

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий інститут агроекології та землеустрою

05-04-079S

СИЛАБУС	АНАЛІЗ І МОДЕЛЮВАННЯ В ГІС	
SYLLABUS	ANALYSIS AND MODELING IN GIS	
Шифр за ОП Code in Degree Programme	ВК10	
Освітній рівень Level of Education	бакалаврський (перший) bachelor's (first)	
Галузь знань Field of Knowledge	19	Архітектура та будівництво Architecture and Building
Спеціальність Field of Study	193	Геодезія та землеустрій Geodesy and Land Management
Освітня програма Degree Programme	Геодезія та землеустрій Geodesy and Land Management	

Силабус навчальної дисципліни «**Аналіз і моделювання в ГІС**» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Геодезія та землеустрій» спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій». Рівне. НУВГП. 2024. 12 стор.

ОП на сайті університету: <https://ep3.nuwm.edu.ua/22940/>

Розробник силабусу: Янчук Олександр Євгенович, канд. техн. наук, доцент кафедри геодезії та картографії, доцент

Силабус схвалений на засіданні кафедри
Протокол № 2 від "02" жовтня 2024 року

Завідувач кафедри: *е-підпис* Янчук Р.М., канд. техн. наук, доцент.

Керівник (гарант) ОП: *е-підпис* Янчук Р.М., канд. техн. наук, доцент.

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ
Протокол № 3 від "10" жовтня 2024 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІ: *е-підпис* Прищепя А.М., д. с.-г. наук, професор.

Попередня версія силабусу (вказати шифр) _____=_____

© НУВГП, 2024

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	
Аналіз і моделювання в ГІС	
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	<i>бакалавр</i>

Освітня програма	<i>Геодезія та землеустрій</i>
Спеціальність	<i>193 Геодезія та землеустрій</i>
Рік навчання, семестр	<i>4-й рік, 7-й семестр д.ф.н. 5-й рік, 9-й семестр з.ф.н. 3-й рік, 5-й семестр д.ф.н. / з.ф.н. (інтегр.)</i>
Кількість кредитів	<i>5.0</i>
Лекції:	<i>28 год. д.ф.н., 2 год. з.ф.н.</i>
Лабораторні заняття:	<i>28 год. д.ф.н., 12 год. з.ф.н.</i>
Самостійна робота:	<i>94 год. д.ф.н., 136 год. з.ф.н.</i>
Курсова робота:	<i>ні</i>
Форма навчання	<i>денна, заочна</i>
Форма підсумкового контролю	<i>екзамен</i>
Мова викладання	<i>українська</i>

ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА (ІВ)

<p>Лектор</p> 	<p>Янчук Олександр Євгенович, доцент кафедри геодезії та картографії, кандидат технічних наук, доцент</p>
<p>Вікіситет</p>	<p>http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Янчук_Олександр_Євгенович</p>
<p>ORCID</p>	<p>https://orcid.org/0000-0001-5361-790X</p>
<p>Як комунікувати</p>	<p>o.e.yanchuk@nuwm.edu.ua</p>
<p style="text-align: center;">ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ</p>	
<p style="text-align: center;">Мета та завдання</p>	
<p>Сучасні задачі потребують вміння працювати з великими масивами даних. Для виявлення просторових залежностей та взаємозв'язків даних ефективним є їх відображення на картографічних матеріалах. Дана дисципліна присвячена можливостям аналізу та моделювання геоприв'язаних даних, які надають сучасні геоінформаційні технології. Метою освітнього компонента є набуття студентами теоретичних знань та практичних навичок роботи з засобами аналізу й моделювання доступними у сучасних геоінформаційних програмних комплексах. Завданням освітнього компонента є формування навичок аналізу масивів інформації з використанням різноманітного програмного забезпечення.</p>	
<p style="text-align: center;">Посилання на розміщення освітнього компонента на навчальній платформі Moodle, на платформі освітніх програм та їхніх освітніх компонентів</p>	
<p style="text-align: center;">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1334</p>	
<p style="text-align: center;">Передумови вивчення* (місце освітнього компоненту в структурно-логічній схемі)</p>	
<p>Передумови вивчення забезпечують навчальні дисципліни «Геодезія» та «ГІС і бази даних»</p>	
<p style="text-align: center;">Компетентності</p>	

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК06. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

СК04. Здатність обирати та використовувати ефективні методи, технології та обладнання для здійснення професійної діяльності у сфері геодезії та землеустрою.

СК05. Здатність застосовувати сучасне інформаційне, технічне і технологічне забезпечення для вирішення складних питань геодезії та землеустрою.

СК06. Здатність виконувати дистанційні, наземні, польові та камеральні дослідження, інженерні розрахунки з опрацювання результатів досліджень, оформляти результати досліджень, готувати звіти при вирішенні завдань геодезії та землеустрою.

СК07. Здатність збирати, оновлювати, опрацьовувати, критично оцінювати, інтерпретувати, зберігати, оприлюднювати і використовувати геопросторові дані та метадані щодо об'єктів природного і техногенного походження.

СК10. Здатність здійснювати моніторинг та оцінку земель.

Програмні результати навчання (ПРН). Результати навчання (РН)*

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.

РН13. Планувати і виконувати геодезичні, топографічні та кадастрові знімання, опрацьовувати отримані результати у геоінформаційних системах.

Структура та зміст освітнього компонента

Денна форма навчання

7 семестр д.ф.н.; 5 семестр д.ф.н. (інтегр.): лекцій - 28 год; лаб.роб. - 28 год; с.р. - 94 год;

Заочна форма навчання

9 семестр з.ф.н.; 5 семестр з.ф.н. (інтегр.): лекцій - 2 год; лаб.роб. - 12 год; с.р. - 136 год;

Оцінювання знань студентів

7 семестр д.ф.н.; 5 семестр д.ф.н. (інтегр.);

9 семестр з.ф.н.; 5 семестр з.ф.н. (інтегр.)

За поточну (практичну) складову оцінювання, змістовий модуль 1 – 30 балів

За модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 1 - 20 балів

За поточну (практичну) складову оцінювання, змістовий модуль 2 – 30 балів

За модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 2 - 20 балів

Усього за поточну (практичну) складову оцінювання, балів

60

Усього за модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 1, модуль 2, бали

40

Усього за дисципліну

100

ЛЕКЦІЙНІ ТА ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ

Модуль 1

Змістовий модуль 1

Загальна характеристика функціональності геоінформаційних систем

ТЕМА 1. Картометричні операції. Операції вибору

Результати навчання РН9 РН13	Вид робіт	Кількість годин		Література: [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [11]
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекції	4	0.4	
	Лабораторні	4	2	
	Самостійна	14	24	
Опис теми	Аналітичні можливості сучасних інструментальних ГІС. Картометричні операції у програмних продуктах ArcGIS, QGIS, MapInfo. Операції вибору. Запити за місцем розташування. Запити за атрибутами. SQL запити. <i>Практична складова:</i> Визначити координати об'єктів, відстані, площі у ArcGIS та QGIS. Автоматизація обчислень через калькулятор полів. Виконати запити за атрибутами з декількома умовами. Виконати просторові запити.			

ТЕМА 2. Візуалізація даних. Конвертація даних між різними форматами

Результати навчання РН9 РН13	Вид робіт	Кількість годин		Література: [1], [2], [4], [6], [7], [11]
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекції	6	0.5	
	Лабораторні	8	2	
	Самостійна	20	28	

Опис теми	<p>Візуалізація інформації в ГІС. Генералізація. Картографічні проекції. Налаштування систем координат у програмних продуктах ArcGIS, QGIS, MapInfo. EPSG. Тематичне картографування. Методи побудови тематичних карт. Види тематичних карт. Відображення векторних шарів на основі правил. Оформлення шаблонів та макетів для друку карт. Налаштування атрибутивних форм для введення даних. Налаштування атрибутивних доменів у базі геоданих. Налаштування спливаючих вікон у карті. Формати файлів. SHP, GML, KML, GeoJSON, TopoJSON, CSV, SVG. Конвертація даних. Імпорт та експорт даних у програмних продуктах ArcGIS, QGIS, MapInfo, FME Desktop. Open Street Map (OSM).</p> <p><i>Практична складова:</i> відобразити картографічні дані у різних проекціях. Трансформувати координати з однієї системи координат у іншу на сайті EPSG. Конвертувати дані між програмними засобами ГІС (MapInfo, ArcGis, Digital, QGIS). Побудувати тематичні карти різними методами. Налаштувати форми для введення атрибутивної інформації та спливаючі вікна. Створити правила для відображення векторних даних. Створити макет друку з легендою, умовними позначеннями...</p>
-----------	--

ТЕМА 3. Стандарти на геопросторову інформацію

Результати навчання РН9 РН13	Вид робіт	Кількість годин		Література: [1], [8]
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекції	2	0.1	
	Лабораторні	2	-	
	Самостійна	10	14	
Опис теми	<p>Національна інфраструктура геопросторових даних. Базовий набір геопросторових даних. Тематичні геопросторові дані. Стандарти в інфраструктурі геопросторових даних. Метадані. Основні елементи метаданих. Заповнення метаданих.</p> <p><i>Практична складова:</i> Заповнити метадані до створеного файлу.</p>			

Модуль 2

Змістовий модуль 2

Засоби аналізу й моделювання в геоінформаційних системах

ТЕМА 4. Просторовий аналіз

Результати навчання	Вид робіт	Кількість годин		Література:
		денна ф.н.	заочна ф.н.	

PH9 PH13	Лекції	6	0.4	[1], [2], [4], [7], [11]
	Лабораторні	8	2	
	Самостійна	16	28	

Опис теми Цифрові моделі рельєфу. SRTM. Картографічні задачі вирішувані за ЦМР. Поняття просторового аналізу. Геокодування. ModelBuilder. Автоматизоване формування звітів у ArcMap. Graphical Modeler.
Практична складова: створити модель у ModelBuilder для автоматизованої побудови картограми крутості схилів. Налаштувати шаблон звіту. Створити модель у Graphical Modeler для автоматизованої побудови картограми крутості схилів.

ТЕМА 5. Топологічний аналіз

Результати навчання PH9 PH13	Вид робіт	Кількість годин		Література: [1], [2], [4], [7], [11]
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекції	2	0.2	
	Лабораторні	2	2	
	Самостійна	10	14	

Опис теми Топологія: основні поняття. Основні топологічні концепції зв'язків просторових даних. Основні топологічні правила та помилки.
Практична складова: створити топологію об'єктів у ArcGis. Задати топологічне правило. Перевірити та виправити помилки у цьому правилі.

ТЕМА 6. Мережевий аналіз

Результати навчання PH9 PH13	Вид робіт	Кількість годин		Література: [1], [2], [4], [7], [11]
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекції	4	0.2	
	Лабораторні	2	2	
	Самостійна	12	14	

Опис теми Географічні мережі. Геометричні мережі. Основні вирішувані задачі. Алгоритм Дейкстри. Визначення доступності фіксованого вузла. Пошук найкоротших маршрутів. Модифікація мережі і сценарний аналіз. Визначення "хінтерланда" елементів мережі.
Практична складова: Знайти оптимальний маршрут між заданими пунктами у ArcGis. Розрахувати альтернативний маршрут при наявності перешкод.

ТЕМА 7. Геостатистичний аналіз

Результати навчання	Вид робіт	Кількість годин		Література:
		денна ф.н.	заочна ф.н.	

PH9 PH13	Лекції	4	0.2	[1], [2], [4], [7], [11]
	Лабораторні	2	2	
	Самостійна	12	14	
Опис теми	<p>Основні поняття геостатистичного моделювання. Інтерполяція. Детерміновані методи інтерполяції. Геостатистичні методи інтерполяції.</p> <p><i>Практична складова:</i> Побудувати поверхні використовуючи різні методи інтерполяції.</p>			
Форми та методи навчання				
<p><i>Лекції проводяться із використанням технічних засобів навчання і супроводжуються демонстрацією за допомогою цифрового проектора лекційного матеріалу (рисуноків, схем, відео, прикладів виконання тощо). Лабораторні заняття передбачають виконання завдань за індивідуальними вихідними даними з метою закріплення знань, отриманих на лекціях. Здобувачі всіх форм навчання мають доступ до навчальних матеріалів та методичного забезпечення на платформі Moodle та цифрового репозиторію НУВГП. Здобувачі отримують усі необхідні консультації для демонстрації знань та вмінь під час захисту звітів та самостійного опрацювання матеріалів.</i></p>				
Інструменти, обладнання, програмне забезпечення				
Комп'ютерна техніка та спеціалізоване програмне забезпечення (ArcGis, QGIS)				
Порядок оцінювання програмних результатів навчання/ результатів навчання				

Для досягнення цілей та завдань курсу студентам потрібно засвоїти теоретичний матеріал та здати модульні контролі знань, а також вчасно виконати лабораторні завдання. В результаті вони зможуть отримати такі **обов'язкові** бали:

- 60 балів - за вчасне та якісне виконання завдань лабораторних занять, що становить поточну (практичну) складову його оцінки;
 - 20 балів – модульний контроль 1;
 - 20 балів – модульний контроль 2.
- Усього 100 балів.

Шкала оцінювання з детальним розподілом балів наведена на сторінці навчальної дисципліни на навчальній платформі Moodle: <https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1334>

Модульний контроль проходитиме у формі тестування із застосуванням системи Moodle. У тесті 25 запитань різної складності:

- рівень 1 – 20 запитань по 0,7 балів (14 балів),
 - рівень 2 – 4 запитання по 1 балу (4 бали),
 - рівень 3 – 1 запитання по 2 бали (2 бали).
- Усього – 20 балів.

Лінк на нормативні документи, що регламентують проведення поточного та підсумкового контролів знань студентів, можливість ім подання апеляції: <https://nuwm.edu.ua/strukturi-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan>

Рекомендована література (основна, допоміжна)

Основна література

1. Геоінформаційні системи і бази даних : монографія / В. І. Зацерковний, В. Г. Бурачек, О. О. Железняк, А. О. Терещенко. – Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2014. – 492 с.
2. Геоінформаційні системи в науках про Землю : монографія / В. І. Зацерковний, І. В. Тішаєв, І. В. Віршило, В. К. Демидов. – Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2016. – 510 с.
3. Методи геоєкологічних досліджень: методичні рекомендації до проведення лекційних і практичних занять: Навчальне видання / Д.В. Свідзінська. – К.: Логос, 2013. – 28 с.
4. Основи ГІС-аналізу: навч. посібник / В. Д. Шипулін ; Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Х. : ХНУМГ, 2014. – 330 с.
5. Геоінформаційні технології та інфраструктура геопросторових даних: у шести томах. Том 2: Системи керування базами геоданих для інфраструктури просторових даних. Навчальний посібник / Кейк Д., Лященко А.А., Путренко В.В., Хмелевський Ю., Дорошенко К.С., Говоров М. – К.: Планета-Прінт, 2017. – 456 с.
6. Основи створення інтероперабельних геопросторових даних. / Ю. О. Карпінський та ін. – Київ: КНУБА, 2023. – 302 с.
7. Застосування ГІС у природоохоронній справі на прикладі відкритої програми QGIS : навч. посіб. / О. Часковський, Ю. Андрейчук, Т. Ямелинець. — Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, Вид-во Простір-М, 2021. — 228 с.

Допоміжна література

8. Про національну інфраструктуру геопросторових даних: Закон України від 13.04.2020 № 554-IX URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/554-20>.
9. ArcMap [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/>
10. QGIS - провідна вільна настільна ГІС [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.qgis.org/uk/site/about/index.html>
11. YouTube-канал Геодезія та геоінформатика [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.youtube.com/channel/UCVAjmylGnCxu-3FJZrbgGnw/videos>
12. Аналіз даних : навч. посіб. / П. М. Грицюк, О. П. Остапчук. – Рівне : НУВГП, 2008. – 218 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/14267/>

Інформаційні ресурси в Інтернет

1. Національна бібліотека ім. В. І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/e-resources/>
2. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6). URL: <http://www.lib.rv.ua/>
3. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75). URL: <https://lib.nuwm.edu.ua/>
4. Цифровий репозиторій НУВГП. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua>

Поєднання навчання та досліджень* (за потреби)

Студенти мають можливість додатково отримати бали за виконання індивідуальних завдань дослідницького характеру, а також можуть бути долучені до написання та опублікування наукових статей з тематики курсу, участі в науково-практичних конференціях. В освітньому процесі використовуються також наукові досягнення викладачів, що опубліковані у наукових працях.

ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)

Формування компетентностей із ОК «Аналіз і моделювання в ГІС» сприяє набуттю таких соціальних навичок, як здатність до комунікації, вміння застосовувати знання у практичних ситуаціях, вміння розв'язувати складні проблеми тощо.

Дедлайни та перескладання

Завдання до лабораторних та самостійних робіт з відповідної теми повинні бути виконані і здані на оцінювання протягом 14 днів з дати заняття. При порушенні термінів кількість балів знижується на 10%. Кінцевим терміном здачі завдань є останній робочий день навчального семестру.

Ліквідація академічної заборгованості здійснюється згідно «Порядку ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП», <https://ep3.nuwm.edu.ua/25072/>. Згідно цього документу і реалізується право студента на повторне вивчення дисципліни чи повторне навчання на курсі.

Перездача модульних контролів здійснюється згідно <https://nuwm.edu.ua/struktorni-pidrozdzili/navch-nauk-tsentr-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan>

Оголошення стосовно дедлайнів здачі частин навчальної дисципліни відповідно до політики оцінювання оприлюднюються на сторінці даної дисципліни на платформі MOODLE <https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1334>

Неформальна та інформальна освіта (за потреби)

Студенти мають право на визнання (перезарахування) результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті згідно з відповідним Положенням: <https://ep3.nuwm.edu.ua/28363/>

Зокрема студенти можуть самостійно проходити онлайн-курси на таких навчальних платформах, як Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn та інших, для наступного перезарахування результатів навчання. При цьому важливо, щоб знання та навички, що формуються під час проходження певного онлайн-курсу чи його частин, мали зв'язок з очікуваними навчальними результатами даної дисципліни (освітньої програми) та перевірялись в підсумковому оцінюванні.

Правила академічної доброчесності

За списування під час проведення модульного контролю чи підсумкового контролю, студент позбавляється подальшого права здавати матеріал і у нього виникає академічна заборгованість.

За списування під час виконання окремих завдань, студенту знижується оцінка у відповідності до ступеня порушення академічної доброчесності.

Документи стосовно академічної доброчесності (про плагіат, порядок здачі курсових робіт, кодекс честі студентів, документи Національного агентства стосовно доброчесності) наведені на сторінці ЯКІСТЬ ОСВІТИ сайту НУВГП - <http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnisti>

Вимоги до відвідування

Студенту не дозволяється пропускати заняття без поважних причин.

При об'єктивних причинах пропуску занять (лікарняні, мобільність і т. ін.) студенти можуть самостійно вивчити пропущений матеріал на платформі MOODLE <https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1334>

Студент має право оформити індивідуальний графік навчання згідно відповідного положення <http://ep3.nuwm.edu.ua/6226/>

Здобувачі можуть на заняттях використовувати мобільні телефони та ноутбуки, але виключно в навчальних цілях з даної дисципліни.

Автор
Доцент

Олександр ЯНЧУК

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та
навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №1290
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП):
Сертифікат 3FAA9288358EC00304000009B6C3700C8C2C100