

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
“Харківський авіаційний інститут”

кафедра №502 виробництва радіоелектронних систем літальних апаратів

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково- педагогічної
роботи

_____ Павленко В.М.

«__» _____ 2014 р.

ПРОГРАМА

фахового вступного випробування за спеціальностями:

7.08010105 «Геоінформаційні системи і технології»
підготовки _____ спеціаліста _____
(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

8.08010105 «Геоінформаційні системи і технології»
підготовки _____ магістра _____
(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

8.08010107 «Космічний моніторинг Землі»
підготовки _____ магістра _____
(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

Галузь знань: 0801 «Геодезія та землеустрій»
(шифр і назва галузі)

Напрями підготовки:

6.080101 «Геодезія, картографія та землеустрій»
(шифр і назва спеціальності)

Харків 2014 рік

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: Національний аерокосмічний університет
(повне найменування вищого навчального закладу)
ім. М.Є. Жуковського "ХАІ"

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: д.т.н., професор, завідувач кафедри Ілюшко В.М.,
к.т.н., доцент, доцент кафедри Андрєєв С.М.

Навчальна програму розглянуто та погоджено на випускаючій кафедрі
№502 виробництва радіоелектронних систем літальних апаратів
Протокол № ___ від "22" 02 2014р.
Завідувач кафедри виробництва радіоелектронних систем літальних апаратів
д.т.н., професор

_____ (В.М. Ілюшко)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено методичною комісією Національного аерокосмічного університету
ім. М.Є. Жуковського за напрямом підготовки 6.080101 «Геодезія, картографія та
землеустрій»
Протокол № ___ від "24" 02 2014р.

Голова _____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

© Ілюшко В.М., Андрєєв С.М., 2014 рік

Вступ

Фахове вступне випробування по спеціальностях 7.08010105, 8.08010105 «Геоінформаційні системи і технології» та 8.08010107 «Космічний моніторинг Землі» базується на знаннях і навичках отриманих за напрямом підготовки: 6.080101 «Геодезія, картографія та землеустрій» і складається з п'яти дисциплін навчального плану:

- "Геоінформаційні системи і бази даних",
- "Аналіз геоінформаційних систем",
- "Цифрова обробка зображень",
- "Проектування баз геоданих",
- "Фотограмметрія та дистанційне зондування".

Згідно п. 6.5.1 Правил прийому до ХАІ у 2014 р. результат фахового випробування визначається за 100-бальною шкалою. Оцінка успішності навчання проводиться у вигляді поточного експрес-тестування.

Програма з дисципліни "Геоінформаційні системи і бази даних"

1. Системний аналіз геоінформаційних систем.

Історія розвитку зйомки поверхні Землі. Сучасні технічні засоби дистанційного зондування. Історичні передумови виникнення геоінформаційних систем. Геоінформаційне картографування. Визначення геоінформаційних систем (ГІС). Територіальні рівні ГІС. Класифікація ГІС. Сфери застосування ГІС. Компоненти ГІС. Місце ГІС серед інших автоматизованих систем. Принципи функціонування автоматизованих систем наукових досліджень (АСНД). Системи автоматизованого проектування (САПР). Автоматизовані довідково - інформаційні системи. Застосування експертних систем в ГІС. Типова схеми узагальненої ГІС. Структура ГІС. Класифікація функцій і інструментів ГІС. Підсистема вводу і перетворення даних. Підсистема зберігання даних. Підсистема обробки і аналізу даних. Підсистема виводу (візуалізації) даних. Підсистема представлення даних.

2. Системи управління базами даних геоінформаційних систем.

Способи подання атрибутивних даних. Бази даних, як подання об'єктів реального світу. Структури моделей даних і формати файлів. Представлення та характеристики об'єктів, що індивідуалізуються (атрибути). Вимоги до представлення просторових даних. Типи моделей просторових даних. Моделі представлення графічної інформації. Розподіл моделей і форматів даних по їх призначенню. Організація функціонування баз даних ГІС. Управління даними в ГІС. Стандарти інфраструктури просторових даних. Міжнародні організації по стандартизації (ISO). Консорціум відкритих ГІС (OGC). Російські стандарти просторових даних. Історія розвитку систем управління базами даних. Типи баз даних для ГІС. Ієрархічні бази даних. Мереживі бази даних. Реляційні бази даних. Призначення і класифікація систем управління базами даних. Функції систем управління базами даних. Структура систем управління базами даних. Критерії вибору систем управління базами даних при створенні інформаційних систем. Загальна структура системи управління базами даних. Розподіл функціональних обов'язків в системі управління базами даних.

3. Методи формалізації просторово-розподіленої інформації і базові моделі даних.

Просторова інформація в ГІС. Растрове представлення просторових даних. Загальна характеристика. Ієрархічна растрова структура. Стиснення растрових даних. Векторне представлення метричних даних. Вибір способу формалізації і перетворення структур даних. Інфологічна модель. Ієрархічна модель. Квадратомічне дерево. Реляційна модель. Модель "суть - зв'язок". Мереживі моделі. Інші моделі (бінарна модель, семантичні мережі). Координатні дані. Основні типи координатних моделей. Атрибутивний опис. Точність координатних і атрибутивних даних. Принципи побудови моделей даних в ГІС. Особливості організації даних. Основні поняття моделей даних. Класифікаційні завдання. Аспект розгляду моделей даних. Векторні моделі. Топологічні моделі. Растрові моделі. Оверлейні структури. Тривимірні моделі.

Література

1. Основи геоінформатики. Навчальний посібник. Світличний О.О., Плотницький С.В.– Суми: ВТД "Університетська книга", 2006. – 295 с.
2. Земельный кадастр. Т6. Географические и земельные информационные системы. Варламов А. А., Гальченко С.А. – М.: КолосС, 2006. – 400 с.

Програма з дисципліни "Аналіз геоінформаційних систем"

1. Геозображення в ГІС.

Геозображення. Поняття і визначення. Види геозображень. Класифікація геозображень. Система геозображень. Графічні образи. Поняття про розпізнавання графічних образів. Картографічна візуалізація. Класифікація електронного атласного картографування. Зображення в неевклідовій метриці. Картоїди. Анаморфози. Віртуально - реальні зображення. Існуюче програмне забезпечення і його можливості. Компоненти віртуальної моделі місцевості. Візуалізація віртуальної моделі місцевості. Використання спеціальних ефектів. Приклади створення віртуальної моделі місцевості. Картографічні анімації. Історичні відомості про картографічні анімації. Види картографічних анімацій. Призначення анімацій. Особливості компоновки картографічних анімацій. Актуальні технічні проблеми картографічної анімації. Перспективи розвитку анімаційної картографії в ГІС. Мультимедіа в ГІС. Історія розвитку мультимедіа. Застосування мультимедіа. Єдина теорія геозображень. Масштаби простору. Тимчасові діапазони геозображень. Поняття про геосемиотике. Відео- і аудіозмінні. Генералізування геозображень. Вимірювання по геозображенням. Тенденції розвитку сучасних геозображень. Розумні геоізображення.

2. Аналітичні можливості сучасних інструментальних ГІС.

Призначення ГІС аналізу. Просторові об'єкти. Просторові атрибути. Способи відображення об'єктів на карті. Створення карти в ГІС. Дослідження по картах. Способи роботи з картами. Вивчення структури. Вивчення взаємозв'язків. Вивчення динаміки. Картографічні прогнози. Надійність досліджень по картах. Аналітичні можливості сучасних інструментальних ГІС. Загальна характеристика. Картометричні операції. Операції вибору. Рекласифікація. Картографічна алгебра. Статистичний аналіз. Просторовий аналіз. Оверлейний аналіз. Аналіз рельєфу. Мережний аналіз. Агрегація даних. Зонування. Спеціалізований аналіз. Принципи класифікації. Об'єкти класифікації. Способи розрахунку відстаней і показники якості класифікації. Характеристика методів класифікації.

3. Програмні засоби для аналізу просторових даних.

Програмне забезпечення аналізу просторових даних. Програма нейромережного аналізу ScanEx-NeRIS. Модуль Arc-SDM ArcView ArcGIC 9.2. Програма обробки і аналізу зображень MultiSpec. Програма обробки і аналізу зображень ScanMagic.

4. Геостатистичний аналіз і моделювання.

Геостатичне моделювання. Просторова інтерполяція. Детерміновані методи просторової інформації. Моделювання поверхонь. Локально – стохастичні методи просторової інтерполяції. Програма ArcGIS Geostatistical Analyst. Цифрове моделювання рельєфу. Типи цифрових моделей рельєфу. Математичні алгоритми, використовувані для ЦМР. Використання ЦМР. Програма віртуального моделювання місцевості Erdas Imagine Virtual GIS. Математико - картографічне моделювання. Структура математико – картографічного моделювання. Класифікація математико-картографічних моделей. Методи прогнозування в ГІС. Збір, угруповання, узагальнення і уніфікація первинних даних. Аналіз і моделювання вторинних даних. Отримання прогнозних оцінок. Верифікація прогнозу і вибір методу прогнозування.. Прогнозування явищ і процесів. Системи підтримки ухвалення рішень.

Література

1. Руководство по ГИС анализу. – часть 1: Пространственные модели и взаимосвязи. Э. Митчелл. – Киев, ЗАО ЕСОММ Со. Стилос, 2000. – 198 с.
2. Основи геоінформатики. Навчальний посібник. Світличний О.О., Плотницький С.В.– Суми: ВТД "Університетська книга", 2006. – 295 с.

Програма з дисципліни "Цифрова обробка зображень"

1. Оптичні методи вивчення землі із космосу.

Радіометрична розподільча здатність, миттєве поле зору. Характеристики кольору. Вимірювання кольору. Кольоровість. Колірні моделі. Відображення кольору на моніторах. Відео-плата. Особливості та параметри дисплеїв.

2. Графічні формати. Алгоритми стиснення зображень.

Фізичне і логічне стиснення, симетричне і асиметричне, з утратою інформації та без, адаптивне, полуадаптивне і неадаптивне кодування, RLE-кодування, LZW-стиснення, JPEG – стиснення.

3. Психофізичні властивості зору.

Сприйняття світла, око, зорові явлення, модель однокольорового зору, модель кольорового зору

4. Математичний опис дискретних зображень.

Бінарні, полутонові, палитрові, полноцветні зображення. Побудова гістограмми розподілення яскравосией. Підвищення яскравості, контрасту. Підвищення детальності зображень. Ложні кольори

5. Шумопригнічувальні фільтри.

Лінійні, нелінійні, рангові, частотні методи фільтрації шумів.

6. Контуропідкреслюючі фільтри.

Лінійні, нелінійні оператори виявлення перепади яскравостей. Помилки контуропідкреслюючих операцій.

7. Системи розуміння зображень.

Системи розпізнавання образів, моделі систем розуміння зображень, синтаксичні методи, методи, які використовують співвідношення між об'єктами. Вектор параметрів зображення.

8. Аналіз зображень.

Методи сегментації зображень. Сегментація як розбиття зображення на однорідні області. Оцінка якості роботи методів сегментації. Кластеризація кольорового простору. Вирощування регіонів, дроблення-злиття. Методи, засновані на операторах виділення країв. Виділення ознак зображень, яркостні, гістограмні.

9. Текстура об'єкту.

Визначення і види текстури. Методи для виміру і опису текстури. Текsturні ознаки.

10. Форма об'єкту.

Ознаки форми. Ознаки пляма та лінії. Символічний опис зображень. Связність, стиснення, утончення та побудова остова, опис ліній, апроксимація кривих. Опис форми. Параметричний простір Хоха, перетворення лінії у крапку, метричні топологічні характеристики, число Ейлера, аналітичні характеристики, спосіб отримання набору фурье-описів.

Література

1. Кашкин В.Б., Сухинин А.И. Дистанционное зондирование Земли из космоса. Цифровая обработка изображений. Учебное пособие. М. Логос., 2001. -264 с.
2. Прэтт У. Цифровая обработка изображений: В 2-х кн.: Пер. с англ.. Кн. 1.-М.: Мир, 1982. -312с.
3. Анисимов Б.В., Курганов В.Д., Злобин В.К. Распознавание и цифровая обработка изображений: Учебное пособие. -М.: Высшая школа, 1983. -295с

Програма з дисципліни "Проектування баз геоданих"

1. ГІС як погляди на навколишній світ.

Представлення просторових даних в ГІС, основні типи представлення географічних сутностей, організація атрибутивних даних в ГІС, представлення відношень в ГІС, формальна модель розміщення об'єктів та процесів у просторі, модель даних покриття, обмеження моделі даних покриття, векторна та растрова моделі покриття, атрибутивна інформація

2. Бази даних та файлові системи.

Структури файлів, іменування файлів, захист файлів. Функції СУБД, типова організація СУБД, основні функції СУБД, безпосереднє управління даними у зовнішній пам'яті, управління буферами оперативної пам'яті, управління транзакціями, журналізація, підтримка мов БД, типова організація сучасної СУБД. Ранні підходи до організації БД. Основні особливості систем, заснованих на інвертованих списках, ієрархічні системи, мережні системи.

3. Теоретичні основи БД.

Загальні поняття реляційного підходу до БД, базові поняття баз даних, фундаментальні властивості відношень, реляційна модель даних. Базисні засоби маніпулювання реляційними даними, реляційна алгебра, загальна інтерпретація реляційних операцій, замкнутість реляційної алгебри та операції перейменування, особливості теоретико-множинних операцій реляційної алгебри, спеціальні реляційні операції, реляційне обчислювання, кортежні перемінні, цільові списки, реляційне числення доменів

4. Проектування реляційних БД.

Проектування реляційних баз даних з використанням нормалізації, семантичне моделювання даних. Загальна організація System R, основи мови SQL. Термінологія, основні цілі System R та їх зв'язок з архітектурою системи, організація зовнішньої пам'яті в базі даних System R, інтерфейс, синхронізація, журналізація та встановлення. Внутрішня організація реляційних СУБД. Зберігання відношень, індекси, В-дерева, хеширування, журнальна інформація, службова інформація. Управління транзакціями, серіалізація транзакцій. Транзакції та цілісність баз даних, ізолюваність користувачів, серіалізація транзакцій. Методи серіалізацій транзакцій. Синхронізаційні захоплення, гранульовані синхронізаційні захоплення, предикатні синхронізаційні захоплення, тупики, виявлення та зруйнування, метод часових меток. Журналізація змін БД. Журналізація і буферізація, індивідуальний відкід транзакцій, відновлювання після м'якого збою, фізична погодженість бази даних, відновлювання після жорсткого збою.

5. Мова реляційних баз даних. Мова SQL.

Функції та основні можливості, запитання та оператори маніпулювання даними, оператори визначення і маніпулювання схемою БД, виявлення обмежень цілісності та тригерів, представлення бази даних, призначення управляючих структур, автоматизація доступу до відношень та їх полів, точки зберігання і відкочування транзакцій, вбудований SQL, динамічний SQL, стандартизація SQL. Стандартна мова баз даних SQL. Типи даних, засоби виявлення схеми, виявлення таблиці, виявлення стовпця, виявлення обмежень цілісності таблиці, виявлення уяв, виявлення привілей. Засоби маніпулювання даними у мові SQL.

6. СУБД в архітектурі „клієнт-сервер”.

Відкриті системи, клієнти і сервери локальних мереж, системна архітектура „клієнт-сервер”, сервери баз даних, принципи взаємодії між клієнтськими та серверними частками, переваги протоколів рознесеного виклику процедур, вимоги до апаратних можливостей та базового програмного забезпечення клієнтів та серверів. Системи управління базами даних наступного покоління, об'єктно-орієнтовані СУБД. Орієнтація на розширену реляційну модель, абстрактні типи даних, зв'язок об'єктно-орієнтованих СУБД з поняттями об'єктно-орієнтованого підходу, об'єктно-орієнтовані моделі даних.

Література

1. Трофимова Т.А., Мищенко Н.В., Краснощеков А.Н. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях. Учебное пособие для ВУЗов. – М.: Академический проект, 2005. – 349 с.
2. Работа с базами геоданных. Упражнения. – М.: «Дата+», 2003. – 208 с.
3. Грэй П. Логика, алгебра и базы данных. – М.: Машиностроение, 1989. – 368 с.

Програма з дисципліни "Фотограмметрія та дистанційне зондування "

1. Закони зорового сприйняття зображень та точність вимірювань по аерознімкам

Методи дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) з космосу, як основа новітніх технологій управління природокористуванням та охороною навколишнього природного середовища. Основна фотограмметрична задача, наземна фотограмметрія і аерофотограмметрія, види аерознімків, ортогональна і центральна проєкції. Основні поняття теорії перспективи, пряма і зворотна фотограмметрична задачі. Вимірювальні властивості аерознімків, чинники, що впливають на точність визначення геометричних розмірів: дисторсія, переміщення АФА, невіривнювання аерофотоплівки, деформація аерознімків, вплив кривизни Землі і атмосферної рефракції на зсув точок аерознімка. Зорове сприйняття аерознімків, монокулярний, бінокулярний і стереоскопічний зір, характеристики, що визначають їх роздільну здатність. Фотограмметричні вимірювання, типи помилок, властивості випадкових помилок спостережень, характеристики випадкових величин, оцінка точності функцій зміряних величин.

2. Аналітичні основи аерофотограмметрії

Елементи аерознімка, як центральної проєкції, системи координат, що використовуються в аерофотограмметрії, елементи внутрішнього та зовнішнього орієнтування аерознімків, залежність між координатами точок місцевості та аерознімка, визначення елементів орієнтування аерознімків по опорних точках, вивчення аналітичних основ аерофотограмметрії.

3. Аналіз поодинокого аерознімка

Масштаб аерознімку: (загальна формула, горизонтального знімка, похилого в точці нульових спотворень, похилого в головній точці, похилого в точці надіра, похилого по напрямку головної вертикалі, по напрямку горизонталі, планового знімка), залежність між кутами на місцевості і аерознімку, спотворення на аерознімку, зумовлені його нахилом та рельєфом місцевості. Геометрія панорамних, радіолокаційних та сканерних аерознімків, вивчення методики аналізу поодинокого аерознімку.

4. Трансформування аерознімків і стереофотограмметрія.

Сутність та методи трансформування, фотомеханічний спосіб трансформування. Фотосхеми та способи їх виготовлення, фотоплани та технологія їх виготовлення перенесення місцезнаходження об'єктів з аерознімка на топокарту. Способи побудови стерео моделей, взаємне орієнтування стереопар та зовнішнє орієнтування моделі, стереоскопічні прилади, визначення рельєфу по стереознімкам, вивчення законів стереоефектів, аналіз аерознімків на стерео приладах.

5. Автоматизація фотограмметричних вимірювань.

Методи автоматизації вимірювань координат об'єктів, принципи побудови автоматизованого робочого місця дешифрувальника, інформаційний зміст матриць навігаційних даних,

6. Сутність методів ДЗЗ.

Основні параметри космічних знімків. Фізика формування інформативного сигналу при зондуванні акваторій, фітоценозів, ґрунтів, атмосфери: оптичний діапазон; інфрачервоний діапазон; надвисокочастотний діапазон. Основні види апаратури ДЗЗ із космосу: фотографічні й фототелевізійні системи, телевізійні системи оптичного і ІЧ діапазонів, системи паралельного огляду з електронним скануванням, скануючі системи НВЧ-діапазону, інші види систем ДЗЗ із космосу. Технічні характеристики сучасної апаратури космічних зйомок Землі.

7. Методи тематичного дешифрування космічних знімків.

Основні етапи обробки космічних знімків, візуальне дешифрування космічних знімків і формалізація дешифрувальних ознак, сегментація зображень. Виявлення перепадів значень параметрів зображення, виділення плям і лінійно протяжних об'єктів. Ідентифікація об'єктів на космічних знімках. Кількісна оцінка показників якості поверхневих вод за даними космічних зйомок, кореляційний аналіз даних, регресійний аналіз даних.

Література

1. Бобир Н.Я., Лобанов А.Н., Федорук Г.Д. Фотограмметрия. - М.: Недра, 1974 г. – 472 с.
2. Попов М.А., Моисеев В.Л. Фотограмметрическая обработка и дешифрирование аэроснимков, ч.1. – Киев: КВВАИУ, 1991. – 224 с.