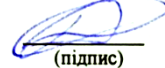


Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра геоінформаційних технологій
та космічного моніторингу Землі (№ 407)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова НМК 2


(підпис)

Дмитро КРИЦКИЙ

« 29 » _____ серпня _____ 2025 р.

СИЛАБУС ОБОВ'ЯЗКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ПРОЄКТУВАННЯ БАЗ ГЕОДАНИХ

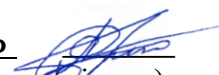
ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	<u>19 Архітектура та будівництво</u>
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	<u>193 Геодезія та землеустрій</u>
ОСВІТНЯ ПРОГРАМА	<u>Геодезія та землеустрій</u>
ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	<u>10 Природничі науки</u>
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	<u>103 Науки про Землю</u>
ОСВІТНЯ ПРОГРАМА	<u>Космічний моніторинг Землі</u>

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Силабус введено в дію з «01» вересня 2025 р.

Харків 2025

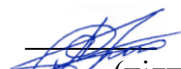
Розробник: доц. кафедри №407, к.т.н., доцент Олександр ГРЕБЕНЬ
(посада, науковий ступінь і вчене звання, ім'я, ПРІЗВИЩЕ)


(підпис)

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

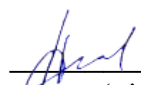
Протокол №1 від «29» серпня 2025 р.

Завідувач кафедри №407 к.т.н., доцент
(науковий ступінь і вчене звання)

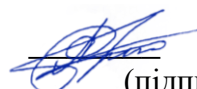

(підпис) Олександр ГРЕБЕНЬ
(ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено з гарантом освітньої програми:

Геодезія та землеустрій к.т.н., доц.

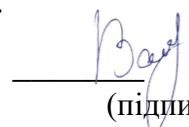

(підпис) Сергій АНДРЕЄВ
(ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Космічний моніторинг Землі к.т.н., доц.


(підпис) Олександр ГРЕБЕНЬ
(ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

Студент 422 навчальної групи


(підпис) Каріна ВОЛКОВА
(ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

1. Загальна інформація про викладача



Гребень Олександр Сергійович,
к.т.н., доцент. З 2015 року викладає в
університеті наступні дисципліни:

- ГІС в екосистемах;
- геоінформаційні системи і бази даних;
- технології геоінформаційних систем;
- GPS-технології.

Напрями наукових досліджень:
розробка систем космічного
моніторингу за екологічним станом
навколишнього середовища;
геоінформаційні системи та технології;
аерокосмічні методи в науках про
Землю.

Контактна інформація:

a.greben@khai.edu

2. Опис навчальної дисципліни

Семестр, в якому викладається дисципліна – 6 семестр.

Обсяг дисципліни:

5,0 кредитів ЄКТС

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) – вища математика, геоінформаційні системи і бази даних, технології геоінформаційних систем.

Необхідні обов'язкові супутні дисципліни (кореквізити) – програмування прикладних ГІС задач, математичні методи і моделі.

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 застосовувати знання в практичних ситуаціях.
- ЗК5 – здатність використання інформаційних технологій.
- ЗК6 – здатність вчитися і бути сучасно освіченим, усвідомлювати можливість навчання впродовж життя.
- ЗК10 – визнання морально-етичних аспектів досліджень і необхідності інтелектуальної чесності, а також професійних кодексів поведінки.
- ФК1 – здатність показувати знання і розуміння основних теорій, методів, принципів, технологій і методик в галузі геодезії і землеустрою.
- ФК4 – здатність виконувати професійні обов'язки в галузі геодезії і землеустрою.
- ФК5 – здатність вибирати методи, засоби та обладнання з метою здійснення професійної діяльності в галузі геодезії і землеустрою.
- ФК11 – здатність вирішувати прикладні наукові та технічні завдання в галузі геодезії та землеустрою у відповідності до спеціалізацій.
- ПРН5 – використовувати методи збирання інформації в галузі геодезії і землеустрою, її систематизації і класифікації відповідно до поставленого проектного або виробничого завдання.
- ПРН8 – розробляти проекти землеустрою, землевпорядної і кадастрової документації та документації з оцінки земель, складати карти і готувати кадастрові дані із застосуванням комп'ютерних технологій, геоінформаційних систем і цифрової фотограмметрії.
- ПРН9 – обробляти результати геодезичних вимірювань, топографічних і кадастрових знімків, з використанням геоінформаційних технологій та комп'ютерних програмних засобів і системи керування базами даних.

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.*
- *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.

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.*
- *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.

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

Тема 3. Бази даних та файлові системи

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

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).*

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

Підготовка до модульного контролю.

Змістовний модуль 2. Реляційні бази даних

Тема 4. Теоретичні основи реляційних БД

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

- *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, коротезні перемінні, цільові списки, реляційне числення доменів. Проектування реляційних БД.

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.*

- *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.

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

Тема 6. Мова реляційних баз даних

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

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

Підготовка до модульного контролю.

Змістовний модуль 3. Проектування реляційних баз геоданих

Тема 7. Побудова моделей геоданих

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

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.*

- *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.

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).*

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

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
<i>За семестр</i>			0...100

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

Сторінка дисципліни знаходиться за посиланням:

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

11. Рекомендована література

Базова

1. Пащенко Р.Е. Проектирования баз геоданих. Конспект лекцій / Пащенко Р.Е. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін.-т», 2018. – 156 с.

2. Зейлер М. Моделирование Нашего Мира. Пособие ESRI® по проектированию баз геоданных. – Redlands: Environmental Systems Research Institute, 2004. – 255 с.

3. Грубер М. Понимание SQL. – М. :, 1993. – 291 с.

4. Работа с базами геоданных. Упражнения. – М. : «Дата+», 2003. – 208 с.

Допоміжна

1. Харрис М. Управление службами ArcSDE / М. Харрис. – М. : «Дата+», 2003. – 130 с.

2. Грэй П. Логика, алгебра и базы данных / П. Грэй. – М. : Машиностроение, 1989. – 368 с.

3. Бут Б. Начало работы с ArcGis / Бут Б., Митчел Э. – М. : «Дата+», 2003. – 224 с.