

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»

Институт Фундаментальных Наук

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИФН
Гудов Александр Михайлович



_____ сентября 2019г.

Программа вступительных испытаний
для поступающих на обучение по программам подготовки
научно-педагогических кадров в аспирантуре в 2020 году

Направление подготовки
09.06.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Направленность программы
25.00.35 Геоинформатика

Программа вступительного испытания по направлению 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, направленности «Геоинформатика» предназначена для поступающих в аспирантуру в качестве руководящего учебно-методического документа для целенаправленной подготовки к прохождению вступительного испытания.

Данная программа представляет собой базовую часть вступительного экзамена по направлению подготовки. Дополнительная часть вступительного экзамена разрабатывается индивидуально для каждого поступающего с учетом Направленности программы подготовки и предполагаемой темы научно-квалификационной работы.

От экзаменуемых требуется знание материала, предусмотренного в общей части и соответствующем специальном разделе, а также умение применять теоретический материал для решения типовых задач.

Вступительный экзамен проводится письменно, по билетам. Билеты содержат 2 вопроса. Уровень знаний поступающего оценивается по 5-ти балльной шкале.

Критерии оценки знаний:

«5 баллов» на экзамене ставится при:

- правильном, полном и логично построенном ответе;
- умении оперировать специальными терминами;
- использовании в ответе дополнительного материала;
- иллюстрировать теоретические положения решением задач.

«4 балла» на экзамене ставится при:

- правильном, полном и логично построенном ответе;
- умении оперировать специальными терминами;
- использовании в ответе дополнительного материала;
- иллюстрировать теоретические положения решением задач,

Но в ответе

- имеются негрубые ошибки или неточности;
- возможны затруднения в использовании практического материала;
- делаются не вполне законченные выводы или обобщения.

«3 балла» ставится при:

- схематичном неполном ответе,
- неумении оперировать специальными терминами или их незнание,
- с одной грубой ошибкой,
- неумением приводить примеры практического использования

научных знаний.

«2 балла» ставится при:

- ответе на все вопросы билета с грубыми ошибками,
- неумением оперировать специальной терминологией,
- неумением приводить примеры практического использования

научных знаний.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел I. Общие вопросы

1.1 Понятие о геоинформатике как науке по изучению законов и методов регистрации, хранения, передачи, обработки и интерпретации разнопараметровой и многоуровневой геоинформации. Цели и объекты приложения геоинформатики. Термины и основные понятия.

1.2 Место геоинформатики в системе наук. Основные теоретические концепции в геоинформатике: научно-познавательный и инженерно-технологический подходы к геоинформатике как научной дисциплине; объект, предмет и метод исследования геоинформатики. Определение и толкование базовых понятий геоинформатики: данные, информация, знания. Взаимосвязи геоинформатики, картографии и дистанционного зондирования.

1.3 История геоинформатики. Общее представление о ГИС: история развития, сущность, структура, функции. Создание и развитие геоинформационных систем в науках о Земле, в географии, картографии, геологии, геодезии, природопользовании, землеустройстве, экологии, океанологии, геофизике и др.

1.4 ГИС и карты, понятие о геоинформационном картографировании. Геоизображения. Системы спутникового позиционирования и ГИС. Требования к информационному, техническому и программному обеспечению ГИС, интерфейс пользователя в ГИС. ГИС-инфраструктура, ГИС-центры.

Рекомендуемая литература

1. Кошкарёв А.В., Тикунов В.С. Геоинформатика. М. Геодезиздат, 1993.
2. Капралов Е.Г., Кошкарёв А.В. и др. Основы геоинформатики: в 2 кн. Учеб.пособие для студ. вузов; Под ред. Тикунова В.С.-М.; Издательский центр «Академия», 2004. Книга 1-352с. и книга 2- 480 с.
3. Коновалова Н.В., Капралов Е.Г. Введение в ГИС. Издательство Петрозаводского университета, Петрозаводск, 1995 и 1997 г.
4. Кошкарёв А.В. Понятия и термины геоинформатики и ее окружения: учебно-справочное пособие./Российская Академия наук, Институт географии М.: ИГЕМ РАН, 2000.-76 с.
5. Карпик А.П., Осипов А.Г., Мурзинцев П.П. Управление территорией в геоинформационном дискурсе: монография – Новосибирск; СГГА, 2010. – 280с.
6. Лисицкий Д.В. Геоинформатика: учебное пособие. – Новосибирск, СГГА, 2012
7. Жалковский Е.А., Халугин Е.И. и др. Цифровая картография и геоинформатика. Краткий терминологический словарь/Под общей редакцией Е.А. Жалковского. – М., «Картгеоцентр-Геодезиздат», 1999.-46 с.
8. Мартыненко А.И., Бугаевский Ю.Л., Шибалов С.Н. Основы ГИС: теория и практика - М., 1995.
9. Цветков В.Я. Геоинформационные системы и технологии. – М.: Финансы и статистика, 1993. –288 с.

10. Хаскольд В. Введение в городские географические информационные системы.– Изд-во Оксфордского университета, 1991. –321 с.
11. Баранов Ю.Б., Берлянт А.М., Капралов Е.Г. и др. Геоинформатика. Толковый словарь основных терминов М.: ГИС-Ассоциация, 1999.-202с.
12. Королев Ю.К. Общая геоинформатика. Часть 1. Теоретическая геоинформатика. Выпуск 1. М.: СП ООО «Дата+», 1998.
13. Лурье И.К. Основы геоинформатики и создание ГИС. Дистанционное зондирование и географические информационные системы. Под ред. А.М. Берлянта. М.: Изд-во ООИИНЕКС-92, 2002, 140 с.

Раздел II. Прикладная информатика. Основы теории информации и кодирования

2.1 Компьютерные системы коммуникаций. Локальные и глобальные компьютерные сети, архитектуры их построения. Основы WWW–технологий. Мультимедийные технологии и их применение в науках о Земле. Каналы передачи информации. Информационные характеристики источников сообщений и каналов.

2.2 Теоретические основы информационных процессов. Информация, различные подходы к определению информации, количество информации, энтропия, источники информации. Информация в дискретных и непрерывных сообщениях. Передача информации по дискретным и непрерывным каналам. Структурная модель системы передачи и обработки информации.

2.3 Сигналы как средства передачи сообщений. Основные понятия и классификация количества информации, содержащегося в сигнале. Преобразование сигналов при цифровой обработке. Модуляция сигналов. Дискретизация и квантование сигналов.

2.4 Основы теории кодирования и сжатия информации. Кодирование, основные понятия, избыточность кодов. Эффективное кодирование. Алгоритм Шеннона-Фено. Общая помехоустойчивость. Корректирующее (помехоустойчивое) кодирование, Коды Хемминга. Математические и информационные подходы к сжатию информации.

Рекомендуемая литература

1. Макс Ж. Методы и техника обработки сигналов при физических измерениях. В 2-х тт. Мир, 1983 г.
2. Моциль В.И., Шавенько Н.К. Основы теории информации. Учебное пособие. МГУГиК, 1999 г.
3. Хэмминг Р.В. Теория кодирования и теория информации. М., Радио и связь, 1987 г.
4. Журкин И.Г., Шавенько Н.К. Сигналы. Учебное пособие. М.: МИИГАиК, 2002.
5. Макс Ж. Методы и техника обработки сигналов при физических измерениях. В 2-х тт. Мир, 1983 г

Раздел III. Методы вычислений и математическое моделирование пространственных данных

3.1 Численные методы линейной алгебры. Прямые и итерационные методы. Способы ускорения сходимости. Градиентные методы. Методы ортогонализации.

3.2 Основные численные методы: метод конечных разностей и конечных объемов, метод конечных элементов. Аппроксимация, устойчивость и сходимость. Теорема о сходимости.

3.3 Специальные численные алгоритмы: метод частиц в ячейках и метод статистических испытаний, метод граничных элементов. Их свойства и особенности применения.

3.4 Основные численные алгоритмы решения обыкновенных дифференциальных уравнений: методы Рунге-Кутты и Адамса.

3.5 Основные понятия моделирования. Основы теории подобия и верификации моделей. Технологическая цепочка моделирования. Основные этапы моделирования. Постановка задач и определение типа модели. Требования к моделям. Построение математической, алгоритмической, программной моделей и численного алгоритма. Обоснования корректности моделей.

3.6 Линейные модели и их алгоритмическое описание. Множества и операции над ними. Элементы булевой алгебры, отношения и формальные модели. Линейные, нормированные и метрические пространства. Евклидово пространство.

3.7 Метод наименьших квадратов для решения операторных уравнений. Операторные уравнения. Решение по методу наименьших квадратов: постановка задачи и алгоритм.

3.8 Алгоритмы сглаживания и сжатия наборов числовых данных. Интерполяционные полиномы. Полиномы Чебышева. Интерполяция сплайнами. Аппроксимация по методу наименьших квадратов. Аппроксимация и интерполяция на плоскости. Методы сглаживания экспериментальных данных. Частотный анализ данных. Дискретное преобразование Фурье.

3.9 Линейные системы. Определение линейных систем. Последовательное и параллельное соединение систем. Корреляционный анализ систем. Пространственные линейные системы и их описание.

3.10 Случайные величины и законы распределения. Понятие случайной величины, функции распределения. Дискретные и непрерывные случайные величины. Моделирование случайных величин с заданным законом распределения. Математическое ожидание, дисперсия, коэффициент вариации, моменты случайных величин. Плотность распределения вероятности.

3.11 Выборочные оценки параметров случайных величин. Доверительные интервалы. Линейная регрессия, распределение коэффициентов среднеквадратической регрессии. Гистограммы. Статистическая гипотеза. Методика проверки статистических гипотез, ошибки. Критерий согласия.

3.12 Временные ряды. Понятие тренда. Метод скользящего среднего. Моделирование корреляционных случайных величин.

3.13 Случайные процессы (СП). Описание случайных процессов и их основные характеристики. Корреляционная функция СП и ее свойства.

Стационарные случайные процессы (ССП). Алгоритмы определения спектральной плотности. Соотношения «Белый» шум и «гауссов» шум. Эргодический случайный процесс.

3.14 Сигнал и шум в линейной системе. Алгоритм определения спектральной плотности выходного сигнала и шума. Отношение сигнал/шум. Обнаружение периодического сигнала с известным периодом. Выделение периодического сигнала на фоне шума.

3.15 Синтез и моделирование многомерных систем. Системы с несколькими входами и одним выходом. Системы с несколькими выходами. Матричные формулы для многомерных линейных систем. Моделирование нелинейных систем.

Рекомендуемая литература

1. Бендат Дж., Пирсол А. Прикладной анализ случайных данных. Мир, 1989г.
2. Вентцель К.П., Овчаров Л.А. Теория вероятностей и ее инженерные приложения. Наука, 1988г.
3. Журкин И.Г., Нейман Ю.М. Методы вычислений в геодезии. Недра, 1988г.
4. Кендел М. Временные ряды. 1981г.
5. Кендел М., Стюарт А. Многомерный статистический анализ и временные ряды. Фипмзтгил. 1976 г.
6. Кузнецов О.П., Адельсон-Вельский Г.М. Дискретная математика для инженера. М.: Энергия, 1980
7. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Т.М. Численные методы. М.: Наука, 1987.
8. Марчук Г.И. Методы вычислительной математики. М: Наука, 1980.
9. Самарский А.А. Теория разностных схем. М.: Наука, 1977.
10. Фаддеев О.К., Фаддеева В.Н. Вычислительные методы линейной алгебры. М.: Физматгиз, 1963.
11. Флетчер К. Вычислительные методы в динамике жидкостей. М.: Мир, 1991, т.1.
12. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование. М.: Физмат-лит, 1997.
13. Математическое моделирование / Под ред. А.Н. Тихонова, В.А. Садовниченко и др. М.: Изд-во МГУ, 1993.

Раздел IV. Информационные технологии и базы данных

4.1 Базы данных - основа информационных технологий. Основные этапы развития баз данных (БД) и систем управления базами данных (СУБД). Основные принципы и этапы создания БД и СУБД. Архитектура базы данных. Определение и характеристики семантических, интеллектуальных, активных баз данных.

4.2 Модели данных как информационная основа БД. Свойства и

характеристики моделей данных. Основные модели, используемые в БД. Файлы и файловые системы. Иерархические модели данных и иерархические базы данных. Реляционные модели и базы данных. Сетевые модели и базы данных. Бинарные модели. Модели «Сущность - связь», «Инфологические модели».

4.3 Технологии моделирования в БД. Основные виды моделирования. Методы моделирования в БД. Технологии функционирования баз данных. Лингвистическое обеспечение баз данных. Язык SQL.

4.4 Технология «Клиент - сервер'». Активный сервер. Основные задачи. Традиционные подходы. Современные решения. Процедуры базы данных. Правила и события в базе данных.

4.5 Обработка распределенных данных. Принципы сетевого взаимодействия. Прозрачность сети. Автоматическое преобразование форматов данных. Автоматическая трансляция кодов. Распределение базы данных. Технология тиражирования данных.

4.6 Цифровые модели в БД. Основные понятия. Свойства цифровых моделей. Методы цифрового моделирования.

4.7 Применение баз данных в автоматизированных информационных системах. Применение БД при обработке геоизображений и видеоданных. Графические БД.

4.8 Электронные таблицы. Организация. Особенности обработки данных. Обработка матриц с применением электронных таблиц. Ввод/вывод электронных таблиц.

4.9 Инструментальные средства создания БД. Основы CASE - технологии создания баз данных. Применение интерфейса ODBS.

4.10 Мультимедийные технологии.

Рекомендуемая литература

1. ГОСТ Р 52055-2003. Геоинформационное картографирование. Пространственные модели местности. Общие требования М. Госстандарт России. 2003. – 4 с.

2. ГОСТ Р 50828-95. Пространственные данные, цифровые и электронные карты. Геоинформационное картографирование. Общие требования М. Госстандарт России. 1996. – 19 с.

3. Скворцов А. В. Геоинформатика: Учеб. Пособие. – Томск: Изд-во Том. Ун-та, 2006. – 336 с.

4. Лурье И. К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков. Учебник. М. КДУ. 2008 г. – 424 с.

5. Середович В. А. и др. Геоинформационные системы. Монография. Новосибирск. СГГА. 2008 г.

6. Лисицкий Д.В. Геоинформатика: учебное пособие. – Новосибирск, СГГА, 2012

7. Лисицкий Д.В. Основные принципы цифрового картографирования местности. – М.; Недра, 1988. – 261 с.: ил. 1992. – 419 с.: ил.

8. Халугин Е.И., Жалковский Е.А., Жданов Н.Д. Цифровые карты. –М.;

Недра, 1992. – 419 с.: ил.

9. Цветков В. Я. Геоинформационные системы и технологии. М.: М.: Финансы и статистика, 1998.-288 с

10. Капралов Е.Г., Коновалова Н.В. Введение в ГИС.- Учебное пособие, изд. 2-е испр. и доп. - М.: ООО «Библион», 1997 г. 160 с.

11. Карпик А.П. Методологические и технологические основы геоинформационного обеспечения территорий: монография. - Новосибирск: СГГА, 2004.- 259 с.

12. Хаксхольд В. Введение в городские геоинформационные системы., пер. с англ., изд. АТИП, - 1996 г. 325 с.

13. Кошкарев А.В., Тикунов В.С., Геоинформатика., М.: Картгеоцентр Геодезиз- дат, 1993, 213 с.

14. Башин Ю.Б., Гусева Т.И. Проектирование баз данных в примерах и задачах. – М.: Радио и связь, 1992. – 160 с.

15. Неумывакин Ю.К., Перский М.И. Геодезическое обеспечение землеустроительных и кадастровых работ: Справочное пособие. – М.: Картгеоцентр, 1996. – 344 с.

16. Бугаевский Л.М., Цветков В.Я. Геоинформационные системы. – М.: Златоуст, 2000. –224 с.

17. Бугаевский Л.М., Вахрамеева Л. А. Геодезия. Картографические проекции. Справочное пособие. – М.: Недра, 1992. – 293 с

18. Правила цифрового описания топографических объектов для планов масштабов 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000, 1:10000. Федеральная служба геодезии и картографии России. Федеральное государственное унитарное предприятие Сибирский научно-исследовательский и производственный центр геоинформации и прикладной геодезии. Центр «Сибгеоинформ». 1999 г.

19. Инструкция по топографической съемке в масштабах 1:2000, 1:1000, и 1:500. ГКИНТ-02-033-88. - М.: Недра , 1985

20. Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:5000 ГУГиК при Совмине СССР. – М.: Недра , 1989. – 286 с.

21. Майкл Зейлер . Моделирование нашего мира Руководство ESRI.

22. Майкл Дж. Хернандес «SQL – запросы для простых смертных». М.: Издательство 2007. – 480 с.

23. Мартин Груббер «Понимание SQL». М.: «Лори», 2003. – 290 с.

24. Джеймс Р. Грофф, Пол Н. Вайнберг – SQL Полное руководство SQL (2-е изд.). Изд. «Ирина», Киев. 2001.

25. Бусыгин Б. С., Гаркуша И. Н. и др. Инструментарий геоинформационных систем. Справочное пособие. – Киев, 2000.

26. Иванников А.Д., Кулагин В. П. и др. Геоинформатика. – М.: Макс Пресс, 2001.

27. Капралов Е.Г. ГИС-Ассоциация. Типичные ошибки цифровых карт.

28. Глушков В.М. Основы безбумажной информатики.- М.: Наука, 1987 – 552 с.

29. Информатика / Под ред. Макаровой Н.В. М.: Финансы и статистика, 1997. – 768 с.

30. Максимович Г.Ю., Романенко А.Г., Самойлюк О.Ф. Информационные системы - М.: Из-во Рос. эконом. академ, 1999. -198 с.
31. Компьютерные технологии в высшем образовании / ред кол. А.Н. Тихонов, В.А. садовничий и др. – М.: Из-во МГУ, 1997 – 370 с.
32. Шемякин Ю.А. Теоретическая информатика - М.: Из-во Рос. эконом. академ, 1998. -131 с.
33. Грабер М. Введение в SQL . – М.: ЛОРИ, 1996. – 380 с.
34. Джудит С. Боуман, Сандра Л. Эмерсон, МарсиДарновски. Практическое руководство по SQL. Использование языка структурированных запросов. Четвертое издание. Диалектика. Киев. Москва, 2001 г.
35. Хансен Г.. Хансен Д. Базы данных и управление. – М.: Бином, 1999. – 280 с.
36. Техническая документация по программному обеспечению (MicroStation в электронном виде).
37. Информационные технологии. Учеб. под ред. В.В. Трофимова. – М.: Высшее образование, 2009. – 624 с.
38. Антонович К.М. Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии (том 1). – М.: Картгеоцентр; Новосибирск: Наука. – 2005. – 334 с

Раздел V. Географическая информация, информационное моделирование геопространства, геоинформационное пространство

5.1 Понятие пространственного объекта, пространственных свойств и пространственных связей (отношений). Классификация моделей пространственных объектов и данных.

5.2 Геоинформация: виды, ее свойства и измерение. Пространственная, временная, непространственная геоинформация. Концептуальная модель пространственной информации: объектно-ориентированная, географического поля; сетевая. Структуры и форматы.

5.3 Понятие инфраструктуры пространственных данных (ИПД), компоненты ИПД. Стандарты пространственных данных и метаданных.

5.4 Сущность, структура, содержание и параметры геоинформационных моделей местности.

5.5 Цифровые и электронные карты. Принципиальные различия понятий «геоин-формационная модель», «цифровая карта» и «электронная карта».

5.6 Информационные ресурсы природных и социально-экономических геосистем. Проблемы преобразования геоинформации. Геоинформационное пространство.

Рекомендуемая литература

1 Карпик А.П. Методологические и технологические основы геоинформационного обеспечения территорий: Монография. - Новосибирск: СГГА, 2004.-260с.

2 Иванников А.Д. и др. Прикладная геоинформатика. – М.: МАКС

Пресс, 2005. –360 с.

3 Карпик А.П., Осипов А.Г., Мурзинцев П.П. Управление территорией в геоинформационном дискурсе: монография – Новосибирск; СГГА, 2010. – 280с.

Раздел VI. Автоматизированная обработка аэрокосмической информации

6.1 Моделирование визуальных источников информации. Визуальные сообщения. Источники визуальных сообщений и их классификация. Первичное восприятие и преобразование визуального сообщения. Математическое описание двумерных сигналов на примере изображений.

6.2 Алгоритмы обработки и анализа изображений. Определение статистических характеристик изображений. Цифровая фильтрация и свертка изображений.

6.3 Алгоритмы сегментации и выделения контуров. Цифровое трансформирование координатная привязка аэрокосмических изображений. Автоматизация процесса стереоизмерений. Цифровые методы текстурного анализа.

6.4 Постановка задачи распознавания изображений. Пространство признаков. Понятие кластера.

6.5 Архитектура и состав технических средств систем автоматической обработки аэрокосмической информации. Основные принципы построения и оценка эффективности. Сканирующие устройства: принципы работы, технические решения, основные характеристики. Устройства вывода изображений из ЭВМ: принципы работы, технические решения, основные характеристики. Калибровка систем автоматической обработки изображений.

6.6 Форматы данных цифровых изображений. Применение цифровых систем обработки изображений для решения прикладных задач дистанционного зондирования и геоинформатики.

6.7 Общее описание функционирования спутниковых радионавигационных систем (СРНС) типа «Глонасс» - «Navstar». Подсистема контроля и управления подсистема навигационных спутников, подсистема потребителей и их функциональное назначение.

6.8 Принципы навигационных определений с применением СРНС, их использование в геодезических целях. Алгоритмы абсолютных и дифференциальных методов определения координат пунктов по минимуму данных.

6.9 Системы координат и времени, используемые при работе СРНС. Алгоритмы формирования матриц перехода от системы к системе. Содержимое кадров навигационных сообщений в системах «Глонасс» и «Navstar». Алгоритмы решения геодезических задач по данным обработки наблюдений от СРНС.

Рекомендуемая литература

1 Журкин И.Г., Шавенько Н.К. Автоматизация обработки аэрокосмической информации. Учебное пособие. МИИГАиК, 1989 г.

2 Лобанов А.Н., Журкин И.Г. Автоматизация фотограмметрических процессов. М., Недра, 1980 г.

3 Медведев П.П., Баранов И.С. Глобальные космические навигационные системы. Итоги науки и техники. Сер. Геодезия и аэросъемка. Том 29. М., ВИНТИ, 1992 г.

4 Параметры общего земного эллипсоида и гравитационного поля Земли. (Параметры Земли 1990 года). М., ВТУ Ген.штаба, 1991.

5 Претт У. Цифровая обработка изображений в 2кн. М., Мир 1982.

6 К.М. Антонович. Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии. т.1, т.2. М., ФГУП «Картгеоцентр», 2005.

7 Лурье И. К. Косиков А. Г. Теория и практика цифровой обработки изображений М.: Изд-во Научный мир, 2003, 168 с.

Раздел VII. Геоинформационные системы и технологии

7.1 Сущность и общая характеристика ГИС. Их место и взаимосвязь с другими автоматизированными системами. Анализ автоматизированных систем, имеющих общие области технологий обработки данных с ГИС. Основные определения ГИС. Классификация ГИС. Место ГИС на информационном рынке.

7.2 Сущность и содержание основных этапов проектирования ГИС.

7.3 Пространственный анализ в ГИС – сущность и основные функции.

7.4 Методологические основы моделирования в ГИС. Геоинформационные модели и цифровые карты в ГИС. Основные понятия. Свойства геоинформационных моделей и карт. Графические объекты электронных карт.

7.5 Техническое обеспечение ГИС. Архитектурные построения геоинформационных систем. Основные требования к вычислительным ресурсам. Устройства ввода/вывода. Видеомониторы. Сканирующие устройства.

7.6 Инструментально-программные средства ГИС. Системное, базовое и прикладное программное обеспечение ГИС. Первичный интерфейс пользователя. Графический редактор. Редактирование, обновление и преобразование данных. Аппаратная поддержка.

7.7 Прикладное программное обеспечение ГИС. Работа со слоями. Добавление и удаление слоя. Копирование объектов на другие слои. Масштабы геоинформационной модели и электронной карты и их изменение.

7.8 Выделение объекта и операции с выделенным объектом. Работа с текстом. Атрибуты текста. Ввод и редактирование текста. Аффинные преобразования текста и символов. Выбор и вставка символов.

7.9 Оцифровка и редактирование графических объектов. Наложение многоугольников. Автоматическое позиционирование. Компьютерные геоизображения новых видов и типов, мультимедийные продукты.

7.10 Информационное обеспечение ГИС. Работа с базами данных. Основной компонент организации обработки геопространственных данных в ГИС. Базы данных, базы знаний, базы правил. Создание БД в ГИС. Интегрирование графических данных с данными в БД.

7.11 Инфраструктуры пространственных данных. Приложения и применение ГИС. ГИС для задач городского хозяйства. Системы управления землепользованием. Экология и ГИС. Методы дистанционного зондирования в ГИС.

Рекомендуемая литература

- 1 Кошкарев А.В. Тикунов В.С. Геоинформатика. М. Геодиздат, 1993.
- 2 Коновалова Н.В., Капралов Е.Г. Введение в ГИС. Издательство Петрозаводского университета, Петрозаводск, 1995-148 с. и 1997 г.
- 3 Капралов Е.Г., Кошкарев А.В. и др. Основы геоинформатики: в 2 кн. Учеб.пособие для студ. вузов; Под ред. Тикунова В.С.-М.; Издательский центр «Академия», 2004.-352 и 480 стр.
- 4 Карпик А.П. Методологические и технологические основы геоинформационного обеспечения территорий: Монография. - Новосибирск: СГГА, 2004.-260с.
- 5 Мартыненко А.И., Бугаевский Ю.Л., Шибалов С.Н. Основы ГИС: теория и практика - М., 1995.
- 6 Цветков В.Я. Геоинформационные системы и технологии. – М.: Финансы и статистика, 1993. –288 с.
- 7 Шайтура С.В. Геоинформационные системы и методы их создания. – Калуга: Изд-во Н.Бочкаревой, 1998. – 252 с.
- 8 Мартыненко А.И., Бугаевский Ю.А., Шибалов С.И., Фадеев В.А. Основы ГИС: теория и практика. WINGIS - руководство пользователя. Изд. 2-е. М., изд-во Инженерная экология, 1995 г.
- 9 Хаксхольд В. Введение в городские геоинформационные системы (пер. с англ.). изд. А. ТИП, 1996 г.
- 10 Шайтура С.В. Геоинформационные системы и методы их создания. Калуга, издатель Бочкарева И.Ф., 1998 г.
- 11 Сборник задач и упражнений по геоинформатике: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Е.Г. Капралов, В.С. Тикунов, А.В. Заварзин и др.; под ред. В.С. Тикунова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 512с.
- 12 Журкин, И.Г. Геоинформационные системы [Текст] / И.Г. Журкин, С.В. Шайтура. – М.: КУДИЦ-ПРЕСС, 2009. – 272с.

Раздел VIII. ГИС и геоинформационное картографирование

8.1 Принципы картографии как основы для проектирования и создания ГИС. Геоизображения, виды, свойства. Элементы карты. Способы картографического изображения. Топографические и тематические карты.

8.2 Геоинформационное картографирование – сущность, особенности, состав и содержание процессов. Основные понятия и определения моделей данных. Атрибутивное описание объектов. Векторные и растровые модели. Топологические модели и характеристики.

8.3 Понятие цифровой карты-основы. Качество цифровых карт. Технологии вывода картографических изображений. Компонировка электронных и

компьютерных карт.

8.4 Методы геоинформационного картографирования. Создание аналитических карт по данным атрибутивных таблиц БД. Создание тематических карт на основе методов пространственного моделирования. Автоматизированная генерализация тематических карт. Картометрические функции.

8.5 Новые технологии геоинформационного картографирования. Оперативное картографирование и картографические анимации. Мультимедийные картографические произведения. Технологии создания 3D-моделей и карт. Методы создания картографических Веб-сервисов. Мультимасштабное картографирование на основе баз геоданных.

Рекомендуемая литература

1 Лисицкий Д.В. Геоинформатика: учебное пособие. – Новосибирск, СГГА, 2012

2 Лисицкий Д.В. Основные принципы цифрового картографирования местности. М. Недра, 1988.

3 Капралов Е.Г., Кошкарев А.В. и др. Основы геоинформатики: в 2 кн. Учеб. пособие для студ. вузов; Под ред. Тикунова В.С.-М.; Издательский центр «Академия», 2004. Книга 1-352 стр.

4 Карпик А.П. Методологические и технологические основы геоинформационного обеспечения территорий: Монография. - Новосибирск: СГГА, 2004.-260с.

5 Классификатор топографической информации. М.: ГУГК СССР, 1986.

6 ГОСТ 28441 -90. Картография цифровая. Термины и определения. - М.; 1990.

7 ГОСТ Р 50828 - 95. Геоинформационное картографирование. Пространственные данные, цифровые и электронные карты. Общие требования. М.; 1995.

8 Берлянт А.М. Геоинформационное картографирование. М.; 1997

9 Жалковский Е.А., Халугин Е.И. и др. Цифровая картография и геоинформатика. Краткий терминологический словарь/Под общей редакцией Е.А., Жалковского. – М., «Картгеоцентр-Геодезиздат», 1999.- 46 с.

10 Лурье И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики цифровой обработки космических снимков: учебник. М.: КДУ, 2008, 424 с.

К разделам I - VIII

Журнал «Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка», журнал «Геодезия и картография», Журнал «Вестник СГГА», материалы международного научного конгресса «Интерэкс-по ГЕО-Сибирь», материалы конференций ISPRS, журнал «Geomatica», труды МИИГАиК, ЦНИИГАиК, НИИГАиК и др.