

КОНСПЕКТ

за конкурсен докторантски изпит по Картография
(вкл. Тематично географско картографиране – Географски информационни системи),
шифър на специалността 4.4 Науки за Земята (02.16.03)

1. Картографията като наука, изкуство и технология. Теоретични проблеми на картографията. Методика и методология. Общи сведения за географската карта. Свойства и елементи на географската карта. Особенности на картата като модел на реалната действителност. Значение и функции на картите – комуникационна и аналитична парадигма в картографията.
2. Мащаб – същност и видове. Графична точност на мащаба. Пространствена резолюция на картата. Разграфка и номенклатура на картите. Мащабен ред, принципи на разграфяването и размери на картните листове.
3. Форма и размери на Земята. Земен елипсоид и неговите параметри. Официално приети елипсоиди. Геоид – същност. Отклонения на геоида от земната повърхност и повърхността на земния елипсоид.
4. Координатни системи. Географска координатна система – сферични и елипсоидални координати. Правоъгълна (декартова) координатна система – двумерни (плоски) и тримерни (геоцентрични) координати. Координатни системи, използвани в България.
5. Датуми – същност. Глобални (геоцентрични) датуми – ITRS и WGS-84. Хоризонтални локални датуми – EUREF и NAD-83. Вертикални локални датуми – Амстердамска и Балтийска височинни системи.
6. Геодезически опорни мрежи. Вертикални опорни мрежи – нивелиране. Хоризонтални опорни мрежи – триангулация, трилатерация и полигонометрия. Геодезическите мрежи в България.
7. Картографски проекции – същност и класификация. Главни типове деформации. Индикатриси на Тисо. Главен мащаб, частен мащаб и мащабен коефициент. Изменение на мащабния коефициент при допирателни и секущи проекции. Особенности в разпределението на деформациите в Гаус-Крюгеровата и Универсалната напречна Меркаторова проекция (UTM). Критерии при избор на проекция.
8. Картографска символика (семиотика). Синтаксис, семантика и прагматика на картографските символи. Картографски способности за изобразяване. Основни принципи при съставянето на легендите на картите.
9. Картографска генерализация – същност и фактори. Семантична, геометрична и графична генерализация. Оценка на точността на генерализацията.
10. Картографиране – същност и основни етапи. Видове карти в зависимост от мащаба, пространствения обхват, тематичното съдържание и предназначението им. Аналитични, комплексни и синтетични карти. Географски атласи. Геоиконика – основни положения. Геоизображения. Плоски, обемни и динамични геоизображения. Хипергеоизображения – Google Earth.
11. Картографско моделиране. Характерни черти на картографските модели. Пространствено-структурна аналогия. Интерпретация на картографските знаци – логика и йерархично подреждане. Геометрично-семиотично изобразяване.
12. Географски информационни системи – същност и основни области на приложение. Архитектура на ГИС – компоненти и функционални подсистеми. Възникване и историческо развитие на ГИС. Геоинформатиката – теоретичен и методологичен фундамент на ГИС.
13. Географски обекти и географски данни. Дискретни и континуални обекти и явления. Йерархия на географските обекти – елементарни, съставни и сложни обекти. Класове обекти. Пространствени и непространствени данни. Геометрични,

- тематични, топологични и темпорални характеристики на географските обекти и явления.
14. Модели на данните в ГИС. Векторни модели на данните. Координатни и атрибутивни данни във векторния модел. Графични примитиви във векторния модел. Моделиране на обекти с различна геометрична размерност.
 15. Растерни модели на данните. Пространствена резолюция на растерните мрежи. Представяне на дискретни обекти и континуални повърхнини с растерни модели. Кодирание на стойностите на растерните клетки. Същност на проблема със смесените клетки. Геометрия на растерните мрежи. Основни методи за координатно привързване на растерните мрежи. Сравнение между векторните и растерните модели на данните. Трансформации между векторните и растерните модели.
 16. Структури на данните в ГИС. Метрични и топологични свойства на пространствените обекти. Нетопологични структури на данните – основни недостатъци. Топологични структури на данните. Видове топологични взаимовръзки. Вътрешнообектна, междуобектна и междуслойна топология. Планарна топология. Линейно-възлова структура на данните. Представяне на топологичните взаимовръзки в атрибутивните таблици на пространствените обекти. Използване на топологични взаимовръзки при пространствени запитвания към географските бази данни.
 17. Топология в растерните модели на данните. Кодирание на посоките на движения в растерните мрежи. Правила за изграждане и поддържане на топология в географските бази данни. Предимства и недостатъци на топологичните структури на данните.
 18. Структури на данните в цифровите модели на релефа. Цифрови модели на надморската височина (DEM) и цифрови модели на терена (DTM). Представяне на релефа с векторен модел на данните. Представяне на релефа с растерен грид. TIN-модел. Приложение на алгоритъма на Делоне за построяване на TIN-модел. Топология на TIN-модела. Основни техники за визуализиране на цифрови модели на релефа.
 19. Моделиране на тематичните данни в ГИС. Кодирание на атрибутивната информация. Скали (нива) за измерване на атрибути. Категориална и дихотомична скала. Поредна скала – слабо и силно подредени скали. Интервална скала и скала на отношенията. Допустими операции при различни скали за измерване на атрибутивни данни.
 20. Компресиране на данните в ГИС – същност и видове. Компресиране на векторни данни. Алгоритъм на Дъглас-Пюкер (Douglas-Peucker method). Компресиране на растерни данни. Компресиране на растерни данни за линейни обекти – верижно кодиране по алгоритъма на Фриман (Freeman coding). Компресиране на растерни данни за площни обекти – метод на груповото групиране (Run-length-encoding) и йерархичен метод на „квадратомичното дърво” (Quad-tree method).
 21. Въвеждане и редактиране на данни в ГИС. Основни източници на данни за ГИС. Методи и процедури за въвеждане на пространствени и тематични данни в ГИС. Интегриране на данните в ГИС. Основни изисквания към качеството на данните в ГИС. Редактиране на данните. Метаданни и стандарти за оперативна съвместимост на геопропространствените данни.
 22. Географски бази данни. Обща характеристика. Основни етапи в проектирането на географски бази данни. Концептуална, логическа и физическа организация на данните. Системи за управление на бази данни (СУБД) – същност и приложение в ГИС.
 23. Пространствен анализ с ГИС-среда – същност и основни типове операции. Атрибутивно и пространствено селектиране на данни. Класификация и рекласификация. Буферизиране при векторни и растерни модели на данните.

24. Пространствена автокорелация – Първи закон на географията (В.Тоблер). Пространствена интерполация и геостатистически анализ в ГИС-среда.
25. Анализ за свързаност. Анализ за близост. Измерване на разстояния във векторни и растерни модели на данните. Анализ на мрежови структури. Центрове, връзки, относителни и абсолютни бариери в мрежовите структури. Избор на оптимален маршрут. Анализ на транспортна достъпност.
26. Овърлейни операции. Топологичен овърлей на слоеве с векторни данни. Овърлей на растерни слоеве. Алгебра на картите (Map-algebra). Овърлей с претеглени стойности.
27. Пространствено моделиране в ГИС-среда. Статични и динамични пространствени модели. Детерминистични и стохастични модели. Приложение на пространственото моделиране за избор на подходящо място по система от зададени критерии. Подбор на изходни данни и последователност на операциите – примери.
28. Визуализация на информацията в ГИС-среда. Интерактивна визуализация. Картографска визуализация – визуални променливи на Bertin. Съставяне и оформяне на карти в ГИС-среда. Тримерна визуализация и анимации. Виртуална реалност и ГИС.
29. Интегриране на ГИС с други информационни системи и технологии – дистанционни изследвания, GPS, Интернет, експертни системи и системи, подпомагащи вземането на решения.
30. Проектиране и внедряване на ГИС. Същност и етапи на разработване на ГИС проекти. „Жизнен цикъл” на ГИС проектите. Хардуерно и софтуерно осигуряване. Инфраструктури на геопространствени данни. Ролята на човешките ресурси за проектирането и внедряването на ГИС. Финансови аспекти на ГИС проектите.
31. Дистанционни изследвания. Електромагнитна радиация и електромагнитен спектър. Взаимодействие на електромагнитната радиация с атмосферата и земната повърхност.
32. Пасивно и активно сканиране на земната повърхност. Оптически системи за сканиране. Радарни системи за сканиране.
33. Характеристики на цифровото сателитно изображение. Елементи на визуалната интерпретация.
34. Сателитни системи за сканиране на земната повърхност – основни космически програми за изучаване на земната повърхност.
35. Радиометрични и геометрични корекции и подобрения на аеро- и сателитни изображения.
36. Класификация по сателитни изображения. Приложения на сателитната информация.

ЛИТЕРАТУРА

- АНДРЕЕВ, М. *Математическа картография*. С., 1980
- АСЛАНИКАШВИЛИ, А.Ф. *Метакартография. Основные проблемы*. Тбилиси, 1974
- БЕРЛЯНТ, А.М. *Картографический метод исследования*. М., 1978
- БЕРЛЯНТ, А.М. *Образ пространства : карта и информация*. М., 1986
- БЕРЛЯНТ А.М. *Геоиконика*. Изд.МГУ, М., 1996.
- БИЛИЧ, Ю., А. ВАСМУТ. *Проектирование и составление карт*. М., 1984
- ЛЮТЫЙ, А.А. *Язык карты*. М., 1981
- ПОПОВ, А., А. ФИЛИПОВ, С. ДИМИТРОВ. ГИС и дистанционни изследвания. Методическо пособие., Фондация ЛОПС, С., 2005
- ПОПОВ, А., С. ДИМИТРОВ. Приложение на ГИС в планирането и управлението на територията. Учебно пособие., Фондация ЛОПС, С., 2009
- САЛИЩЕВ, К.А. *Картоведение*. (III изд.), М., 1990
- ТИКУНОВ, В.С.(ред.) *Геоинформатика*. том I, том II, Изд.МГУ, М., 2001
- ХАГГЕТ, П., Р. ЧОРЛИ. *Модели в географии*. М., 1971
- ХАРВЕЙ, Д. *Научное объяснение в географии*. М., 1974
- ЦВЕТКОВ, В.Я. *Геоинформационные системы и технологии*. Москва, Финансы и статистика, 1998, 287 с.
- ЧОЛЕЕВ, И. *Математическа география и картография*. С., Тилиа, 1996

- ШРЕЙДЕР, Ю.А. *Логика знаковых систем*. М., 1974
- AMDAHL, G. *Disaster Response: GIS for Public Safety*, ESRI Press, Redlands, 2001.
- ANTENUCCI J, BROWN K, CROSWELL, KEVANY M. *Geographic information systems: a guide to the technology*. New York, Van Nostrand Reinhold, 1991
- ARONOFF, S. *Geographic information systems: a management perspective*. Ottawa, WDL Publications, 1989
- BERNHARDSEN, T. *Geographic information systems*. NY, John Wiley&Sons Inc., 1999
- BONHAM-CARTER, G. F. *Geographic information systems for geoscientists: modeling with GIS*. New York, Pergamon Press, 1994
- BURROUGH, P. A., R. A. McDONNELL. *Principles of Geographical Information Systems*. Oxford University Press, New York, 1998.
- CASSETTARI, S. *Introduction to integrated geo-information management*. London, Chapman and Hall, 1993
- CHRISMAN, N. R. *Exploring geographic information systems*. New York, John Wiley & Sons Inc., 1997
- CLARKE, K. C. *Getting started with geographic information systems* Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1997
- DAVIS, B. E. *GIS: a visual approach*. Santa Fe, Onward Press, 1996
- DeMERS, M. N. *Fundamentals of geographic information systems*. New York, John Wiley & Sons Inc., 1999
- GRIMSHAW, D. *Bringing Geographical Information Systems Into Business*. 2nd Edition. Wiley, New York, 2000.
- MAGUIRE, D. J., M. BATY, M. F. GOODCHILD (editors). *GIS, Spatial Analysis, and Modeling*. ESRI Press, 2005
- HAINING, R. *Spatial Data Analysis in the Social and Environmental Sciences*. Cambridge University Press, Cambridge, 1990.
- HUXHOLD, W. E. *An introduction to urban geographic information systems*. New York, Oxford University Press, 1991
- HUXHOLD, W. E., LEVINSOHN, A. G. *Managing geographic information system projects*. New York, Oxford University Press, 1995
- JOHNSTON, C. *Geographic Information Systems in Ecology*. Blackwell Scientific, Boston, 1998.
- JONES, C. *Geographical information systems and computer cartography*. Harlow, Longman, 1997
- LILLESAND, T., R. KIEFER. *Remote Sensing Image Interpretation*. John Wiley & Sons, Inc, 2000
- LONGLEY, P., A., M. F. GOODCHILD, D. J. MAGUIRE, D. W. RHIND. *Geographic Information Systems and Science*. John Wiley & Sons Ltd., 2001
- MAGUIRE, D. J., GOODCHILD, M. F., RHIND, D. W. *Geographical information systems: principles and applications*. Harlow, Longman/New York, John Wiley & Sons Inc., 1991
- MARTIN, D. S. *Geographic information systems: socioeconomic applications*, 2nd edition. London, Routledge, 1996
- MCHARG, I. *Design with Nature*. Wiley, New York, 1995.
- PICKLES, J., ed., *Ground Truth: The Social Implications of Geographic Information Systems*. Guilford, New York, 1995.
- ROBINSON, A., R. SALE, J. MORRISON, PH. MUEHRCKE. *Elements of cartography*. (5 edition), New York, 1985
- TILLMAN, LYLE, J., *Design for Human Ecosystems: Landscape, Land Use, and Natural Resources*. Island Press, Washington, 1999.
- ZEILER, M. *Modeling our world: The ESRI Guide to Geodatabase Design*. ESRI Press, 1999
- WORBOYS, M.F., M. DUCHAM. *GIS: A computing perspective*. New York, Taylor&Francis, 2004

Конспектът е приет на заседание на катедра “Картография и ГИС”.