



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
ФГБОУ ВО «ИГУ»  
Географический факультет

УТВЕРЖДАЮ  
декан географического факультета  
доц. С.Ж.Вологжина

«18» мая 2020 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Наименование дисциплины **Б1.Б.21 ГЕОИНФОРМАТИКА**

Направление подготовки 05.03.04 «Гидрометеорология»

Направленность (профиль) подготовки метеорология

Квалификация (степень) выпускника - бакалавр

Форма обучения заочная

Согласовано с УМК  
географического факультета  
Протокол №3 от «17» апреля 2020 г.

Председатель  С.Ж. Вологжина

Иркутск 2020

## Содержание

1. Цели и задачи дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Требования к результатам освоения дисциплины
4. Объем дисциплины и виды учебной работы
5. Содержание дисциплины
  - 5.1 Содержание разделов и тем дисциплины
  - 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами
  - 5.3 Разделы и темы дисциплины и виды занятий
6. Перечень семинарских, практических занятий, лабораторных работ, план самостоятельной работы студентов, методические указания по организации самостоятельной работы студентов
  - 6.1 План самостоятельной работы студентов
  - 6.2 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:
  - а) основная литература
  - б) дополнительная литература
  - в) программное обеспечение
  - г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины
10. Образовательные технологии
11. Оценочные средства (ОС)

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Цель:** изучение основ геоинформатики как науки, технологии и производственной деятельности; получение специальных знаний в области геоинформационных технологий, методов создания и способов использования геоинформационных систем; овладение практическими навыками работы с прикладными геоинформационными пакетами и возможностями их применения.

### **Задачи:**

- получить системное представление о роли и месте геоинформатики в географических и экологических исследованиях;
- сформировать систему понятий и терминов, применяемых в ГИС;
- иметь представление о функциях географических информационных систем (ГИС);
- усвоить основные идеи, принципы и закономерности использования ГИС;
- овладеть базовыми технологиями ввода, хранения и отображения пространственных данных;
- овладеть базовыми компьютерными технологиями анализа и обработки пространственной информации;
- сформировать практические навыки работы с программным обеспечением Quantum GIS и GIS GRASS.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Геоинформатика» относится к базовой части профессионального цикла ООП по направлению подготовки «Гидрометеорология». Изучается студентами заочной формы обучения на 3 курсе.

Курс предполагает знание основ информатики, математики и базовых дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов.

Данная дисциплина формирует необходимые основы для дальнейшего освоения курсов «Дистанционные методы измерений в гидрометеорологии», «Синоптическая метеорология».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-4 - владение картографическим методом и основами картографии в гидрометеорологических исследованиях.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** теоретические основы геоинформатики и современных геоинформационных технологий, функции географических информационных систем; основные идеи, принципы и методы использования ГИС в науках о Земле.

**Уметь:** использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных задач, оценивать эффективность ГИС в решении географических задач, а также пределы их возможностей.

**Владеть:** базовыми компьютерными технологиями и программными средствами, технологиями обработки и отображения географической информации, навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, геоинформационными технологиями.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

##### Заочное отделение

Вид учебной работы	Всего часов / рабочих единиц	Курсы			
				3	
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	18			18	
В том числе:					
Лекции	8			8	
Практические занятия (ПЗ)	8			8	
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)					
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2			2	
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	86			86	
В том числе:					
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат (при наличии)					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>					
Вид промежуточной аттестации (зачет)	зачет			4	
<b>Контактная работа (всего)</b>	25			25	
Общая трудоемкость часы	108			108	
зачетные единицы	3			3	

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Содержание разделов и тем дисциплины

###### 1. Общие положения.

Взаимосвязь информатики и геоинформатики. Взаимодействие геоинформатики с науками о Земле и обществе. Определение и задачи геоинформатики. Основные теоретические концепции в геоинформатике. Понятие о геоинформатике как научной дисциплине, технологии и сфере производственной деятельности. Взаимосвязи с картографией и дистанционным зондированием.

Основные понятия: пространственные объекты, пространственные данные, географические информационные системы (ГИС). Общее представление о ГИС. Основные этапы развития ГИС. Типы ГИС. Проблемно-ориентированные ГИС.

###### 2. Географическая информация и ее представление в базах данных ГИС.

###### 2.1. Данные и их модели в ГИС.

Источники пространственных данных и их типы. Способы получения данных. Модели представления данных в ГИС. Пространственный объект как цифровое представление (цифровая модель) объекта реальности. Типы пространственных объектов: точки, линии, полигоны, поверхности (рельеф). Позиционная и семантическая составляющая пространственных данных. Модели пространственных данных: векторная, векторно-топологическая, растровая. Элементы векторной топологической модели (узел, дуга, линейный сегмент и др.).

###### 2.2. ГИС как база данных.

Проектирование географических баз данных (БД). Системы управления БД ГИС (СУБД ГИС). Организация и форматы данных (растровый, векторный). Понятие слоя в

БД. Оценка качества данных и контроль ошибок. Представление пространственных данных в БД и цифровой карте.

### **3. Техническое и программное обеспечение ГИС.**

#### **3.1. Структура ГИС.**

Особенности технического и программного обеспечения ГИС. Исполнители и методы. Общая характеристика программных коммерческих ГИС-пакетов.

#### **3.2. Функции ГИС.**

Технологии ввода графической пространственно определенной информации. Импорт готовых цифровых данных, форматы экспорта/импорта. Преобразования форматов данных. Графическая визуализация информации: электронные и компьютерные карты.

### **4. Базовые ГИС-технологии.**

#### **4.1. Ввод данных.**

Регистрация и ввод данных. Преобразование систем координат и геокодирование. Дискретная географическая привязка данных.

#### **4.2. Операции с данными в векторном формате.**

Представление пространственных объектов и взаимосвязей. Определение пересечения линий. Подсчет площадей замкнутых контуров. Алгоритм —точка в полигоне. Оверлей слоев в БД. Оверлей полигонов (географический, булев).

#### **4.3. Операции с данными в растровом формате.**

Хранение и преобразование растровых данных. Операции с растровыми слоями БД. Оверлей растровых слоев.

#### **4.4. Построение запросов: пространственных, атрибутивных, запрос по шаблону.**

### **5. Географический анализ и пространственное моделирование.**

#### **5.1. Географический анализ.**

Операции с атрибутами множества объектов, перекрывающихся в пространстве. Выбор объектов по пространственным критериям. Анализ близости. Анализ видимости/невидимости. Анализ сетей (сетевой анализ). Расчет и построение буферных зон.

#### **5.2. Задачи пространственного моделирования.**

Подготовка исходных данных для создания модели. Интерполяция по дискретно расположенным точкам. Интерполяция по ареалам. Цифровое моделирование рельефа и анализ поверхностей. Применение пространственных моделей.

### **6. Основы интеграции пространственных данных в ГИС.**

Понятие об открытых системах. Проблемы интеграции пространственных данных и технологий. ГИС и дистанционное зондирование. Инфраструктуры пространственных данных. ГИС и системы спутникового позиционирования. Сетевые технологии и Интернет.

### **5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами**

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин									
		2	4	5							
1.	Дистанционные методы измерений в гидрометеорологии	2	4	5							
2.	Синоптическая метеорология	2	4	5							

### 5.3. Разделы и темы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах					
			Лекц.	Практ. зан.	Семина.	Лаб. зан.	СРС	Всего
1.	Общие положения		1				8	9
2.	Географическая информация и ее представление в базах данных ГИС	Данные и их модели в ГИС	1				8	9
		ГИС как база данных					4	4
3.	Техническое и программное обеспечение ГИС	Структура ГИС					6	6
		Функции ГИС	1				12	13
4.	Базовые ГИС-технологии	Ввод данных		2			4	6
		Операции с данными в векторном формате	1	2			8	11
		Операции с данными в растровом формате	1	2			8	11
		Построение запросов: пространственных, атрибутивных, запрос по шаблону					8	8
5.	Географический анализ и пространственное моделирование	Географический анализ	1				8	9
		Задачи пространственного моделирования	1	2			6	9
6.	Основы интеграции пространственных данных в ГИС		1				6	7
ИТОГО:			8	8			86	102

### 6. Перечень практических занятий

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость (часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1.	1; 2.1	Знакомство с интерфейсом Quantum GIS	1	зачет	ОПК-4
2.	2.1; 2.2; 4.1; 4.2; 4.3	Загрузка и отображение данных в Quantum GIS. Подготовка макета карты	1	зачет	ОПК-4
3.	3.2; 4.1	Создание тематических карт в Quantum GIS	4	зачет	ОПК-4
4.	4.2; 4.3; 5.2	Создание картограмм в Quantum GIS	2	зачет	ОПК-4

### **6.1. План самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студента выполняется в соответствии с заданиями, приведенными в учебном пособии «Геоинформационные системы» (2 – о).

### **6.2 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов**

Для выполнения самостоятельной работы студенту предоставляется возможность использования компьютерных классов во внеучебное время (предварительная запись у дежурных в классе, все компьютеры подключены к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета), фондов стационарной библиотеки в 6-м корпусе и фундаментальной библиотеки ИГУ, читальных залов Институтов академии наук (согласно заключенным с ними Договорами), фондов библиотеки Иркутского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, индивидуальных консультаций с преподавателями факультета (согласно графику еженедельных консультаций).

### **7. Примерная тематика курсовых работ (проектов)**

Не предусмотрены.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:**

### **а) Основная литература**

1. Лурье, И. К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков [Электронный ресурс] : учеб. для студ. вузов, обуч. по спец. 020501 "Картография", напр. 020500 "География и картография" / И. К. Лурье. - 2-е изд., испр. - ЭВК. - М. : Университет, 2010. - 425 с. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-98227-270-6.

2. Макаров А.А. Геоинформационные системы / А. А. Макаров. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2013. - 111 с. - ISBN 978-5-9624-0894-1. 31 экз.

### **б) дополнительная литература**

1. Геоинформатика : учебник: в 2 кн. / ред. В. С. Тикунов. - М. : Академия, 2008. - ISBN 978-5-7695-4199-5.- Кн.1. - 2008. - 375 с.- ISBN 978-5-7695-4197-1. 1 экз.

2. Геоинформатика : учебник: в 2 кн. / ред. В. С. Тикунов. - М. : Академия, 2008. - ISBN 978-5-7695-4199-5.- Кн.2. - 2008. - 381 с. - Библиогр.: с. 362-377. - ISBN 978-5-7695-4198-8. 1 экз.

3. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях / Т. А. Трифонова, Н. В. Мищенко, А. Н. Краснощеков. - М. : Академ. проект, 2005. - 349 с. - ISBN 5-8291-0602-7.- 2 экз.

4. Лурье, И.К. Геоинформационное картографирование : Методы геоинформатики и цифровой обработки космич. снимков / И.К. Лурье. - М.: Университет, 2008. - 423 с. - ISBN 978-5-98227-270-6. 1 экз.

5. Дистанционное зондирование и географические информационные системы / А. М. Чандра, С. К. Гош. - М. : Техносфера, 2008. - 307 с.- ISBN 978-5-94836-178-9. 6 экз.



### ***в) программное обеспечение***

ГИС «Quantum GIS»; ГИС «GRASS»; ГИС «SAGA»

### ***г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы***

1. <http://gis-lab.info> - неформальное некоммерческое сообщество специалистов в области ГИС и ДЗЗ.
2. <http://www.gisa.ru> - геоинформационный портал ГИС-Ассоциации.
3. <http://www.dataplus.ru> – сайт компании Дата+.
4. <http://www.dataplus.ru/Arcrev/index.htm> - сайт электронного издания по геоинформатике ArcReview.
5. <http://www.ngdc.noaa.gov/ngdctext.html> - сайт Национального центра геофизических данных.

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):**

Компьютерные классы на 10-15 посадочных мест.

Фонд учебных цифровых наборов пространственных данных и данных дистанционного зондирования.

## **10. Образовательные технологии:**

Лекционные занятия сопровождаются мультимедийными презентациями.

Практические занятия проводятся в компьютерных классах, оборудованных соответствующим программным обеспечением и выходом в Интернет.

## **11. Оценочные средства (ОС):**

### ***11.1. Оценочные средства для входного контроля***

Собеседование с каждым студентом по выполненной работе с целью выяснения самостоятельности и качества усвоения материала. Консультации по отдельным вопросам.

### ***11.2. Оценочные средства текущего контроля***

#### **Тематика вопросов для самостоятельной работы**

1. Является ли слово «географический» в наименовании ГИС признаком их принадлежности к предметной области профессиональной географии?
2. Что представляет собой пространственный объект?
3. Какие критерии используются при классификации ГИС?
4. Когда появились первые геоинформационные системы?
5. Укажите основные причины и предпосылки, способствовавшие появлению геоинформатики.
6. Какие основные функциональные группы выделяют в технологической схеме обработки данных в ГИС?
7. В чем отличие баз данных ГИС от баз данных других информационных систем?
8. Опишите функции и задачи СУБД в ГИС.
9. Какие свойства реляционной модели обусловили ее широкое распространение?
10. Какие технологические процедуры относятся к базовым геоинформационным технологиям?
11. Определите, что входит в понятие «источники пространственных данных».

12. В чем суть трансформирования пространственных прямоугольных координат.
13. В каких случаях прибегают к трансформированию высот и плоских прямоугольных координат по опорным точкам?
14. Какие математические модели используются чаще других для трансформирования координат по опорным точкам?
15. Почему идентификатор пространственного объекта должен быть уникален, а его наименование и адрес — нет?
16. Каковы мотивы отнесения пространственных данных к базовым?
17. В чем суть растровой модели данных в ГИС?
18. Перечислите основные типы форматов пространственных данных.
19. Является ли картой цифровая карта?
20. Перечислите основные операции при работе в ГИС с базами данных атрибутивной информации.
21. Что понимается под операцией геокодирования в ГИС?
22. Приведите примеры географических задач, для решения которых применима технология оверлея слоев БД?
23. Приведите примеры применения функций наложения двух слоев БД, демонстрирующие разные результаты.
24. Чем отличаются запросы по координатам и атрибутам?
25. Почему для представления рельефа требуются особые модели данных?
26. Служит ли множество данных оцифрованных горизонталей полноценной цифровой моделью рельефа?
27. Каковы основные источники данных для создания ЦМР суши и дна акваторий?
28. Какие математические методы применяются для создания ЦМР?
29. Каковы преимущества применения спутниковых методов позиционирования при проектировании ГИС?
30. Как используются космические снимки в ГИС?

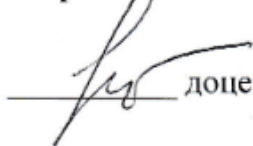
### ***11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации***

#### **Примерный список вопросов к зачету**

1. Геоинформатика и ее взаимосвязи с другими научными дисциплинами (информатика, география, картография)
2. Определения и задачи геоинформатики
3. Определение и толкование базовых понятий геоинформатики
4. Понятия: данные, информация, знания
5. Общее представление о ГИС: история развития, сущность, структура, функции
6. Взаимодействие геоинформатики, картографии и дистанционного зондирования
7. Типы ГИС
8. Проблемно-ориентированные ГИС
9. Географические основы ГИС
10. Карты как основа ГИС. Понятие геоинформационного картографирования
11. Информационное обеспечение ГИС. Типы источников данных
12. Проектирование географических баз и банков данных
13. Представление географической информации в базах данных
14. Концептуальная модель пространственной информации
15. Модели данных
16. Выбор модели пространственной информации
17. Структура баз данных и модели СУБД
18. Задачи и функции СУБД в ГИС
19. Базовые понятия реляционных баз данных. Геореляционные модели БД
20. Требования к базе данных

21. ГИС как информационная модель территории
22. Оценка качества и особенности интеграции разнотипных данных
23. Техническое и программное обеспечение ГИС
24. Графическая визуализация информации
25. Географическая привязка данных (прямая и косвенная)
26. Алгоритмы трансформирования геоизображений
27. Интерфейс пользователя в ГИС
28. Особенности представления и хранения пространственной и атрибутивной информации о географических объектах
29. Преобразования форматов данных (конвертирование)
30. Способы хранения и преобразования векторных данных. Вычисление длин, площадей, определение взаимоположения точек, линий и полигонов
31. Представление топологии (связи в сетях и между полигонами)
32. Базовые ГИС-технологии пространственного анализа
33. Особенности применения операций оверлея полигонов
34. Хранение и преобразования растровых данных
35. Технологии анализа данных, основанные на ячейках растра
36. Операции с растровыми слоями БД
37. Базовые методы моделирования поверхностей (на примере создания ЦМР).

**Разработчик:**



доцент кафедры географии, картографии и геосистемных технологий

**А.А. Макаров**

*Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.*

**Лист согласования, дополнений и изменений  
на 2020/2021 учебный год**

К рабочей программе дисциплины **Б1.Б.21 «Геоинформатика»** по направлению подготовки 05.03.04 «Гидрометеорология», направленность (профиль) «Метеорология»:

Лекции подготовлены в дистанционном формате для образовательной платформы Иркутского государственного университета «educa».

Изменения одобрены Ученым Советом географического факультета, протокол № 5 от 07 апреля 2020 г.

И. о. зав. кафедрой метеорологии и физики  
околосемного космического пространства



Латышева И.В.