



Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
ТИХООКЕАНСКИЙ ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ
Дальневосточного отделения Российской академии наук
(ТИГ ДВО РАН)



Утверждаю

Директор ТИГ ДВО РАН,

К.Г.Н.

К.С. Ганзей

«18» января 2024 г.

ПРОГРАММА

вступительного экзамена в аспирантуру по специальности
1.6.20 «Геоинформатика, картография»

Форма обучения
очная

Владивосток, 2024

ПРОГРАММА
вступительного экзамена в аспирантуру по специальности
1.6.21 «Геоинформатика, картография»

ВВЕДЕНИЕ

Программа вступительного экзамена в аспирантуру по специальности «Геоинформатика, картография» включает важнейшие вопросы этих направлений географической науки, знание которых необходимо научно-ориентированному высококвалифицированному специалисту.

Экзаменуемый должен показать высокий уровень теоретической подготовки, понимания основных категорий, концепций и теоретических вопросов геоинформатики и картографии, истории развития и становления системы знаний основных научных положений этих научных направлений, а также умение и навыки применять свои знания для решения исследовательских и прикладных задач.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Раздел «Геоинформатика»

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. Понятия: данные, информация, знания. Взаимосвязи геоинформатики, картографии и дистанционного зондирования.

История геоинформатики. Общее представление о ГИС: история развития, сущность, структура, функции. Географическое обоснование ГИС. 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.

**Географическая информация и информационное моделирование
геопространства**

Пространственная, временная, непространственная геоинформация. Концептуальная модель пространственной информации: объектно-ориентированная, географического поля; сетевая. Понятие пространственного объекта. Классификация моделей пространственных объектов и данных. Пространственные отношения. Понятие инфраструктуры пространственных данных (ИПД), компоненты ИПД. Стандарты пространственных данных и метаданных.

Представление географической информации в базах данных ГИС

Построение модели данных: информационное обеспечение ГИС, типы источников данных; географическая привязка данных; позиционная и семантическая информация, тематические слои, форматы данных. Проектирование географических баз данных (БД): требования к базе данных, этапы проектирования БД, представление пространственных объектов в БД. Выбор модели пространственной информации, особенности представления пространственных объектов в БД.

Системы управления базами данных (СУБД). Задачи и функции СУБД в ГИС. Базовые понятия реляционных БД. Объектно-ориентированные и реляционные структуры БД. Понятие системы «клиент-сервер». Проектирование картографических баз данных, их отличие от баз данных ГИС. Способы представления данных в цифровой форме; преобразования форматов данных.

Понятие качества данных и контроль ошибок: точность данных и типы ошибок, позиционная точность, точность атрибутов, логическая непротиворечивость, полнота, происхождение. Хранение и обновление данных в ГИС. Аэро- и космические снимки как источники пространственной информации; методы и технологии их использования при создании БД ГИС. Особенности интеграции разнотипных данных.

Географический анализ и пространственное моделирование

ГИС как информационная модель территории. Базовые ГИС-технологии анализа и моделирования. Специфика применения операций оверлея и построения запросов для пространственного анализа; особенности использования растровых и векторных данных. Преобразование систем координат при известных и неопределенных проекциях. Методы тематического согласования слоев информации в ГИС. Вычисление длин, площадей, определение взаимоположения точек, линий и полигонов. Семантическая и геометрическая генерализация информации. Представление о топологии и топологических связях объектов. Хранение и преобразования растровых данных (кодирование, порядок сканирования и декодирование; иерархические структуры данных, дерево квадрантов). Использование и методы обработки аэро- и космических снимков для целей географического анализа в ГИС.

Пространственное моделирование и пространственная интерполяция: задачи пространственного моделирования; подготовка исходных данных для создания модели; методы интерполяции по дискретно расположенным точкам; построение статистических поверхностей (геополей), TIN-модели, методы интерполяции по ареалам. Блок моделирования ГИС: операции с цифровой моделью рельефа, создание производных слоев, построение математико-картографических моделей в ГИС, использование мультимедийных средств. Применение пространственных моделей. Определение местоположения и оптимального размещения объектов. Понятие нечетких множеств, их использо-

вание в ГИС. Экспертные подсистемы, структура подсистемы принятия решений в ГИС и технологии ее функционирования.

Создание и применение ГИС

Классификация ГИС по масштабам исследований и сферам приложения. Проектирование и создание проблемно-ориентированных ГИС. Понятие ГИС-проекта. Использование телекоммуникационных сетей. Основные коммерческие ГИС-пакеты: структура и особенности функционирования. Цифровые, электронные и компьютерные карты и ГИС-технологии их создания.

ГИС и геоинформационное картографирование

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

Понятие цифровой карты-основы. Качество цифровых карт. Технологии вывода картографических изображений. Компоновка электронных и компьютерных карт.

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.

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

Примерный перечень вопросов к вступительному экзамену.

Раздел «Картография»

1. Теоретические концепции в картографии.
2. Федеральный закон Российской Федерации о геодезии и картографии.
3. Классификация карт.
4. Математическая основа карт.
5. Геодезическая основа карт.
6. Классификация картографических проекций.
7. Масштабный ряд топографических карт.
8. Изображение рельефа на топографических картах.
9. Ориентирующие углы и связь между ними.
10. Изображение почвенно-растительного покрова.
11. Изображение населенных пунктов.
12. Изображение путей сообщения
13. Изображение политико-административного деления.
14. Компонировка карты.
15. Виды надписей на географических картах.
16. Информативность карт.
17. Сущность картографической генерализации.
18. Тематические карты.
19. Классификация атласов.
20. Использование карт.
21. Создание карт.
22. Способы картографирования.
23. Применение нефототрафических изображений дистанционного зондирования (телевизионной, радиолокационной, тепловой) для целей картографирования.
24. Дешифрирование аэрофотоснимков и космических снимков.
25. Фотоплан и фотокарта.
26. Цифровые технологии картографирования.
27. Ввод пространственной информации.
28. Функциональные возможности ГИС
29. Характеристика задач, решаемых с помощью геоинформационных систем.
30. Развитие средств вычислительной техники.
31. Этапы развития ГИС и геоинформационных технологий.
32. Классификация ГИС.
33. Применение ГИС в современных условиях.
34. Основные достоинства ГИС.
35. Перспективы развития ГИС-технологий.
36. Характеристика данных, используемых в ГИС.
37. Векторные и растровые данные.

38. Представление пространственных данных в ГИС.
39. Порядок использования карт и планов в ГИС.
40. Цифровые карты и планы.
41. Требования к электронным картам и планам.
42. Понятие многослойной структуры электронной карты (плана).
43. Порядок хранения семантической информации в ГИС.
44. Порядок формирования моделей структур баз данных.
45. Основные положения векторного представления геоданных в ГИС.
46. Растровые представления геоданных в ГИС.
47. Векторные карты ГИС.
48. Современные технологии картографирования территорий на основе применения электронных тахеометров и спутниковых приемников GPS/Глонасс.
49. Картографические геоинформационные системы.
50. Моделирование и формализация пространственной информации.
51. Требования к содержанию и структуре цифрового плана.
52. Характер локализации объектов.
53. Источники данных и цифровые модели.
54. Векторизация растровых изображений.
55. Классификаторы объектов.
56. Системы условных обозначений.
57. Требования к системе кодирования.
58. Тематические слои.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Банки географических данных для тематического картографирования. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1987. С. 156-170.
2. Берлянт А.М. Геоиконика. М., «Астрей», 1996, 208 с.
3. Берлянт А. М. Теория геоизображений. М.: ГЕОС, 2006. 262 с.
4. Блиновская, Я. Ю. Введение в геоинформационные системы / Я.Ю. Блиновская, Д.С. Задоя. - М.: Инфра-М, Форум, 2016. - 112 с.
5. Блиновская, Я.Ю. Введение в геоинформационные системы. Учебное пособие / Я.Ю. Блиновская. - М.: Инфра-М, Форум, 2018. - 685 с.
6. Взаимодействие картографии и геоинформатики. /Под ред. А.М. Берлянта и О.Р. Мусина. М.: Научный Мир, 2000. 192 с.
7. Витковский, В. В. Картография (теория картографических проекций) [Электронный ресурс] / В. В. Витковский. – Санкт-Петербург: Лань, 2013. – 473 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/32797>
8. География, общество, окружающая среда. Том VII «Картография, геоинформатика, аэрокосмическое зондирование». / Под ред. А. М. Берлянта, Ю. Ф. Книжникова. М.: Изд. Дом «Городец», 2004. 24 с. +32 с. цв
9. Геоинформатика. Толковый словарь основных терминов/Под ред. А.М. Берлянта, А.В. Кошкарева. М.: ГИС Ассоциация, 1999. 204 с.
10. Геоинформатика: (в 2 кн.) / Под ред. В. С. Тикунова. М.: Издательский центр «Академия», 2010. Кн. 1– 400 с., Кн. 2 – 432 с.
11. Дейт К. Введение в системы баз данных. М.: Наука, 1988. 464 с.
12. Жуковский, О. И. Геоинформационные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие / О. И. Жуковский. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2014. — 130 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72081.html>
13. Картоведение /под ред. А. М. Берлянта. М.: Аспект-Пресс, 2003, 477 с.
14. Книжников Ю. Ф., Кравцова В. И., Тутубалина О. В. Аэрокосмические методы географических исследований. М.: Изд. Центр Академия, 2004. 336 с.
15. Кошкарев А.В. Понятия и термины геоинформатики и ее окружения. Учебно-справочное пособие. /Российская академия наук. Институт Географии. М.: ИГЕМ РАН. 2000, 76 с.
16. Лурье И.К. Основы геоинформатики и создание ГИС. Дистанционное зондирование и географические информационные системы. Под ред. А.М. Берлянта. М.: Изд-во ООО ИНЕКС-92, 2002, 140 с.
17. Лурье И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: учебник. М.: КДУ, 2008, 424 с.
18. Лурье И. К. Косиков А. Г. Теория и практика цифровой обработки изображений М.: Изд-во Научный мир, 2003, 168 с.
19. Серапинас Б. Б. Основы спутникового позиционирования. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1998. 84 с.

Дополнительная литература

1. Пасько, О. А. Практикум по картографии [Электронный ресурс]: учебное пособие / О. А. Пасько, Э. К. Дикин. – Томск: Томский политехнический университет, 2014. – 175с.
Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34696.html>
2. Докучаев, В. В. Картография русских почв. Объяснительный текст к почвенной карте Европейской России [Электронный ресурс] / В. В. Докучаев. – Санкт-Петербург: Лань, 2014. – 120 с.
Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/52678>
3. Нюсупова, Г. Н. ГИС технологии автоматизированной системы государственного земельного кадастра РК [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г. Н. Нюсупова. – Алматы: Казахский национальный университет им. аль-Фараби, 2013. – 180с.
Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70347.html>
4. Гитис, В. Основы геоинформационного анализа геологических процессов / В. Гитис. – М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2014. – 272 с.
5. Голик, В. И. Исследование процесса автоматизации прогнозирования горно-геологических условий в геоинформационных системах управления горным предприятием / В.И. Голик. – М.: Горная книга, 2015. – 337 с.
6. Ботавин, Д. Геоинформационные исследования русел и пойм равнинных рек / Д. Ботавин. – М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2017. – 152 с.
7. Марков, Д. С. Основы использования геоинформационных систем в образовании / Марков Д. С. – М.: Издательские решения, 2019. – 617 с.
8. Дулесов, А. С. Алгоритмы территориального размещения предприятия на основе геоинформационных технологий / А.С. Дулесов. – М.: Синергия, 2019. – 768 с.
9. Захаров, М.С. Картографический метод и геоинформационные системы в инженерной геологии. Учебное пособие / М.С. Захаров. – М.: Лань, 2017. – 435 с.
10. Защита данных геоинформационных систем / Л.К. Бабенко и др. – Москва: ИЛ, 2015. – 336 с.