

ВОЛИНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ  
ГЕОГРАФІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА ГЕОДЕЗІЇ, ЗЕМЛЕВПОРЯДКУВАННЯ ТА КАДАСТРУ

**СИЛАБУС**

**вибіркової навчальної дисципліни**

**ГЕОПРОСТОРОВИЙ АНАЛІЗ**

рівень вищої освіти

**бакалавр**

галузь знань

**19 Архітектура та будівництво**

Спеціальність

**193 Геодезія та землеустрій**

Освітньо-професійна програма

**Геодезія та землеустрій**



**Силабус навчальної дисципліни «ГЕОПРОСТОРОВИЙ АНАЛІЗ»** першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, галузі знань 19 Архітектура та будівництво, спеціальності 193 Геодезія та землеустрій, за освітньо-професійною програмою Геодезія та землеустрій.

**Розробник:** Волошин В.У., к.техн.н., доцент

**Силабус навчальної дисципліни затверджений на засіданні кафедри геодезії, землевпорядкування та кадастру**

протокол № 1 від 30.08.2021 р.

Завідувач кафедри:

проф. Уль А.В.



## СИЛАБУС

вибіркової навчальної дисципліни

### ГЕОПРОСТОРОВИЙ АНАЛІЗ

#### ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Денна форма навчання	Галузь знань: 19 Архітектура та будівництво Спеціальність: 193 Геодезія та землеустрій Освітня програма: Геодезія та землеустрій, перший (бакалаврський) рівень освіти	Вибіркова
180 год. 6 кредитів		Рік навчання - 3
ІНДЗ: немає		Семестр - 6
Мова навчання		Лекції - 28 год.
		Практичні - 28 год.
		Самостійна робота - 106 год.
	Консультації - 18 год.	
	Форма контролю: залік	
	українська	

#### ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА

Викладач	Волошин Володимир Ульянович
Науковий ступінь	Кандидат технічних наук
Вчене звання	Доцент
Посада	Доцент кафедри геодезії, землевпорядкування та кадастру
Профайл	<a href="https://wiki.vnu.edu.ua/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D1%88%D0%B8%D0%BD%D0%92%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%A3%D0%BB%D1%8C%D1%8F%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87">https://wiki.vnu.edu.ua/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D1%88%D0%B8%D0%BD%D0%92%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%A3%D0%BB%D1%8C%D1%8F%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87</a>
Телефон	+38 050 721 66 11
e-mail	<a href="mailto:voloshyn.volodymyr@vnu.edu.ua">voloshyn.volodymyr@vnu.edu.ua</a>
Консультації	Очні консультації: 2 академічні години кожену середу 15.00-16.20, аудиторія К-204



## ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

### Анотація курсу

Дисципліна «Геопросторовий аналіз» належить до переліку вибірових навчальних дисциплін циклу професійної підготовки бакалавра.

Географічні інформаційні системи відрізняються від інших інформаційних систем саме тим, що володіють ефективними можливостями аналізу просторових даних і на його основі виконують просторове моделювання об'єктів, явищ та процесів. Геопросторовий аналіз є однією із найбільш цікавих сфер ГІС.

Геопросторовий аналіз - це процес пошуку просторових закономірностей в розподілі географічних даних і взаємозв'язків між об'єктами. В результаті аналізу географічної інформації виходить якісно нова інформація і виявляються раніше невідомі закономірності.

Використовуючи ГІС-аналіз, можна комбінувати інформацію із багатьох незалежних джерел і отримувати нові набори даних (результати), застосовуючи просторові оператори аналізу даних. Також відкриваються шляхи до розуміння просторової неоднорідності та просторових залежностей, які можуть зробити просторовий аналіз багати джерелом інформації про об'єкти, явища та процеси навколишнього світу.

### Пререквізити

Дисципліни першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, що містять знання, уміння й навички, необхідні для освоєння досліджуваної дисципліни: "Інформаційні технології в галузі знань", "Геодезія", "Фотограмметрія та дистанційне зондування", "Картографія" "Геоінформаційні системи", "Вища геодезія", "Інженерна та комп'ютерна графіка в землеустрої" тощо.

### Постреквізити

Дисципліни, для вивчення яких потрібні знання, уміння й навички, що здобуваються по завершенню вивчення дисципліни "Геоінформаційне картографування", "Тематична картографія", "ГІС-технології в геодезії та землеустрої", "Новітні технології геодезії та землеустрою", а також дисципліни вільного вибору.

### Мета і завдання навчальної дисципліни

**Мета** навчальної дисципліни «Геопросторовий аналіз» - вивчення теоретичних принципів і набуття практичних навичок щодо застосування географічних інформаційних систем і основних функцій геопросторового аналізу для дослідження довкілля й менеджменту земельних ресурсів.

Спектр застосування геоінформаційного картографування надзвичайно широкий (тематична картографія, кадастрові системи, інженерне вишукування та проектування, військова справа, регіональне управління і планування і т. ін.), вона є інструментом міждисциплінарних проектів, пов'язаних з глобальними, регіональними та локальними проблемами охорони і раціонального використання природних ресурсів (моніторинг, моделювання, прогнозування).

Основними завданнями дисципліни «Геопросторовий аналіз» є:

- набуття знань та навичок про сучасні комп'ютерні технології,



- прийоми їх застосування при роботі з геопросторовими даними;
- оволодіння спеціалізованими програмними продуктами, які використовують при роботі із геопросторовими даними;
  - ознайомлення з типами геоданих та їхніми джерелами;
  - ознайомити з основними функціями перетворення геоданих;
  - ознайомити з основними функціями поєднання та аналізу геоданих.
  - ознайомлення з технологічними особливостями застосування ArcGIS для перегляд, імпорт, перетворення, редагування, візуалізації, інтегрованого аналізу геопросторових даних.

Згідно з вимогами освітньо-кваліфікаційної програми студенти повинні **знати:**

- моделі просторових географічних даних;
- методологічні основи просторового аналізу геоданих;
- формати геоданих ESRI та мати навички їх правильного використання;
- теоретичні основи геостатистики, мережевого аналізу та геообчислень;
- способи перетворення та редагування геоданих;
- основні функції інтегрованого геопросторового аналізу;
- метадані, їх характеристику та використання;
- 

**вміти:**

- застосовувати ArcGIS для перегляду, імпорту, перетворення, редагування, візуалізації та інтегрованого аналізу геопросторових даних;
- реалізувати методологію просторового аналізу для вирішення практичних завдань з застосуванням сучасних геоінформаційних систем;
- прописувати план дослідження, здійснювати аналіз та подавати результати в письмовій формі;
- використовувати інструменти просторового аналізу географічних даних в науковій та практичній діяльності;
- моделювати географічні дані на основі просторової регресії, методів інтерполяції;
- аналізувати безперервні процеси та явища з застосуванням 3D поверхонь та методів аналізу полів;
- створювати мережеві набори даних та моделювати процеси і явища на їх основі.

### **Результати навчання (компетентності)**

До кінця навчання студенти набудуть такі компетентності:

**інтегральна компетентність:**



- здатність розв'язувати складні прикладні задачі та вирішувати практичні



проблеми у сфері професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або опрацювання інновацій і характеризується комплексністю та/або невизначеністю умов;

**загальні компетентності:**

- здатність до узагальнення, аналізу, сприйняття інформації, постановки мети і вибору шляхів її досягнення, оволодіння культурою мислення (ЗК- 1);
- здатність до саморозвитку, підвищення власної кваліфікації і фахової майстерності (ЗК-5);
- володіння основними методами, способами і засобами отримання, зберігання, обробки інформації, наявність навичок роботи з комп'ютером як засобом управління інформацією (ЗК-9);

**спеціальні (фахові, предметні) компетентності:**

- здатність використовувати основні закони природничо-наукових дисциплін у професійній діяльності, застосовувати математичні методи і моделі у теоретичних та експериментальних дослідженнях (СК-2);
- здатність здійснювати пошук, зберігання, обробку та аналіз інформації, що отримані з різних джерел і баз даних, представляти її в необхідному форматі з використанням інформаційних, комп'ютерних та мережевих технологій (СК-3);
- здатність використовувати знання сучасних технологій проектних, кадастрових та інших робіт, що пов'язані з геодезією, землеустроєм та кадастрами (СК-4);
- здатність виконувати комплекс робіт щодо дешифрування відеоінформації, аерокосмічних і наземних знімків фотограмметричними методами, створення та оновлення топографічних карт за матеріалами космічних і наземних знімків (СК-8);
- здатність до виконання робіт щодо топографо-геодезичного забезпечення кадастру територій та землеустрою, створення оригіналів кадастрових карт і планів та інших графічних матеріалів (СК-10);
- здатність здійснювати основні технологічні процеси отримання наземної і аерокосмічної просторової інформації про стан навколишнього середовища, використовувати матеріали дистанційного зондування та геоінформаційні технології при моделюванні та інтерпретації результатів вивчення територій (СК-13);
- здатність глибокого і адекватного пізнання навколишнього світу шляхом використання карт як зменшених, узагальнених, просторових, образно-знакових моделей дійсності (СК-14);
- здатність визначати достовірність, сучасність і точність картографічної інформації (СК-15);
- здатність до створення цифрових моделей місцевості та доцільного використання інфраструктури геопросторових даних (СК-16);



- здатність використовувати знання сучасних технологій збору,





систематизації, обробки та обліку інформації про об'єкти нерухомості в сучасних географічних і земельно-інформаційних системах (СК-22).

### Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лекції.	Практичні роботи.	Самостійна робота	Консультації	Форма контролю */ Бали
<b>Змістовий модуль 1. . Геодані</b>						
Тема 1. Загальний зміст геопросторового аналізу. Поняття геоданих і ГІС. Системи координат	6	2		4		ДС / 2
Тема 2. Дані у ГІС. Векторна і растрова моделі. Джерела даних	10	2	4	4		ДС, ІРС / 4
Тема 3. Імпорт та перетворення даних	8	2	2	4		ДС, ІРС / 3
Тема 4. Ввід та редагування векторних даних. Побудова запитів за атрибутами та місцеположенням	12	4	4	4		ДС, ІРС / 4
Тема 5. Візуалізація даних та картографія	10	2	2	4	2	ДС, ІРС / 3
Модульна контрольна робота №1	7			5	2	Т / 30
Разом за модулем 1	<b>53</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>25</b>	<b>4</b>	<b>46</b>
<b>Змістовий модуль 2. Геопросторовий аналіз</b>						
Тема 1. Концептуальна структура та методологія просторового аналізу		2	2	10		ДС / 2
Тема 2. Методи та моделі просторових даних, геометричні та пов'язані з ними операції		4	4	20	4	ІРС / 4
Тема 3. Грід-операції та картографічна алгебра		6	6	20	4	ІРС / 6
Тема 4. Інтерполяція і глобальні функції.		2	2	10	2	ІРС / 4
Тема 5. 3D моделювання та аналіз полів		2	2	16	2	ІРС / 2
Модульна контрольна робота №2	7			5	2	МКР / 30
Разом за модулем 2	<b>133</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>81</b>	<b>14</b>	<b>48</b>
Самостійна робота						Р/6
<b>Всього годин / Балів</b>	<b>180</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>106</b>	<b>18</b>	<b>100</b>

\*Форма контролю: ДС - дискусія, ДБ - дебати, Т - тести, ТР - тренінг, РЗ/К - розв'язування задач / кейсів, ІНДЗ / ІРС - індивідуальне завдання / індивідуальна робота студента, РМГ - робота в малих групах, МКР / КР - модульна контрольна робота/ контрольна робота, Р - реферат, а також аналітична записка, аналітичне есе, аналіз твору тощо.



### **Завдання для самостійного опрацювання**

Самостійна робота студентами виконується у формі реферату, теми робіт обираються за вибором:

1. Введення в просторовий аналіз
2. Основи картографічної алгебри.
3. Створення тематичних карт в ArcMap
4. Картографічні моделі та багатокритеріальний аналіз з використанням ArcGIS
5. Точкові набори даних та статистика відстаней
6. Просторовий кластерний аналіз з використанням ArcGIS.
7. Методи інтерполяції в ArcGIS.
8. Географічна вагова регресія в ArcGIS.
9. Створення 3D поверхні та аналіз полів в ArcGIS.
10. Мережний аналіз та аналіз місцезоташування в ArcGIS.
11. Оптимізація та location-allocation моделювання в ArcGIS.
12. Моделювання з використанням нечіткої просторової регресії в ArcGIS.
13. Моделювання з використанням клітинних автоматів в ArcGIS.
14. Сервіс-орієнтована архітектура геопорталів
15. Формати даних ArcGIS
16. Геоприв'язка та її реалізація в ArcGIS.
17. Перепроєктування даних в ArcGIS.
18. Оверлейні операції в ArcGIS.
19. Поєднання, табулювання площ, зональна статистика в ArcGIS.
20. Фокальна статистика в ArcGIS.
21. Геоморфометрія в ArcGIS.
22. Інтерполяція та функції аналізу віддаленості в ArcGIS

### **Методи та форми навчання**

Словесні методи: лекція, пояснення, розповідь, бесіда: відбувається з використанням традиційних засобів навчання у поєднанні з засобами ІКТ.

Наочні методи: мультимедійні презентації з ГІС та Геопросторового аналізу.

Практичні методи: експерименти на основі імітаційного комп'ютерного геоінформаційного моделювання баз даних, розв'язування задач з професійно-орієнтованим змістом.

Методи стимулювання інтересу до навчання і мотивації: дискусії і диспути, створення ситуації пізнавальної новизни та зацікавленості.

Методи контролю: індивідуальне та фронтальне опитування, дискусія, модульний контроль за допомогою комп'ютера - комп'ютерне тестування, модульна контрольна робота, залік.

Методи самоконтролю: самостійний пошук помилок, уміння самостійно



критично оцінювати свої знання, визначати пріоритетні напрямки власного навчального процесу, самоаналіз.

Форми роботи: індивідуальна, групова, фронтальна.



Форми організації навчання: лекційні заняття, практичні заняття, самостійна робота студентів, контрольні заходи.

## **ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ**

### **Політика викладача щодо студента**

Для одержання високого рейтингу необхідно виконувати наступні умови:

- не пропускати навчальні заняття, не спізнюватися на них та не займатися сторонніми справами на заняттях;
- чітко й вчасно виконувати навчальні завдання та завдання для самостійної роботи;
- виключати мобільний телефон під час занять і під час контролю знань;
- брати участь у контрольних заходах (поточний, модульний, підсумковий та контроль самостійної роботи).

За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі (змішана форма навчання) за погодженням із деканатом та керівником курсу.

### **Політика щодо академічної доброчесності**

Прослуховуючи цей курс, Ви погодились виконувати положення принципів академічної доброчесності:

- виконувати всі поточні завдання та підсумковий контроль самостійно без допомоги сторонніх осіб;
- списування під час контрольних заходів (в т. ч. із використанням мобільних пристроїв) заборонено;
- надавати для оцінювання лише результати власної роботи;
- не вдаватися до кроків, що можуть нечесно покращити Ваші результати чи погіршити/покращити результати інших студентів;
- не публікувати відповіді на питання, що використовуються в рамках курсу для оцінювання знань студентів.

### **Політика щодо дедлайнів та перескладання**

Самостійно вивчати матеріал пропущеного заняття, за умов не виконання завдань практичного або лабораторного занять відпрацювати їх під керівництвом викладача та захистити у час передбачений графіком консультацій викладача.

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (до -50%). Перескладання модулів відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин.

## **ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ**

Рейтингову кількість балів здобувача освіти формують бали, отримані за дві контрольні роботи, які проводяться у формі комп'ютерного тестування та модульної контрольної роботи за ПК (максимум - 60 балів) та виконання завдань тем змістових модулів (максимум - 40 балів).

До модульної контрольної роботи допускаються здобувачі освіти, які



опрацювали весь обсяг теоретичного матеріалу в т.ч. і матеріал самостійно,



виконали практичні роботи. Модульний контроль проводиться у вигляді комп'ютерного тестування, завдання якого обов'язково включають матеріал, який передбачено до самостійного опрацювання студентами. Тестове завдання кожної модульної контрольної роботи складається з 30 питань. За кожну правильну відповідь студент отримує 1 бал.

Рейтинг студента з навчальної роботи визначається відповідно до "Положення про організацію контролю та оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти..." у Волинському національному університеті імені Лесі Українки.

Якщо у підсумку виконання всіх видів навчальної роботи з даної дисципліни студент набирає не менше 75 балів, то вона може бути зарахована як підсумкова оцінка з навчальної дисципліни. У протилежному випадку, або за бажанням підвищити рейтинг, студент складає екзамен. При цьому бали, набрані за результатами модульних контрольних робіт, анулюються. Екзаменаційна оцінка визначається в балах (від 0 до 60) за результатами виконання екзаменаційних завдань.

На залік виносяться основні питання, типові та комплексні задачі, ситуації, завдання, що потребують творчої відповіді та уміння синтезувати отримані знання і застосовувати їх під час розв'язання практичних задач.

До екзамену не допускається здобувач вищої освіти, який набрав менше ніж 20 балів за навчальну роботу впродовж семестру, не виконав і не здав усі практичні завдання, не відвідував без поважних причин більшу частину лекцій.

#### **Орієнтований перелік питань до екзамену**

1. Загальний зміст геопросторового аналізу.
2. ГІС, структура та функції ГІС.
3. Поняття геоданих в ГІС.
4. Системи координат в ГІС.
5. Принципова структура ГІС - компоненти
6. Історія становлення та сфери застосування геоінформатики.
7. Дані у ГІС. Векторна і растрова моделі.
8. Джерела даних.
9. Структура картографічного шару - геометричні та атрибутивні дані.
10. Представлення геометричних даних - векторний та растровий формати.
11. Цифрові моделі висот (ЦМВ).
12. Імпорт та перетворення геоданих.
13. Перетворення форматів.
14. Перепроєктування.
15. Геоприв'язування та георектифікація.
16. Ввід та редагування векторних даних. С
17. творення векторних геоданих.
18. Редагування в ArcEditor.



19. Побудова запитів за атрибутами та місцеположенням
20. Візуалізація даних та картографія.



21. Створення картографічних продуктів.
22. Формування легенди та елементів оформлення карти;
23. Побудова перспективних зображень місцевості. "М'який" та "твердий" вивід
24. Локальні і зональні функції.
25. Операції поєднання растрових геоданих.
26. Табулювання площ.
27. Зональна статистика.
28. Алгебра карт.
29. Фокальні функції.
30. Поняття околу. Статистика околів.
31. Геоморфометрія.
32. Інтерполяція і глобальні функції.
33. Spline та IDW інтерполяція.
34. Топографічна гідрологічно-коректна інтерполяція ЦМВ.
35. Функції евклідової віддаленості.
36. Функції зваженої (неевклідової) віддаленості.

### ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ

Навчальна дисципліна оцінюється за 100 бальною шкалою. Переведення балів внутрішньої 100 бальної шкали в національну шкалу здійснюється наступним чином:

Оцінка в балах за всі види навчальної діяльності	Оцінка
90 - 100	Відмінно
82 - 89	Дуже добре
75 - 81	Добре
67 - 74	Задовільно
60 - 66	Достатньо
1 - 59	Незадовільно

### РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ТА ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

1. Mitchell, 2005, "The ESRI Guide to GIS Analysis: Volume 2: Spatial Measurements & Statistics," Environmental Research Institute, Inc., Redlands California, 238 p. (ISBN: 158948116X).
2. Берлянт А.М. Геоинформационное картографирование. М.: 1997. - 64 с.
3. Бусыгин Б.С., Гаркуша И.Н., Серединин Е.С., Гаевенко А.Ю. Инструментарий геоинформационных систем (справочное пособие). - К.: ИРГ «ВБ», 2000. - 172 с.
4. Волошин В.У. Геоінформаційне тематичне картографування засобами ГІС MapInfo Professional / Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В.У. Волошин,





Силабус: Геопросторовий аналіз  
Перший (бакалаврський) рівень. ОПП Геодезія та землеустрій



П.П. Король. - Луцьк: Вежа-Друк, 2013. - 280с.



5. Коновалова Н.В., Капралов Е.Г. Введение в ГИС (учебное пособие). - Петрозаводск: Изд-во Петрозаводского гос. ун-та, 1995. - 146 с.
6. Кошкарев А.В., Тикунов В.С. Геоинформатика / под ред. Лисицкого Д.В. - М.: Картгеоцентр-Геодезиздат, 1993. - 213 с.
7. Лопандя А.В., Немтинов В.А. Основы ГИС и цифрового тематического картографирования: Учебно-методическое пособие. - Тамбов: ГОУ ВПО «ТГТУ», Педагогический Интернет-клуб, 2007. - 72 с.
8. Лурье И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: учебник. - М.: КДУ, 2008. - 424 с.
9. Митчелл Энди Руководство по ГИС-анализу. - Ч.1: Пространственные модели и взаимосвязи; Пер. с англ. - К.: ЗАО ЕСОММ Со; Стилос, 2000. - 198 с.
10. Світличний О.О., Плотницький С.В. Основи геоінформатики: Навчальний посібник/ За заг. ред. О.О. Світличного. - Суми: ВТД «Університетська книга», 2006. - 295 с.
11. Тикунов В.С., Цапук Д.А. Устойчивое развитие территорий: картографо-геоинформационное обеспечение. - Москва-Смоленск: Изд-во СГУ, 1999. - 176 с.
12. Шипулин В. Д. Основные принципы геоинформационных систем: учебн. пособие / Харьк. нац. акад. гор. хоз-ва. - Х.: ХНАГХ, 2010. - 337 с (ISBN 966-680-234-1)