

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

**ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**ПРОГРАММА**

вступительного экзамена **Геоинформатика**  
для поступающих в магистратуру на направление  
**05.04.03 КАРТОГРАФИЯ И ГЕОИНФОРМАТИКА**

Лица, желающие освоить программу подготовки магистра по направлению «Картография и геоинформатика» (05.04.03), допускаются к конкурсу на основании результатов сдачи вступительного экзамена по геоинформатике в форме теста, задания которого составлены в соответствии с разделами данной программы.

Время выполнения теста – 60 минут.

Тест состоит из 35 заданий разной сложности. Максимальный суммарный первичный балл – 75, минимальный положительный первичный балл – 20.

**КАРТОГРАФИЯ**

Предмет и метод картографии. Основные понятия. Картография как наука, метод исследования, технология. Структура картографии. Теоретические концепции в картографии. Географическая картография, ее теоретические основы. Свойства карты как пространственной модели.

Элементы карты. Принципы классификации географических карт. Виды и типы карт. Географические атласы, их классификация. Особенности географических атласов как целостных произведений.

Картографические проекции. Классификация проекций. Искажения и показатели их распределения. Координатные сетки.

Факторы, определяющие выбор картографических проекций. Распознавание проекций.

Характеристика основных проекций карт мира, полушарий, океанов, материков и крупных регионов, отдельных государств и их частей. Научно-технические приемы анализа карты. Картометрия и морфометрия.

Картографические знаки, их функции. Язык карты. Графические переменные.

Картографические способы изображения объектов и явлений. Совместное применение различных способов изображения. Способы изображения рельефа суши и дна океана.

Сущность и факторы генерализации. Виды генерализации. Цензы и нормы отбора.

Географические принципы генерализации. Проблема автоматизации генерализации.

Источники для создания карт. Топографические карты как единая географическая основа.

Картографические источники. Материалы дистанционного зондирования. Статистические данные. Текстовые источники и др.

Проектирование, составление и издание карт. Основные этапы создания карт. Особенности составительских и редакционных работ при создании общегеографических и тематических карт. Изготовление многолистных карт.

Составление и редактирование географических атласов. Авторство в картографии.

## **ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ**

Основные теоретические концепции в геоинформатике. Определение и толкование базовых понятий геоинформатики: пространственный объект, пространственные данные, географическая информационная система (ГИС). Классификация моделей пространственных объектов и данных. Основные этапы развития ГИС. Карты как основа ГИС. Типы ГИС. Проблемно-ориентированные ГИС.

Представление и организация географической информации в базах данных ГИС.

Источники пространственных данных. Проектирование географических баз данных. Требования к базе данных. Этапы проектирования базы данных. Особенности представления пространственных объектов в БД. Выбор модели пространственной информации. Позиционная и семантическая составляющие данных. Системы управления базами данных в ГИС (СУБД). Базовые понятия реляционных баз данных. Задачи и функции СУБД в ГИС. Модели баз данных в ГИС. Организация и форматы данных. Качество данных и контроль ошибок. Особенности интеграции разнотипных данных

Техническое и программное обеспечение ГИС.

Требования к техническому и программному обеспечению ГИС. Технологии ввода графической информации. Преобразования форматов данных. Графическая визуализация информации. Общая характеристика программных коммерческих ГИС-пакетов.

Элементы ГИС-технологий.

Координатная привязка и трансформирование геоизображений. Алгоритмы трансформирования геоизображений. Дискретная географическая привязка данных. Представление пространственных объектов и взаимосвязей. ГИС-технологии пространственного анализа. Операции оверлея полигонов. Построение запросов. Хранение и преобразование растровых данных. Технологии анализа данных, основанные на ячейках растра. ГИС-технологии совмещения и оценки пригодности данных.

Географический анализ и пространственное моделирование.

Методы пространственного анализа. Исследование взаимосвязей с использованием операций оверлея слоев. Выбор объектов по пространственным критериям. Методы и задачи пространственного моделирования. Подготовка исходных данных для создания модели. Интерполяция по дискретно расположенным точкам.

Проектирование ГИС.

Разработка ГИС-проекта. Общие вопросы проектирования базы данных ГИС. Учет особенностей моделей данных и функциональных средств ГИС.

Задачи и методы геоинформационного картографирования.

Определения, особенности и задачи геоинформационного картографирования. Основные этапы развития методов и средств автоматизации в картографии. Географическое обоснование ГК. Задачи и способы проектирования картографических баз и банков данных. Качество цифровых карт. Технологии вывода картографических изображений. Электронные и компьютерные карты. 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 направления и технологии геоинформационного картографирования. Оперативное картографирование и картографические анимации. Мультимедийные картографические произведения. Картография и Интернет.

## **ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ В КАРТОГРАФИИ**

Геодезические основы карт и спутниковое позиционирование. Системы координат и высот, применяемые в международной и российской картографии. Глобальные системы навигации и позиционирования ГЛОНАСС и GPS. Направления использования. Виды космической съемки, характеристики основных съемочных систем. Классификация снимков. Многозональные снимки. Использование снимков в различных областях географических исследований. Применение материалов космических съемок для обновления и составления топографических

и общегеографических карт. Применение данных дистанционного зондирования в ГИС и тематическом картографировании. Методы цифровой обработки космических снимков. Методы дешифрирования, основанные на преобразовании спектральных яркостей. Алгоритмы классификации. Алгоритмы выполнения географического анализа по космическим снимкам. Изучение динамики явлений (объектов) по картам и снимкам.

Факторы, влияющие на дешифровочные свойства снимков. Спектральная отражательная способность природных объектов (растительности, почв, водных объектов, снежного покрова, облаков). Спектральные диапазоны космической съемки и области их применения. Спектральные дешифровочные признаки. Спектральные образы (портреты) природных объектов. Геометрические, текстурные и контекстные дешифровочные признаки. Сезонные дешифровочные признаки. Мультисезонные композиты, области их применения. Косвенные дешифровочные признаки. Индикационное дешифрирование и области его применения. Визуальное и автоматизированное дешифрирование, их соотношение в современных условиях для разных типов снимков. Полевое и камеральное дешифрирование. Технологическая схема процесса дешифрирования. Попиксельная классификация снимков – общая характеристика метода дешифрирования, преимущества и недостатки. Методы автоматизированного дешифрирования. Неуправляемая классификация. Методы автоматизированного дешифрирования. Алгоритмы классификации с обучением. Новые методы попиксельной классификации. Нейросетевые алгоритмы. Применение самоорганизующихся нейронных сетей Кохонена для дешифрирования снимков. Объектно-ориентированный подход к классификации. Его преимущества и недостатки. Метод многоканальной сегментации. Мультивременной анализ снимков. Области применения. Методы мультивременного анализа снимков. Индексные изображения. Вегетационные индексы NDVI и SWVI. Области их применения. Дешифрирование снимков в тепловом инфракрасном диапазоне – особенности данных и области применения. Особенности дешифрирования оптических снимков сверхвысокого разрешения. Оценка надежности результатов дешифрирования. Дешифрирование снимков как метод создания тематических карт.

### ***Основная и рекомендуемая литература***

1. Банки географических данных для тематического картографирования. Под ред. К.А Салищева, Н.С. Сербенюка. М.: Изд. МГУ, 1987, 188 с.
2. Берлянт А.М. Картография. М.: Аспект-Пресс, 2001, 236 с.
3. Берлянт А.М. Картографический метод исследования. М.: Изд. МГУ, 1988, 2-е изд. 252 с.
4. Берлянт А.М. Теория геоизображений. М.: ГЕОС, 2006. 262 с.
5. Бугаевский Л.М. Математическая картография. М.: Златоуст, 1998, 400 с.
6. Востокова А.В., Кошель С.М., Ушакова Л.А. Оформление карт, компьютерный дизайн: Учеб. М.: Аспект-Пресс, 2002 288 с.
7. Географическое картографирование: карты природы. / Под ред. Е.А. Божилиной. М.: Изд. Моск. ун-та. 2005, 176 с.
8. Геоинформатика: (в 2 кн.) / Под ред. В.С. Тикунова. М.: Издательский центр «Академия», 2008. Кн. 1. 352 с., Кн. 2. 480 с.
9. Евтеев О.А. Проектирование и составление социально-экономических карт. М.: Изд. Моск. ун-та. 1999, 224 с.
10. Заруцкая И.П., Красильникова Н.В. Проектирование и составление карт природы. М.: Изд. МГУ, 1989, 296 с.
11. Заруцкая И.П., Сваткова Т.Г. Проектирование и составление карт. Общегеографические карты. М.: Изд. МГУ, 1982, 208 с.
12. Картоведение / Под ред. А.М. Берлянта. М.: Изд-во Аспект-Пресс, 2003. 477 с.
13. Книжников Ю.Ф., Кравцова В.И., Тутубалина О.В. Аэрокосмические методы географических исследований. М.: Изд. центр «Академия». 2004. 336 с.
14. Книжников Ю.Ф., Кравцова В.И. Аэрокосмические исследования динамики географических явлений. М.: Изд. МГУ, 1991, 205 с.
15. Кравцова В.И. Космические методы картографирования./ По ред. Ю.Ф. Книжникова. М.: Изд-во МГУ, 1995, 236 с.

16. Кравцова В.И. Генерализация аэрокосмического изображения: континуальные и дискретные снимки. М.: Изд. МГУ, 2000, 255 с.
17. Лабутина И.А. Дешифрирование аэрокосмических снимков. М.: Аспект-Пресс. 2004. 184 с.
18. Лурье И.К. Основы геоинформационного картографирования. М.: Изд. МГУ, 2000, 143 с.
19. 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.
20. Лурье И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: учебник. М.: КДУ, 2008, 424 с.
21. Лурье И.К. Косиков А.Г. Теория и практика цифровой обработки изображений М.: Изд-во Научный мир, 2003, 168 с.
22. Лютый А.А. Язык карты: сущность, система, функции. Изд. 2-е, испр. М.: ИГ РАН, 2002, 327 с.
23. Прохорова Е.А. Географическое картографирование. Социально-экономические карты. М.: Изд. Моск. ун-та. 2009, 230 с.
24. Салищев К.А. Проектирование и составление карт. М., Изд. МГУ, 1987, 240 с.
25. Сваткова Т.Г. Атласная картография. М.: Аспект-Пресс, 2002, 203 с.
26. Сваткова Т.Г., Алексеенко Н.А. Географическое картографирование. Общегеографические карты. М., Изд. Моск. ун-та. 2007, 150 с.
27. Серапинас Б.Б. Математическая картография. М., Изд. центр «Академия», 2005, 336 с.
28. Серапинас Б.Б. Основы спутникового позиционирования. М. Изд. Моск. ун-та. 1998, 84 с.
29. Серапинас Б.Б. Геодезические основы карт. М., Изд. МГУ, 2001, 132 с.
30. Сербенюк С.Н. Картография и геоинформатика – их взаимодействие. М., Изд. МГУ, 1990, 157 с.
31. Смирнов Л.Е. Экология и картография. Учебн. пособие. СПб.: Изд-во С.-Петербург. Гунта, 1997. 152 с., 1982, 101 с.
32. Тикунов В.С. Моделирование в картографии. М.: Изд-во МГУ. 1997, 405 с.
33. Цифровая стереоскопическая модель местности: экспериментальные исследования / Под ред. Ю.Ф. Книжникова. М.: Научный мир, 2004, 244 с.
34. Jones C. Geographical Information Systems and Computer Cartography. Longman Limited, 1997. 319 p.
35. Robinson A.H., Morrison J.L., Muehrcke P.C., Kimerling A.J., Guptil S.C. Elements of Cartography, 6th ed. New York Wiley & Sons, 1995. 450 p.

*Составители: профессор С.В. Пьянков, доцент Е.С. Черепанова.*

*Одобрена Ученым советом географического факультета Пермского государственного национального исследовательского университета.*