

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий інститут агроекології та землеустрою

05-04-061S

СИЛАБУС	ТРИВИМІРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЗАСОБАМИ ГІС	
SYLLABUS	THREE-DIMENSIONAL MODELING USING GIS	
Шифр за ОП Code in Degree Programme	ВБ 2.3	
Освітній рівень Level of Education	бакалаврський (перший) bachelor's (first)	
Галузь знань Field of Knowledge	20	Аграрні науки та продовольство Agricultural Sciences and Food
Спеціальність Field of Study	201	Агрономія Agronomy
Освітня програма Degree Programme	Агрономія Agronomy	

РІВНЕ – 2023

Силабус навчальної дисципліни «Тривимірне моделювання засобами ГІС» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Агрономія», за спеціальністю 201 «Агрономія» денної з елементами дуальної та заочної форм навчання. Рівне: НУВГП, 2023. – 12 стор.

ОП на сайті університету: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/23052>

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

Силабус схвалений на засіданні кафедри геодезії та картографії
Протокол № 6 від “11” грудня 2023 року

Завідувач кафедри: Янчук Руслан Миколайович, кандидат технічних наук, доцент

Силабус схвалений на засіданні кафедри агрохімії, ґрунтознавства та землеробства ім. С.Т. Вознюка

Протокол № 8 від “15” грудня 2023 року

Завідувач кафедри: Колесник Тетяна Миколаївна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Керівник (гарант) ОП: Колесник Тетяна Миколаївна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ агроєкології та землеустрою

Протокол № 6 від “19” грудня 2023 року


Голова науково-методичної ради з якості ННІ: Прищепка А.М., канд. с.-г. наук, професор.

Попередня версія силабусу (вказати шифр) _____ = _____

© НУВГП, 2023

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	
Тривимірне моделювання засобами ГІС	
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	бакалавр
Освітня програма	Агрономія
Спеціальність	201 Агрономія
Рік навчання	3 д.ф.н. / 4 з.ф.н.
Семестр	6 д.ф.н. / 7 з.ф.н.
Кількість кредитів	5.0
Лекції:	26 год. д.ф.н.; 8 год. з.ф.н.;
Лабораторні	24 год. д.ф.н.; 8 год. з.ф.н.;

заняття:	
Самостійна робота:	100 год. д.ф.н.; 134 год. з.ф.н.;
Курсова робота:	ні
Форма навчання	денна, заочна
Форма підсумкового контролю	залік
Мова викладання	українська

ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА (ІВ)	
Лектор	Янчук Олександр Євгенович , доцент кафедри геодезії та картографії, кандидат технічних наук, доцент
	
Вікіситет	http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Янчук_Олександр_Євгенович
ORCID	https://orcid.org/0000-0001-5361-790X
Як комунікувати	o.e.yanchuk@nuwm.edu.ua
ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ	
Мета та завдання	
Метою вивчення дисципліни є ознайомлення з основними положеннями і набуття практичних навичок в теорії і практиці	

застосування тривимірних методів моделювання з використанням сучасних геоінформаційних систем.

Завданням дисципліни є формування навичок використання програмних засобів для створення й аналізу тривимірних картографічних моделей, візуалізації та прогнозування ґрунтових процесів.

Посилання на розміщення освітнього компонента на навчальній платформі Moodle, на платформі освітніх програм та їхніх освітніх компонентів

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1329>

Передумови вивчення*

(місце освітнього компонента в структурно-логічній схемі)

Передумови вивчення забезпечують навчальні дисципліни «ГІС і бази даних» та «Програмно-технічний інструментарій ГІС»

Компетентності

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з агрономії, що передбачає застосування теорій та методів відповідної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

ЗК-3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК-6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

СК-5. Здатність оцінювати, інтерпретувати й синтезувати теоретичну інформацію та практичні, виробничі і дослідні дані у галузях сільськогосподарського виробництва.

СК-11. Здатність діагностувати процеси деградації ґрунтів, прогнозувати їхній розвиток та розробляти системи заходів з відтворення родючості ґрунтів.

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

РН-11. Ініціювати оперативне та доцільне вирішення виробничих проблем відповідно до зональних умов.

РН-18. Діагностувати окремі типи процесів деградації ґрунтів на основі результатів досліджень, прогнозувати розвиток процесів ґрунтоутворення та розробляти системи заходів з відтворення родючості ґрунтів.

Структура та зміст освітнього компонента

Денна форма навчання

6 семестр: лекцій - 26 год; лаб.роб. - 26 год; с.р. - 98 год;

Заочна форма навчання

6 семестр: лекцій - 8 год; лаб.роб. - 8 год; с.р. - 134 год;

Оцінювання знань студентів

За поточну (практичну) складову оцінювання, змістовий модуль 1 – 30 балів	За модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 1 - <u>20</u> балів
За поточну (практичну) складову оцінювання, змістовий модуль 2 – 30 балів	За модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 2 - <u>20</u> 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

Методи збору даних та програмне забезпечення для їх опрацювання

Тема 1. Застосування тривимірних картографічних моделей

Результати навчання РН-11 РН-18	Вид робіт	Кількість годин		Література: [1], [2], [3], [4], [5], [6]
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекції	2	1	
	Лабораторні	-	-	
	Самостійна	12	16	
Опис теми	Візуальне моделювання в сфері ГІС. Сфери застосування тривимірних картографічних моделей. Термінологія тривимірного моделювання. Тенденції застосування ГІС-технологій в галузі агрономії та сільського господарства.			

Тема 2. Способи програмної реалізації тривимірних реалістичних картографічних моделей

Результати навчання РН-11 РН-18	Вид робіт	Кількість годин		Література: [1], [2], [5], [8], [9], [10]
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекції	4	1	
	Лабораторні	4	1	
	Самостійна	14	17	
Опис теми	Огляд програмних засобів. Загальна схема процесу створення тривимірних моделей. Етапи розробки тривимірної моделі. Основні стратегії створення 3D моделей міст. Рівні деталізації моделі. Практична складова: Відображення явищ на поверхні рельєфу. Візуалізація забруднення ґрунтових вод. Візуалізація забруднення ґрунтів та випадків захворювань населення на тривимірних картах.			

Тема 3. Методи збору даних для ГІС

Результати навчання РН-11 РН-18	Вид робіт	Кількість годин		Література: [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7]
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекції	4	1	
	Лабораторні	2	1	
	Самостійна	12	17	

Опис теми

Збір первинних растрових даних. Збір первинних векторних даних. Роздільна здатність: просторова, спектральна, радіометрична. Збір вторинних даних для ГІС. Обладнання для збору даних. Джерела даних в Інтернеті. Пошук та завантаження супутникових знімків.

Практична складова: Пошук та завантаження з мережі Інтернет растрових й векторних картографічних матеріалів.

Тема 4. Цифрові моделі рельєфу

Результати навчання РН-11 РН-18	Вид робіт	Кількість годин		Література: [1], [2], [3], [4], [5], [6], [8], [11]
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекції	4	1	
	Лабораторні	6	2	
	Самостійна	12	17	

Опис теми

Представлення рельєфу на цифрових картах. Поверхні. Grid та TIN. Структурні лінії. Методи інтерполювання. ЦММ та ЦМР. Глобальні цифрові моделі рельєфу. Джерела даних про рельєф.

Практична складова: Побудова TIN-поверхні для представлення рельєфу. Створення і використання набору даних Terrain.

Модуль 2

Змістовий модуль 2

Аналіз даних та їх візуалізація

Тема 5. Картографічний аналіз за тривимірними моделями

Результати навчання РН-11 РН-18	Вид робіт	Кількість годин		Література: [1], [2], [3], [4], [5], [6], [8], [11]
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекції	4	1	
	Лабораторні	8	3	
	Самостійна	14	17	

Опис теми

2D та 3D візуалізація рельєфу. Накладання знімків та карт на тривимірне представлення рельєфу. Побудова ізоліній, ухилів, зон видимості, експозиції схилів, профілю місцевості, лінії погляду, зон

видимості. Розрахунок об'ємів насипу/виїмки ґрунту. Гідрографічний аналіз.

Практична складова: Аналіз рельєфу території. Операції з поверхнями. Робота з даними глобальних цифрових моделей рельєфу. Розрахунок об'єму насипу/виїмки ґрунту. 3D візуалізація зображення, накладання знімку та карти на базові висоти. Створення реалістичного тривимірного зображення.

Тема 6. Тривимірна картографічна анімація як засіб представлення зміни об'єктів та явищ в часі

Результати навчання РН-11 РН-18	Вид робіт	Кількість годин		Література: [2], [4], [5], [8]
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекції	4	1	
	Лабораторні	4	1	
	Самостійна	12	17	
Опис теми	Загальні поняття та термінологія. Види анімацій. Технології анімації. Картографічні анімації. Карті-анімації. Практична складова: Створення картографічної анімації.			

Тема 7. Тривимірні картографічні web-сервіси

Результати навчання РН-11 РН-18	Вид робіт	Кількість годин		Література: [2], [4], [10]
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекції	2	1	
	Лабораторні	-	-	
	Самостійна	12	17	
Опис теми	Загальні поняття веб-картографії. Веб-ГІС. WebGL. Приклади тривимірних картографічних веб-сервісів. Можливості використання 3Д в OSM. Можливості використання 3Д в ArcGis Online. Колекції тривимірних моделей. Sketchfab.			

Тема 8. Технічні засоби візуалізації тривимірних картографічних зображень

Результати навчання РН-11 РН-18	Вид робіт	Кількість годин		Література: [1], [2], [3], [4], [5], [6]
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекції	2	1	
	Лабораторні	-	-	
	Самостійна	12	16	
Опис теми	Стереомонітори. Голограми. 3D принтери. Віртуальна та доповнена реальність.			

Форми та методи навчання

Лекції проводяться із використанням технічних засобів навчання і супроводжуються демонстрацією за допомогою цифрового проєктора 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.

Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

Комп'ютерна техніка та спеціалізоване програмне забезпечення (QGIS, ArcGis)

Порядок оцінювання програмних результатів навчання/ результатів навчання

Для досягнення цілей та завдань курсу студентам потрібно засвоїти теоретичний матеріал та здати модульні контролю 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=1329>

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 їм подання апеляції: <https://nuwm.edu.ua/strukturi-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan>

Рекомендована література (основна, допоміжна)

Основна література

1. Основи створення інтероперабельних геопросторових даних / Ю.О. Карпінський, А.А. Лященко, Н.Ю. Лазоренко, Д.О. Кінь. – Київ: КНУБА, 2023. – 302 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. 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.
4. 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.
5. Методи геоекологічних досліджень: методичні рекомендації до проведення лекційних і практичних занять: Навчальне видання / Д.В. Свідзінська. – К.: Логос, 2013. – 28 с.
6. Основи ГІС-аналізу: навч. посібник / В. Д. Шупулін ; Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Х. : ХНУМГ, 2014. – 330 с.
7. Про національну інфраструктуру геопросторових даних: Закон України від 13.04.2020 № 554-IX URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/554-20>.

Допоміжна література

8. YouTube-канал Геодезія та геоінформатика [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.youtube.com/channel/UCVAjmylGnCxu-3FJZrbgGnw/videos>
9. Дослідження точності тривимірних моделей створених за фотозображеннями / О.Є. Янчук, С.М. Трохимець, О.П. Дмитрів // Вісник НУВГП. Технічні науки : зб. наук. праць. – Рівне : НУВГП, 2021. – Вип. 1(93). – С. 248-258.
10. Можливості створення тривимірних моделей за фотозображеннями / О. Янчук // Проблеми та перспективи розвитку сучасної науки : збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції молодих науковців, аспірантів і здобувачів вищої освіти, м. Рівне, 21-22 травня 2020 року : у 2 ч. Ч. 2. – Рівне : НУВГП, 2020. – С. 469-470.
11. Automation of building a cartogram for ecological and economic feasibility of the lands with the agricultural determination / R. Shulgan, O. Yanchuk, O. Kibukevich // Geodesy and Cartography. – Vilnius, 2020. – Volume 46(1). – P. 17-25. DOI: 10.3846/gac.2020.9811

Інформаційні ресурси в Інтернет

1. Національна бібліотека ім. В. І. Вернадського. URL: <http://www.nbu.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 дисципліни «Тривимірне моделювання засобами 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

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-pidrozdili/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=1329>

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.

У випадках виявлення плагіату у процесі виконання завдання, здобувач не отримує бали та повинен виконати завдання повторно, згідно Положення про виявлення та запобігання академічного плагіату в Національному університеті водного господарства та природокористування (<http://ep3.nuwm.edu.ua/10325/>).

Документи стосовно академічної доброчесності (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=1329> або відпрацювати під час консультацій. Розклад консультацій доступний на сторінці кафедри геодезії та картографії <https://nuwm.edu.ua/nni-az/kaf-gk>

Студент має право оформити індивідуальний графік навчання згідно відповідного положення <http://ep3.nuwm.edu.ua/6226/>. Відвідування аудиторних занять студентами, які навчаються за індивідуальним планом або здійснюють дуальне навчання, погоджується з лектором.

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 №215
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП):
Сертифікат 58E2D9E7F900307B04000000807E2D0054327D00