

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ ИМ. В.Б. СОЧАВЫ
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**



Утверждаю

Директор Института географии
им. В.Б. Сочавы СО РАН, д.г.н.

И.И. Владимиров

«10» апреля 2023 г.

ПРОГРАММА

вступительного испытания для поступающих на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Научная специальность

1.6.20. Геоинформатика, картография

Раздел I. Геоинформатика

1. Понятие о геоинформатике как науке по изучению законов и методов регистрации, хранения, передачи, обработки и интерпретации геоинформации.
2. Создание и развитие геоинформационных систем в науках о Земле.
3. Информационные процессы: основные понятия и их классификация.
4. Организация и модели процессов сбора, передачи, обработки, фиксации, накопления, представления геоинформации и знаний.
5. Геоинформационные системы и их место в проблеме изучения природных и социально-экономических геосистем.
6. Системный анализ как научная дисциплина, занимающаяся проблемами принятия решений в условиях большого объема информации различной природы.
7. Системология – наука об общих признаках организации сложных систем.
8. Системотехника – методология проектирования сложных систем.
9. Подходы к определению информации. Источники информации, сообщения и адресаты информации.
10. Количественные меры для оценки информации. Каналы передачи информации и их характеристики.
11. Кодирование информации. Оценка эффективности передачи информации.
12. Методы космических наблюдений для определения фундаментальных параметров и физических полей Земли.
13. Наземные, полевые методы сбора геоданных о местности.
14. Спутниковые системы определения координат наземных пунктов.
15. Дистанционные методы зондирования и их роль в сборе геопространственных данных.
16. Аэрокосмические средства и технологии сбора топографических данных о местности.
17. Картографические методы сбора информации.
18. Архитектура и состав технических средств систем обработки геопространственных данных
19. Классификация и сравнительные характеристики систем ввода геоданных в ЭВМ. Основные форматы данных. Растровые, векторные и растрово-векторные системы ввода изображений.

20. Технические средства отображения видеоинформации. Калибровка систем ввода/вывода изображений.
21. Телекоммуникационные системы распространения и передачи геопространственных данных.
22. Базы данных – основа информационных технологий. Файлы и файловые системы. Основные этапы развития баз данных (БД) и систем управления базами данных (СУБД).
23. Основные принципы создания БД и СУБД. Архитектура базы данных.
24. Классификация информационных моделей данных. Свойства и характеристики моделей данных.
25. Реляционные модели данных. Домены, отношения и типы данных. Реляционная алгебра. Теоретико-множественные операции реляционной алгебры. Специальные операции реляционной алгебры.
26. Проектирование и моделирование логической структуры БД. Основные виды моделирования.
27. Технология физического хранения и доступа к данным. Основные принципы и этапы доступа к базе данных.
28. Язык формирования запросов к БД (SQL). Структура операторов и базовые элементы языка.
29. Принципы поддержки целостности и защиты БД. Общие понятия и определения целостности.
30. Распределенная обработка данных. Модели «клиент-сервер» в технологии БД. Системы удаленного доступа к данным.
31. Модель сетевых приложений (ODBS). Модели серверов БД. Перспективы развития БД.
32. Компьютерные системы коммуникаций. Локальные и глобальные компьютерные сети, архитектуры их построения. Основы WWW-технологий.
33. Мультимедийные технологии и их применение в образовании. Каналы передачи информации. Информационные характеристики источников сообщений и каналов.
34. Общая характеристика ГИС. Их место и взаимосвязь с другими автоматизированными системами. Основные определения ГИС.
35. Классификация ГИС. Место ГИС на информационном рынке. Анализ современных ГИС-оболочек.
36. Принципы построения моделей данных в ГИС. Основные понятия и определения моделей данных. Классификация как средство анализа данных. Векторные и растровые модели.
37. Методы и технологии моделирования в ГИС. Методологические основы моделирования в ГИС. Цифровые модели в ГИС. Основные понятия. Свойства цифровых моделей.
38. Техническое обеспечение ГИС. Архитектурные построения геоинформационных систем. Основные требования к вычислительным ресурсам.
39. Инструментально-программные средства ГИС. Системное, базовое и прикладное программное обеспечение ГИС.
40. Прикладное программное обеспечение ГИС. Работа со слоями. Добавление и удаление слоя. Копирование объектов на другие слои. Масштаб ЭК и его изменение. .
41. Оцифровка графических объектов. Выбор устройства, привязка системы координат. Редактирование объектов ЭК.
42. Информационное обеспечение ГИС. Работа с базами данных. Основной компонент организации технологий обработки геопространственных данных в ГИС. Базы данных, базы знаний, базы правил.

43. Методы и средства защиты информации в ГИС. Основные требования к построению системы информационной безопасности для ГИС. Средства и технологии защиты информации в сетевых и распределенных ГИС.

44. Поддержка принятия решения в ГИС-технологиях. Основная формальная структура принятия решения. Матрица решения. Классические критерии принятия решения и их применение.

45. Количественные подходы принятия решения при наличии риска. Метод нечетких множеств в проблеме принятия решения. Технология принятия решения в ГИС-проектах.

46. Приложения и применение ГИС. Муниципальные ГИС-технологии.

47. Приложения и применение ГИС. Применение ГИС-технологий при создании кадастровых карт и планов.

48. Приложения и применение ГИС. Экология и ГИС.

49. Интегрирование ГИС-технологий с обработкой данных дистанционного зондирования.

50. Отраслевые системы и технологии геоинформационного тематического картографирования.

Рекомендуемая литература по разделу I:

1. Абдуллин Р.К., Пономарчук А.И. Технологии интернет-картографирования: учебное пособие / Перм. гос. нац. исслед. ун-т. - Пермь, 2020. - 132 с.: ил.

2. Берлянт А.М. Геоинформационное картографирование. М.: МГУ, РАЕН, 1997.

3. Геоинформатика: в 2 кн. Кн. 1 - 384 с.; Кн. 2 - 384 с. Учебник для студ. высш. учеб. заведений / [Е.Г. Капралов, А.В. Кошкарев, В.С. Тикунов и др.]; под ред. В.С. Тикунова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательский центр "Академия", 2008.

4. Геоинформатика. Толковый словарь основных терминов / Под. ред. А.М. Берлянта и А.В. Кошкарева. М.: ГИС-Ассоциация, 1999.

5. Геоинформационное картографирование. Пространственные данные, цифровые и электронные карты. Общие требования. ГОСТ Р 50828-95. М.: Изд-во стандартов, 1996.

6. Диго С.М. Проектирование и использование баз данных. М.: Финансы и статистика, 1995.

7. Журкин И.Г., Шавенько Н.К. Автоматизация обработки аэрокосмической информации. Учеб. пособие. МИИГАиК, 1989.

8. Инструментарий геоинформационных систем / Б.С. Бусыгин, И.Н. Гаркуша, Е.С. Середин, А.Ю. Гаевенко. Киев: ИРГ «ВБ», 2000.

9. Каргашин П. Е. Основы цифровой картографии: Учебное пособие для бакалавров. 2-е изд., доп. - Москва: Москва, 2020. - 106 с.

10. Карпова Т.С. Базы данных: модели, разработка, реализация. СПб.: Питер, 2001.

11. Королев Ю.К. Общая геоинформатика. Часть 1. Теоретическая геоинформатика. Выпуск 1. М.: СП ООО «Дата+», 1998.

12. Космическая геодезия. Учеб. для вузов / В.Н. Баранов, Е.Г. Бойко, И.И. Краснорылов и др. М.: Недра, 1986.

13. Кошкарев А.В., Тикунов В.С. Геоинформатика. М.: Картгеоцентр, Геодезиздат, 1993.

14. Кузнецов О.Л., Никитин А.А. Геоинформатика. М.: Недра, 1992.

15. Лобанов А.Н., Журкин И.Г. Автоматизация фотограмметрических процессов. М.: Недра, 1980.

16. Лурье И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: учебник. 3-е изд. - М.: КДУ, 2016. - 424 с.

17. Майкл Н., Де Мерс. Геоинформационные системы. Основы. М.: Дата+, 1999.

18. Машимов М.М. Высшая геодезия. Методы изучения фигуры Земли и создания общеземной системы координат. М.: ВИА, 1991.

19. Медведев П.П., Баранов И.С. Глобальные космические навигационные системы. Итоги науки и техники. Сер. Геодезия и аэросъемка. Том 29. М.: ВИНТИ, 1992.
20. Методы компьютерной обработки изображений. Под. ред. В.А.Сойфера, М.: Физматлит, 2001.
21. Мощиль В.И., Шавенько Н.К. Основы теории информации. Учеб. пособие. М.: МГУГК, 1999.
22. Основы ГИС: теория и практика. WINGIS – руководство пользователя. Изд. 2-е./ А.И. Мартыненко, Ю.А. Бугаевский, С.И. Шибалов, В.А. Фадеев М.: Изд-во Инженерная экология, 1995.
23. Панкрушин В.К. Математическое моделирование и идентификация геодинамических систем. Новосибирск: СГГА, 2002.
24. Параметры общего земного эллипсоида и гравитационного поля Земли. (Параметры Земли 1990 года). М.: ВТУ Ген.штаба, 1991.
25. Прэтт У. Цифровая обработка изображений в 2 кн. М.: Мир, 1982.
26. Хэмминг Р.В. Теория кодирования и теория информации. М.: Радио и связь, 1987.
27. Сетевые спутниковые радионавигационные системы / В.С. Шебшаевич, П.П. Дмитриев, Н.В. Иванцевич и др. М.: Радио и связь, 1993.
28. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем. Учеб. для ВУЗов. М.: Высш. шк., 1998.
29. Хаксхольд В. Введение в городские геоинформационные системы (пер. с англ.). Изд-во А.ТИП, 1996.
30. Халугин Е.И., Жалковский Е.А., Жданов Н.Д. Цифровые карты / Под. ред. Е.И. Халугина. М.: Недра, 1992.
31. Цикритзис Д., Лоховски Ф. Модели данных. М.: Финансы и статистика, 1986.
32. Шайтура С.В. Геоинформационные системы и методы их создания. Калуга: издатель Бочкарева И.Ф., 1998.
33. Экоинформатика. Теория. Практика. Методы и системы. Под. ред. акад. РАН В.Б. Соколова. СПб., Гидрометеиздат, 1992.

Раздел II. Картография

1. Основные теоретические концепции в картографии.
2. Свойства географической карты как пространственной модели.
3. Геодезическая основа карт.
4. Картографические проекции. Классификация картографических проекций.
5. Искажения в картографических проекциях. Показатели, распределение и способы показа искажений. Определение на картах величины искажений.
6. Факторы, определяющие выбор картографических проекций.
7. Характеристика основных проекций карт мира, полушарий, океанов, материков и крупных регионов.
8. Проекция номенклатурных карт, проекции для карт планет и небесных тел. Распознавание проекций.
9. Язык карты как системное образование. Принципы построения систем условных знаков, идеи М.К. Бочарова, Ж. Бертэна, А.А. Лютого.
10. Картографическая семиотика. Картографические знаки, их функции.
11. Язык карты: картознаки, графознаки и графокартознаки
12. Площадные картознаки: качественный фон, количественный фон, картограмма.
13. Площадные картознаки: изолинии и псевдоизолинии.
14. Площадные картознаки: ареалы и квантиареалы, точечный способ.
15. Линейные картознаки: линии и линии движения.
16. Графознаки: значки и локализованные диаграммы.
17. Графокартознаки: Картодиаграммы и диаграммы локализованные на линиях.

18. Динамические знаки.
19. Совместное применение различных способов изображения.
20. Способы изображения рельефа.
21. Надписи на картах.
22. Сущность и факторы генерализации. Виды генерализации. Цензы и нормы отбора.
23. Характеристика основных источников создания карт. Астрономо-геодезические данные, топографические и кадастровые карты, аэро- и космические снимки, статистические данные, гидрометеорологические наблюдения, данные мониторинга, литературные сведения.
24. Разработка проекта и программы карты. Редакционно-подготовительные работы. Сбор источников, их анализ и оценка. Содержание программы карты.
25. Составительские и авторские оригиналы карт. Редакционная работа на этапах составления, подготовки к изданию и издания карт. Авторство в картографии.
26. Составление и редактирование общегеографических карт. Задачи, организация и состояние общегеографического картографирования в России.
27. Топографические карты. Технологии создания топографических карт. Особенности редактирования карт, создаваемых по материалам аэрокосмической съемки.
28. Тематическое картографирование. Составление и редактирование карт природы. Географические принципы составления карт природы. Генерализация карт природы.
29. Тематическое картографирование. Составление и редактирование социально-экономических карт. Новые методы в составлении социально-экономических карт.
30. Тематическое картографирование. Экологическое картографирование. Карта экологических факторов и акцепторов.
31. Тематическое картографирование по материалам космической съемки и другим дистанционным материалам.
32. Атласное картографирование. Разработка программы, макета и образцов карт для атласа. Семиотика атласов. Особенности технологии составления и оформления атласов.
33. Оформление карт и картографический дизайн. Научно-методический, технический и художественный аспекты оформления карт и атласов.
34. Система геоизображений. Картографические изображения. Мультимедийные картографические произведения.
35. Картографический метод исследования. Система «создание – использование» карт. Научно-технические приемы анализа карт.
36. Картографический метод исследования. Картометрия и морфометрия.
37. Картографический метод исследования. Модели аппроксимации и другие приемы математической статистики.
38. Картографический метод исследования. Приемы теории информации.
39. Анализ серии карт. Сравнение карт разной тематики.
40. Анализ серии карт. Сопоставление разновременных карт.
41. Использование карт для целей прогноза.
42. Математико-картографическое моделирование.
43. Истоки картографии, первые картографические изображения.
44. Картография в Древней Греции и Древнем Риме.
45. Картография средневековья. Расцвет картографии в эпоху Возрождения.
46. Картография Русского государства в допетровскую эпоху.
47. Русская картография в XVIII столетии.
48. Русская картография XIX – начала XX в.
49. Основные этапы и результаты развития советской картографии.
50. Современная картография в России и зарубежных странах.

Рекомендуемая литература по разделу II:

1. Асланикашвили А.Ф. Метакартография. Основные проблемы. Тбилиси, 1974.
2. Батуев Д.А. Картографические изображения: учеб. пособие / Д.А. Батуев, Н.Г. Солпина. - Иркутск: Изд-во ИГУ, 2013. - 193 с.
3. Берлянт А.М. Картография. М.: Аспект-Пресс, 2001.
4. Берлянт А.М. Картографический метод исследования. 2-е изд. М.: Изд-во МГУ, 1988.
5. Берлянт А.М. Образ пространства: карта и информация. М.: Мысль, 1986.
6. Верещака Т. В. Топографические карты: научные основы содержания. М.: МАИК, 2002.
7. Востокова А.В. Оформление карт. Картографический дизайн. М.: Аспект-Пресс, 2002.
8. Географическое картографирование: карты природы. Под ред. Е.А. Божилиной. - М.: ИД «КДУ», 2016. - 316 с.
9. Евтеев О. А. Проектирование и составление социально-экономических карт. М.: Изд-во МГУ, 1999.
10. Жуков В.Т., Сербенюк С.Н., Тикунов В.С. Математико-картографическое моделирование в географии. М.: Мысль, 1980.
11. Заруцкая И.П., Сваткова Т.Г. Проектирование и составление карт. Общегеографические карты. М.: Изд-во МГУ, 1982.
12. Книжников Ю.Ф., Кравцова В.И. Аэрокосмические исследования динамики географических исследований. М.: Изд-во МГУ, 1991.
13. Кравцова В.И. Космические методы изучения природной среды. Современный фонд космических снимков. М.: Изд-во МГУ, 1992.
14. Лютый А.А. Язык карты: сущность, система, функции. М.: ГЕОС, 2002.
15. Салищев К.А. Картоведение. М.: Изд-во МГУ, 1990.
16. Салищев К.А. Проектирование и составление карт. М.: Изд-во МГУ, 1987.
17. Сваткова Т.Г. Атласная картография. - М.: Аспект-Пресс, 2002. - 203 с.
18. Серапинас Б.Б. Основы теории картографических проекций. М.: Изд-во МГУ, 1988.
19. Сербенюк С.Н. Картография и геоинформатика – их взаимодействие. М.: Изд-во МГУ, 1990.
20. Стурман В.И. Экологическое картографирование: Учебное пособие. - М.: Аспект Пресс, 2003. - 251 с.
21. Смирнов А.Е. Топографическое и картографическое производство. Л.: Изд-во ЛГУ, 1986.

Составители: проф., д.г.н. Батуев А.Р., к.г.н. Седых С.А.