

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

Кафедра геоінформаційних технологій  
та космічного моніторингу Землі (№ 407)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Гарант освітньої програми



С.М. Андрєєв  
(ініціали та прізвище)

« 30 » \_\_\_\_\_ 08 \_\_\_\_\_ 2023 р.

## СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### Проектування баз геоданих

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 19 Архітектура та будівництво

(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 193 Геодезія та землеустрій

(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: Геоінформаційні системи і технології

(найменування освітньої програми)

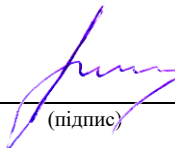
**Форма навчання: денна**

**Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)**

**Силабус введено в дію з 01.09.2023 року**

**Харків – 2023 р.**

Розробник: Пащенко Р. Е., проф., д.т.н., проф.  
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)

  
(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри  
геоінформаційних технологій та космічного моніторингу Землі. (№ 407)

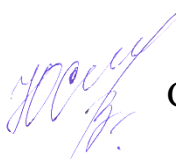
Протокол № 1 від « 30» серпня 2023 р.

Завідувач кафедри к.т.н., доц.  
(підпис)

  
Горелик С.І.

Погоджено з представником здобувачів освіти:

Студентка гр 432

  
Самохвалова Ю.В.

## 1. Загальна інформація про викладача



Пащенко Руслан Едуардович, д.т.н., професор. З 2011 року викладає в університеті наступні дисципліни:

- захист просторово-розподілених даних в комп'ютерних системах;
- проектування баз геоданих;
- методи та методологія досліджень Землі та її геосфер;
- методи нелінійної динаміки в ГІС.

Напрями наукових досліджень: дослідження геофізичних сигналів і даних дистанційного зондування Землі з використанням методів нелінійної динаміки.

## 2. Опис навчальної дисципліни

**Семестр, в якому викладається дисципліна** – 6 семестр.

**Обсяг дисципліни:**

**4,5** кредити ЄКТС (135 годин), у тому числі аудиторних – 64 години, самостійної роботи здобувачів – 71 година.

**Форми здобуття освіти**

Денна, дистанційна.

**Дисципліна** – обов'язкова.

**Види навчальної діяльності** – лекції, практичні роботи, самостійна робота здобувача.

**Види контролю** – поточний, модульний та підсумковий (семестровий) контроль (іспит).

**Мова викладання** – українська.

**Необхідні обов'язкові попередні дисципліни (пререквізити)** – алгоритмічні основи геоматики та системології, геоінформаційні системи і бази даних, землевпорядкування, земельний кадастр.

**Необхідні обов'язкові супутні дисципліни (кореквізити)** – програмування прикладних ГІС задач, технології геоінформаційних систем.

### 3. Мета та завдання навчальної дисципліни

#### Мета

Вивчення навчальної дисципліни «Проектування баз геоданих» полягає у придбанні студентами базових знань про методи проектування та роботи з базами даних в геоінформаційних системах, а також набуття практичних навичок роботи з сучасним програмним забезпеченням ГІС для проектування власного програмного ГІС забезпечення.

#### Завдання

Вивчення дисципліни є опанування методів проектування та роботи з базами даних в геоінформаційних системах.

Після опанування дисципліни здобувач набуде наступні **компетентності**:

ЗК1 – здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК2 – здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3 – здатність планувати та управляти часом.

ЗК6 – здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

СК3 – здатність застосовувати нормативно-правові акти, нормативно-технічні документи, довідкові матеріали у професійній діяльності.

СК4 – здатність обирати та використовувати ефективні методи, технології та обладнання для здійснення професійної діяльності у сфері геодезії та землеустрою.

СК5 – здатність застосовувати сучасне інформаційне, технічне і технологічне забезпечення для вирішення складних питань геодезії та землеустрою.

СК7 – здатність збирати, оновлювати, опрацьовувати, критично оцінювати, інтерпретувати, зберігати, оприлюднювати і використовувати геопросторові дані та метадані щодо об'єктів природного і техногенного походження.

СК13 – здатність розробляти документацію із землеустрою та з оцінки земель, кадастрову документацію, наповнювати даними державний земельний, містобудівний та інші кадастри.

СК14 – здатність створювати геоінформаційні системи згідно національної інфраструктури просторових даних.

РН9 – збирати, оцінювати, інтерпретувати та використовувати геопросторові дані, метадані щодо об'єктів природного і техногенного походження, застосовувати статистичні методи їхнього аналізу для розв'язання спеціалізованих задач у сфері геодезії та землеустрою.

РН10 – обирати і застосовувати інструменти, обладнання, устаткування та програмне забезпечення, які необхідні для дистанційних, наземних, польових і

камеральних досліджень у сфері геодезії та землеустрою.

PH17– розробляти структури баз геоданих і геінформаційних систем в сферах муніципалітету, торгівлі, військової справи тощо.

Очікується, що після опанування дисципліни здобувач будуть досягнуті наступні **результати навчання** і він буде знати:

- теорію баз даних;
- основи проектування баз геоданих;
- основні принципи побудови реляційних баз даних;
- принципи побудови SQL-запитів;
- основні напрямки розвитку ГІС технологій у галузі баз геоданих.

#### **4. Зміст навчальної дисципліни**

##### **Модуль 1.**

##### **Змістовний модуль 1. Теоретичні основи проектування баз геоданих**

##### **Тема 1. Вступ до дисципліни «Проектування баз геоданих»**

- *Форма занять: лекція, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 2 години.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

Загальні відомості про дисципліну. Методична побудова навчальної дисципліни «Проектування баз геоданих» і зв'язок з іншими дисциплінами. Значення курсу у фаховій підготовці. Інформаційно-методичне забезпечення дисципліни. Основні поняття та визначення баз геоданих.

*Обсяг самостійної роботи здобувачів: 2 години.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Основні поняття та визначення баз геоданих.

##### **Тема 2. Головні типи представлення географічних сутностей**

- *Форма занять: лекція, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 4 години*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

ГІС як погляд 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 у векторних моделях основана на реляційних базах даних.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 7 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Представлення даних в базах геоданих.

##### **Тема 3. Бази даних та файлові системи**

- *Форма занять: лекція, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 3 години.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

Файлові системи, структури файлів, іменування файлів, захист файлів, режим з багатьма користувачами. 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, переваги та недоліки.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 12 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Ранні підходи до організації БД. Основні особливості систем, заснованих на інвертованих списках, ієрархічні системи, мережні системи.

### **Модульний контроль 1**

- *Форма занять: написання модульної роботи в аудиторії (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 1 година*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*
- *Обсяг самостійної роботи здобувачів – за необхідністю.*

Підготовка до модульного контролю.

## **Змістовний модуль 2. Реляційні бази даних**

### **Тема 4. Теоретичні основи реляційних БД**

- *Форма занять: лекція, практична робота, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 6 годин.*
- *Практична робота: «Створення та нормалізація реляційної бази геоданих».*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): персональні комп'ютери, спеціальне програмне забезпечення.*

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. Проектування реляційних БД.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 12 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Реляційна модель даних. Особливості теоретико-множинних операцій реляційної алгебри. Спеціальні реляційні операції, реляційне обчислювання.

### **Тема 5. Внутрішня організація реляційних СУБД.**

- *Форма занять: лекція, практична робота, самостійна робота.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 8 годин.*

- *Практична робота: «Побудова діаграми класів з використанням уніфікованої мови моделювання».*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): персональні комп'ютери, спеціальне програмне забезпечення.*

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 відкат транзакцій, відновлювання після м'якого збою, фізична погодженість бази даних, відновлювання після жорсткого збою.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 12 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Методи серіалізацій транзакцій.

### **Тема 6. Мова реляційних баз даних**

- *Форма занять: лекція, практична робота, самостійна робота.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 10 годин.*

- *Практична робота: «Проектування бази геоданих в програмному продукті MS Access».*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): персональні комп'ютери, спеціальне програмне забезпечення.*

Мова SQL. Функції та основні можливості, запити та оператори маніпулювання даними, оператори визначення і маніпулювання схемою БД, представлення бази даних, визначення управляючих структур. Засоби маніпулювання даними у мові SQL. Структура запитів, оператор вибірки, розділи FROM, WHERE, GROUP BY, HAVING, агрегатні функції та результат запитів.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 10 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Функції та основні можливості мови SQL. Запити та оператори маніпулювання даними. Оператори визначення і маніпулювання схемою БД. Агрегатні функції та результат запитів. Відпрацювання розрахункової роботи.

### **Модульний контроль 2**

- *Форма занять: написання модульної роботи в аудиторії (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 1 година*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів – за необхідністю.*

Підготовка до модульного контролю.

### **Змістовний модуль 3. Проектування реляційних баз геоданих**

#### **Тема 7. Побудова моделей геоданих**

- *Форма занять: лекція, практична робота, самостійна робота.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 16 годин.*

- *Практична робота: «Створення бази геоданих і класу просторових об'єктів в програмному середовищі ArcGIS».*

- *Практична робота: «Підключення бази геоданих в програмному середовищі ArcGIS».*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): персональні комп'ютери, спеціальне програмне забезпечення.*

Логічна модель геоданих. Проектування логічної моделі геоданих. Способи представлення логічних моделей геоданих. Реалізація фізичної моделі бази геоданих. Елементи логічної моделі и моделі бази геоданих. Робота з складними геоданими.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 10 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Способи представлення логічних моделей геоданих. Елементи логічної моделі и моделі бази геоданих. Відпрацювання розрахункової роботи.

#### **Тема 8. Принципи проектування бази геоданих**

- *Форма занять: лекція, практична робота, самостійна робота.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 12 годин.*

- *Практична робота: «Створення і використання навчальної бази просторових даних регіонів країни для тематичного картографування рівня шкідливих викидів».*



- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): персональні комп'ютери, спеціальне програмне забезпечення.*

Основні кроки проектування бази геоданих. Етапи побудови бази геоданих. Основні принципи проектування бази геоданих. Керівництво з проектування бази геоданих. Огляд етапів проектування бази геоданих. Кроки побудови бази геоданих.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 6 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Етапи проектування бази геоданих. Кроки побудови бази геоданих. Відпрацювання розрахункової роботи.

### **Модульний контроль 3**

- *Форма занять: написання модульної роботи в аудиторії (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 1 година*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів – за необхідністю.*

Підготовка до модульного контролю.

## **5. Індивідуальні завдання**

Розрахункова робота: «Створення бази даних».

## **6. Методи навчання**

Використовуються наступні методи навчання: словесні (пояснення, розповідь, бесіда тощо), наочна (демонстрування) та практичні (лабораторні роботи).

## **7. Методи контролю**

Поточний контроль (теоретичне опитування й розв'язання практичних завдань), модульний контроль (тестування за розділами курсу) та підсумковий (семестровий) контроль (іспит). Форма проведення іспиту – письмово-усна.

## **8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі**

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
<i>Змістовний модуль 1</i>			
Активність під час аудиторної роботи	0...1	5	0...5 (максимальна кількість балів за цим показником)

Модульний контроль	0...13	1	0...13
<i>Змістовний модуль 2</i>			
Активність під час аудиторної роботи	0...1	7	0...5 (максимальна кількість балів за цим показником)
Виконання і захист практичних робіт	0...8	3	0...24
Модульний контроль	0...13	1	0...13
<i>Змістовний модуль 3</i>			
Активність під час аудиторної роботи	0...1	4	0...4 (максимальна кількість балів за цим показником)
Виконання і захист практичних робіт	0...8	3	0...24
Модульний контроль	0...12	1	0...12
<b>За семестр</b>			<b>0...100</b>

### Прийнята шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка для екзамену, курсового проекту (роботи), практики
90-100	відмінно
75-89	добре
60-74	задовільно
01-59	незадовільно з можливістю повторного складання

Білет для іспиту складається з двох теоретичних та одного практичного запитання. Теоретичне запитання оцінюються по 30 б кожен, практичне – 40 б. Загалом 100 б. Під час складання семестрового іспиту здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

### Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

**Відмінно (90-100).** Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх.

«відмінно» – відповідає високому (творчому) рівню компетентності:

- Студент виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить та опрацьовує необхідну інформацію, вміє використовувати набуті знання і вміння для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні обдарування і нахили;

**Добре (75-89).** Твердо знати мінімум, захистити всі індивідуальні завдання, виконати всі КР, здати тестування та поза аудиторну самостійну роботу.

«добре» – отримує Студент за двома рівнями оцінювання залежно від набраної кількості балів та відповідає достатньому (конструктивно-варіативному) рівню компетентності:

- Студент вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, застосовує його на практиці, вільно розв'язує справи і задачі у стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких незначна;

- Студент вміє порівнювати, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача; в цілому самостійно застосовувати її на практиці; контролювати власну діяльність; виправляти помилки, серед яких є суттєві, добирати аргументи для підтвердження думок;

**Задовільно (60-74).** Показати мінімум знань та умінь. Захистити всі індивідуальні завдання та здати тестування.

«задовільно» – отримує Студент за двома рівнями оцінювання залежно від набраної кількості балів та відповідає середньому (репродуктивному) рівню компетентності:

- Студент відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень; з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих;

- Студент володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні

**Незадовільно (0-59)** – відповідає низькому (рецептивно-продуктивному) рівню компетентності:

- Студент не опанував навчальний матеріал дисципліни, не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутні наукове мислення, практичні навички не сформовані.

## **9. Політика навчального курсу**

Відпрацювання пропущених занять відбувається відповідно до розкладу консультацій, за попереднім погодженням з викладачем. Питання, що стосуються академічної доброчесності, розглядає викладач або за процедурою, визначеною у Положенні про академічну доброчесність.

## **10. Методичне забезпечення та інформаційні ресурси**

Підручники, навчальні посібники, навчально-методичні посібники, конспекти лекцій, методичні рекомендації з проведення практичних робіт тощо, які видані в Університеті знаходяться за посиланням:

[http://library.khai.edu/library/fulltexts/doc/\\_AA\\_Proektuvann\\_Geodanih.pdf](http://library.khai.edu/library/fulltexts/doc/_AA_Proektuvann_Geodanih.pdf)

Сторінка дисципліни знаходиться за посиланням:

<https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=5123>

## **11. Рекомендована література**

### **Базова**

1. Пашенко Р.Е. Проектування баз геоданих. Конспект лекцій / Пашенко Р.Е. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін.-т», 2018. – 156 с.
2. Проектування баз геоданих. Посібник для практичних занять : навч. посіб. / О. Є. Поморцева ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2022. – 159 с.

### **Допоміжна**

1. Організація баз даних: навч. посібник / О.Г.Трофименко, Ю.В.Прокоп, Н.І.Логінова, І.М.Копитчук. 2-ге вид. виправ. і доповн. – Одеса: Фенікс, 2019. – 246с.
2. Кейк Д., Лященко А.А., Путренко В.В. Системи керування базами геоданих для інфраструктури просторових даних. Навчальний посібник. Київ: Планета-прінт, 2017. 456 с.
3. Інформаційні системи та реляційні бази даних. Навч. посібник. /Мулеса О., Варга Я. – Ужгород, 2023. – 132 с.