые составляют основу организации моделей и структур данных.
  - 11. Что образует интегрированную основу графической части ГИС?
  - 12. Какие задачи позволяет решать разбиение на слои?
  - 13. Опишите основные картографические проекции, используемые в ГИС
- 14. Что такое тематическая карта? Как используется тематическая картография для анализа?
  - 15. Опишите методы тематической картографии.
  - 16. Какие Вы знаете типы тематических карт? Опишите их.
  - 17. Опишите метод диапазонов.
  - 18. Опишите метод столбчатых диаграмм.
  - 19. Что позволяют анализировать круговые диаграммы?
- 20. Опишите возможности непространственного (атрибутивного) анализа. Приведите примеры.
  - 21. В чем состоит сущность оверлейных операций? Приведите примеры.
  - 22. В каких задачах используются операции районирования.

#### 5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в самостоятельном изучении отдельных тем, практической реализации типовых заданий по этим темам. Контроль выполнения самостоятельной работы проводится при текущих контрольных мероприятиях и на промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы – основная литература [1,2].

#### Контрольные вопросы:

- 1. Общие сведения о системном построении ГИС
- 2. Место ГИС среди других автоматизированных систем
- 3. Построение схемы обобщенной ГИС
- 4. Общие принципы построения моделей данных в ГИС
- 5. Координатные данные, основные типы координатных моделей.
- 6. Проекции и проекционные преобразования.
- 7. Основные виды моделирования в ГИС
- 8. Анализ информации в ГИС.

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

# 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид	Год	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ			
издания, издательство	издания	Наличие в электронном каталоге ЭБС			
Основная литература					
1. Монахова, Г. Е. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ	2019	http://dspace.www1.vlsu.ru/handle/1234			
И ТЕХНОЛОГИИ. Визуализация многомерных		56789/8171			
пространственных данных средствами					
геоинформационных систем: учеб. пособие					

[Электронный ресурс] /Г.Е. Монахова, М. М. Монахова; под ред. проф. М. Ю. Монахова ; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. — Владимир: Изд-во ВлГУ, 2019. — 392 с.		
2. Вдовин В. М. Предметно-ориентированные экономические информационные системы [Электронный ресурс] / Вдовин В. М М. : Дашков и К, 2013	2013	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785 394022623.html
3. Краснощёков А. Н. Введение в географические информационные системы: практикум Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ). — Владимир, 2015	2015	http://dspace.www1.vlsu.ru/handle/1234 56789/4348
Дополнительна	ая литерату	ypa
1. Геоинформатика: учебник для вузов: в 2 кн. / Е. Г. Капралов [и др.]; под ред. В. С. Тикунова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Академия, 2010. — (Высшее профессиональное образование, Естественные науки). — ISBN 978-5-7695-6821-3.	2010	
2. Краснощёков А.Н., Трифонова Т.А., Мищенко Н.В. Г35 Геоинформационные системы в экологии: Учеб. пособие / Владим. гос. ун-т. Владимир, 2004. — 152с.	2004	http://dspace.www1.vlsu.ru/handle/1234 56789/356
3. Кузнецов В.А. Системный анализ, оптимизация и принятие решений: учебник для студентов высших учебных заведений / В.А. Кузнецов, А.А. Черепахин Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2017 256 с ISBN 978-5-906818-95-9	2017	https://znanium.com/catalog/product/908 528

#### 6.2. Периодические издания

- 1. Вестник компьютерных и информационных технологий ISSN 1810-7206.
- 2. Современные наукоёмкие технологии ISSN 1812-7320.

#### 6.3. Интернет-ресурсы

- www.edu.ru портал российского образования
- www.elbib.ru портал российских электронных библиотек
- www.eLibrary.ru научная электронная библиотека
- library.vlsu.ru научная библиотека ВлГУ
- https://ispi.cdo.vlsu.ru учебный сайт кафедры ИСПИ ВлГУ
- https://vlsu.bibliotech.ru/ электронная библиотечная система ВлГУ
- www.intuit.ru интернет университета информационных технологий

#### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий: занятий лекционного типа, занятий практического/лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Лабораторные работы проводятся в компьютерном классе.

- Лекционная аудитория (213-3): 30 посадочных мест, мультимедийный проектор с экраном.
- Компьютерный класс (314-3): 25 посадочных мест, 13 персональных компьютеров со специализированным программным обеспечением, мультимедийный проектор с экраном.

Используются электронные учебные материалы на сервере Центра дистанционного обучения университета, обеспечен доступ в Интернет.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения:

- Операционная система Microsoft Windows 10.
- Офисный пакет Microsoft Office 2016.
- •Пакет MapInfo 11.0.

Рабочую программу составил: доцент каф. ИСПИ Г.Е. Монахова
Рецензент: к.т.н., ведущий специалист отдела ИТ ООО «Дау Изолан» Фадин Д.Н.
Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИСПИ
Протокол № $_{1}$ от $_{30.08.2021}$ года.
Заведующий кафедрой Жигалов И.Е.
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 09.04.02 «Информационные системы и технологии»
Протокол № <u>1</u> от <u>30.08.2021</u> года.
Председатель комиссии Жигалов И.Е.

# ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на 20	/ 20	учебный года	
Протокол заседания кафедры №	OT	года	
Заведующий кафедрой			
Рабочая программа одобрена на 20	/ 20	учебный года	
Протокол заседания кафедры №	OT	года	
Заведующий кафедрой			
Рабочая программа одобрена на 20	/ 20	учебный года	
Протокол заседания кафедры №	OT	года	
Заведующий кафедрой			
Рабочая программа одобрена на 20	/ 20	учебный года	
Протокол заседания кафедры №	от	года	
Заведующий кафедрой			
Рабочая программа одобрена на 20	/ 20	учебный года	
Протокол заседания кафедры №	от	года	
Заведующий кафедрой			
Рабочая программа одобрена на 20	/ 20	учебный года	
Протокол заседания кафедры №	OT	года	
Заведующий кафедрой			
Рабочая программа одобрена на 20	/ 20	учебный года	
Протокол заседания кафедры №	ot	года	
Заведующий кафедрой			

# ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины «Геоинформационные системы»

образовательной программы направления подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии», направленность: «Информационные системы и технологии» (магистратура)

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)

Заведующий кафедрой _	/	
	Подпись	ФИО