

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

вченою радою

Національного аерокосмічного  
університету ім. М. Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»

Заступник голови вченої ради

О.В. Гайдачук

21 лютого 2018 р., протокол №7



**ПРОГРАМА  
ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ**

для здобуття освітнього ступеня магістра  
за освітньо-професійною програмою  
зі спеціальності

**103 "Науки про Землю"**

(код та найменування)

**(освітня програма "Космічний моніторинг Землі")**

(найменування)

**у 2018 році**

Харків  
2018

## ВСТУП

Вступне випробування для здобуття освітнього ступеня магістра за освітньо-професійною програмою зі спеціальності

103 "Науки про Землю"

(код і найменування)

(освітня програма "Космічний моніторинг Землі")

(найменування)

відбувається відповідно до «Правил прийому до Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» у 2018 році» у формі індивідуального письмового фахового іспиту, який приймає екзаменаційна комісія з певної спеціальності (освітньої програми), склад якої затверджується наказом ректора Університету.

До фахового іспиту входять питання за темами:

- «Геоінформаційні системи і бази даних»,
- «ГІС аналіз»,
- «Цифрова обробка зображень»,
- «Проектування баз геоданих»,
- «Фотограмметрія та дистанційне зондування»

Перелік питань за темами наведений у програмі.

### Критерії оцінювання знань

1. Результат вступного іспиту визначається за шкалою від 100 до 200 балів.
2. Екзаменаційний білет складається з 20-ти закритих текстових завдань.
3. Серед запропонованих у білеті відповідей на тестове завдання вступнику слід обрати одну правильну.
4. Правильна відповідь на тестове завдання оцінюється у 5 балів, а неправильна - у 0 балів.
5. Мінімальна кількість балів за вступне випробування, визначених за шкалою, зазначеною в п.1, з якими вступник до участі у конкурсі, складає 120 балів.

# 1. Питання за темою «Геоінформаційні системи і бази даних» (найменування)

## 1. Системний аналіз геоінформаційних систем.

Сучасні технічні засоби дистанційного зондування. Визначення геоінформаційних систем (ГІС). Територіальні рівні ГІС. Класифікація ГІС. Сфери застосування ГІС. Компоненти ГІС. Типова схеми узагальненої ГІС. Структура ГІС. Класифікація функцій і інструментів ГІС.

## 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. 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 геоінформації 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. Квадратомічна модель. Реляційна модель. Мереживі моделі. Координатні дані. Атрибутивний опис. Точність координатних і атрибутивних даних. Принципи побудови моделей даних в ГІС. Особливості організації даних. Основні поняття моделей даних. Векторні моделі. Топологічні моделі. Растрові моделі. Оверлейні структури. Тривимірні моделі.

## 4. Стандарти інфраструктури просторових даних.

Міжнародні організації по стандартизації (ISO). Консорціум відкритих ГІС (OGC). Метадані. Національні інфраструктури геопросторових даних України.

### 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.
3. Руководство по ГИС анализу. – часть 1: Пространственные модели и взаимосвязи. Э. Митчелл. – Киев, ЗАО ЕСОММ Со. Стилос, 2000. – 198 с.
4. 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.

Питання склав  
к.т.н., доцент  
(науковий ступень, посада)



С.М. Андрєєв  
(ініціали та прізвище)

## 2. Питання за темою «ГІС аналіз» (найменування)

### 1. Геозображення в ГІС.

Геозображення. Поняття і визначення. Види геозображень. Класифікація і система геозображень. Графічні образи. Картографічна візуалізація. Класифікація електронного атласного картографування. Картоїди. Анаморфози.

### 2. Віртуально - реальні зображення.

Компоненти віртуальної моделі місцевості. Візуалізація віртуальної моделі місцевості. Використання спеціальних ефектів.

3. Картографічні анімації. Призначення і види картографічних анімацій. Особливості компоновки картографічних анімацій. Мультимедіа в ГІС.

### 4. Єдина теорія геозображень.

Поняття про геосемиотике. Генералізування геозображень. Тенденції розвитку сучасних геозображень. Розумні геоізображення.

### 5. Аналітичні можливості сучасних інструментальних ГІС.

Призначення ГІС аналізу. 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. Картометричні операції. Операції вибору. Рекласифікація. Картографічна алгебра. Статистичний аналіз. Просторовий аналіз. Оверлейний аналіз. Аналіз рельєфу. Мережний аналіз. Зонування. Принципи і характеристика методів класифікації. Об'єкти класифікації.

### 6. Геостатистичний аналіз і моделювання.

Геостатичне моделювання. Просторова інтерполяція. Моделювання поверхонь. Цифрове моделювання рельєфу. Типи цифрових моделей рельєфу. Математичні алгоритми, використовувані для ЦМР. Використання ЦМР. Математико - картографічне моделювання. Методи прогнозування в ГІС. Отримання прогнозних оцінок. Верифікація прогнозу і вибір методу прогнозування. 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.
3. Земельный кадастр. Т6. Географические и земельные информационные системы. Варламов А. А., Гальченко С.А. – М.: КолосС, 2006. – 400 с.

Питання склав  
к.т.н., доцент \_\_\_\_\_  
(науковий ступень, посада)



С.М. Андрєєв \_\_\_\_\_  
(ініціали та прізвище)

### 3. Питання за темою «Цифрова обробка зображень»

(найменування)

#### 1. Оптичні методи вивчення землі із космосу.

Радіометрична розподільча здатність, миттєве поле зору. Характеристики кольору. Вимірювання кольору. Кольоровість. Колірні моделі. Відображення кольору на моніторах. Особливості та параметри дисплеїв. Психофізичні властивості зору. Сприйняття світла, око, зорові явлення, модель однокольорового зору, модель кольорового зору.

#### 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. Математичний опис дискретних зображень.

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

#### 4. Шумопригнічувальні і контуропідкреслюючі фільтри.

Лінійні, нелінійні, рангові, частотні методи фільтрації шумів. Нелінійні оператори виявлення перепади яскравостей.

#### 5. Аналіз зображень.

Системи розпізнавання образів, моделі систем розуміння зображень, синтаксичні методи, методи, які використовують співвідношення між об'єктами. Вектор параметрів зображення. Методи сегментації зображень. Оценки якості роботи методів сегментації Кластеризація колірною простору Вирощування регіонів, дроблення-злиття Методи, засновані на операторах виділення країв. Виділення ознак зображень, яркостні, гістограмні. Визначення і види текстури Методи для виміру і опису текстури Текстури ознаки.

#### 6. Форма об'єкту.

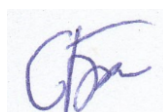
Ознаки форми ознаки пята та лінії. Символічний опис зображень. Связність, стиснення, утончення та побудова остова, опис ліній, апроксимація кривих. Опис форми. Параметричний простір Хоха, перетворення лінії у крапку, метричні топологічні характеристики, число Ейлера, аналітичні характеристики, спосіб 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

Питання склав

к.т.н., доцент  
(науковий ступень, посада)



С.І. Березіна  
(ініціали та прізвище)

#### **4. Питання за темою «Проектування баз геоданих»** (найменування)

##### 1. ГІС як погляди на навколишній світ.

Представлення просторових даних в ГІС. Обмеження моделі даних покриття, векторна та растрова моделі покриття, атрибутивна інформація

##### 2. Бази даних та файлові системи.

Структури, іменування та захист файлів. Типова організація та функції СУБД. Безпосереднє управління даними у зовнішній пам'яті, управління буферами оперативної пам'яті, управління транзакціями, журналізація, підтримка мов БД, типова організація сучасної СУБД. Основні особливості систем, заснованих на інвертованих списках, ієрархічні системи, мережні системи.

##### 3. Теоретичні основи БД.

Реляційний підхід до БД. 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, ізольованість 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, буферізація, відкриття транзакцій, відновлювання після м'якого та жорсткого збою, фізична погодженість бази даних.

##### 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.

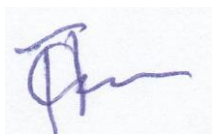
Орієнтація на розширену реляційну модель, абстрактні типи даних, зв'язок об'єктно-орієнтованих СУБД з поняттями об'єктно-орієнтованого підходу, об'єктно-орієнтовані моделі даних.

### Література

1. Трофимова Т.А., Мищенко Н.В., Краснощекоев 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.
4. Основи геоінформатики. Навчальний посібник. Світличний О.О., Плотницький С.В.– Суми: ВТД “Університетська книга”, 2006. – 295 с.

Питання склав

д.т.н., проф.  
(науковий ступень, посада)



Р.Е. Пащенко  
(ініціали та прізвище)

## **5. Питання за темою «Фотограмметрія та дистанційне зондування»** (найменування)

### 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 стереознімках, 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. Дорожинський О. Л. Фотограмметрія : підручник / О. Л. Дорожинський, Р. Тукай; Нац. ун-т "Львів. політехніка". - Л., 2008. - 332 с.
2. Бобир Н.Я., Лобанов А.Н., Федорук Г.Д. Фотограмметрия.-М.:Недра, 1974 г. –472 с.
3. Попов М.А., Моисеев В.Л. Фотограмметрическая обработка и дешифрирование аэроснимков, ч.1. – Киев: КВВАИУ, 1991. – 224 с.
4. Бурштинська Х. В. Аерофотографія : Підруч. для студ. вищ. закл. освіти / Х. В. Бурштинська. - Л. : Львів. астрон.-геодез. т-во, 1999. - 340 с.
5. Лялько В. І. Нові методи в аерокосмічному землезнавстві : Метод. посіб. по темат. інтерпретації матеріалів аерокосм. зйомок / В. І. Лялько, О. Д. Федоровський, М. А. Якимчук, Ю. В. Костюченко, В. Г. Бахмутов, Г. К. Коротаєв, С. М. Кочубей, В. М. Перерва; ред.: В. І. Лялько; НАН України. Центр аерокосм. дослідж. Землі ІГН НАНУ. - К., 1999. - 264 с.

Питання склав

д.т.н., проф.

(науковий ступень, посада)

Завідувач кафедри 407



(підпис)

О.С. Бутенко

(ініціали та прізвище)

Г.Я. Красовський

(ініціали та прізвище)

Програму розглянуто і затверджено на випускаючій кафедрі №407 "Геоінформаційних технологій та космічного моніторингу Землі"

Протокол № 7 від «15» січня 2018 р.

Програму вступного випробування для здобуття освітнього ступеня магістра за освітньо-професійною програмою зі спеціальності 103 "Науки про Землю"

(код і найменування)

(освітня програма "Космічний моніторинг Землі")

(найменування)

узгоджено науково-методичною комісією Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» з галузей знань «Природничі науки» й «Архітектура та будівництво»

Протокол № 2 від «13» лютого 2018 р.

Голова НМК 3

д.т.н., проф.



О.С. Бутенко