

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий інститут енергетики, автоматики та водного господарства

05-04-094S

СИЛАБУС	Геоінформаційні системи та бази даних	
SYLLABUS	Geoinformation systems and databases	
Шифр за ОП Code in Degree Programme	ПП 30	
Освітній рівень Level of Education	бакалаврський (перший) bachelor's (first)	
Галузь знань Field of Knowledge	10	Природничі науки Natural Sciences
Спеціальність Field of Study	103	Науки про Землю Sciences of Earth
Освітня програма Degree Programme	Геологія Geology	

Силабус навчальної дисципліни «Геоінформаційні системи та бази даних» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Геологія» за спеціальністю 103 «Науки про Землю» галузі знань 10 «Природничі науки» Рівне. НУВГП. 2025. 12 стор.

ОП на сайті університету: <https://ep3.nuwm.edu.ua/31398/>

Розробник силабусу: Бялик Ігор Миколайович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри геодезії та картографії

Силабус схвалений на засіданні кафедри
Протокол № _6_ від “_17_” _____ лютого ____ 2025 року

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

Керівник (гарант) ОП: Мельничук Віктор Григорович, доктор геологічних наук, професор, професор кафедри геології та гідрології

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ ЕАВГ
Протокол № _7_ від “_28_” _____ лютого ____ 2025 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІ ЕАВГ: Сафоник Андрій Петрович, директор ННІ ЕАВГ, доктор технічних наук, професор


Попередня версія силабусу (вказати шифр) 05-04-017S

© НУВГП, 2025

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Геоінформаційні системи та бази даних
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

Ступінь вищої освіти	<i>бакалавр</i>
Освітня програма	<i>Геологія</i>
Спеціальність	<i>103 «Науки про Землю»</i>
Рік навчання, семестр	<i>Денна форма: 4-й рік, 7-й семестр Заочна форма: 4-й рік, 8-й семестр</i>
Кількість кредитів	<i>7 кредитів ЄКТС</i>
Лекції:	<i>36</i>
Практичні заняття:	<i>36</i>
Самостійна робота:	<i>138</i>
Курсова робота:	<i>Не передбачена</i>
Форма навчання	<i>денна/заочна</i>
Форма підсумкового контролю	<i>екзамен</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>

ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА (ІВ)

Лектор	<i>Бялик Ігор Миколайович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри геодезії та картографії</i>
	
Вікіситет	<i>URL: http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Бялик_Ігор_Миколайович</i>
ORCID	<i>UR:: https://orcid.org/0000-0003-0120-8930</i>
Як комунікувати	<i>email: i.m.bialyk@nuvm.edu.ua tel., viber, telegram: +380503750564</i>

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

Мета та завдання

Геоінформаційні системи – сукупність апаратно-програмних засобів і алгоритмічних процедур, призначених для збору, введення, зберігання, математико-картографічного моделювання і образного представлення геопросторової інформації.

Метою викладання дисципліни “Геоінформаційні системи” є вивчення основних положень і знань щодо сучасного розвитку, закономірностей побудови і функціонування інформаційних систем в цілому і інформаційних систем пов'язаних з просторовим розміщенням об'єктів зокрема, а також прийняття на основі цих систем управлінських рішень в режимі реального часу.

Головним завданням курсу є навчання студентів, згідно із кваліфікаційними вимогами, навичкам проектування, організації функціонування і використання геоінформаційних систем в виробничих підрозділах і органах державного управління та у приватній сфері у всіх галузях народного господарства. Невід'ємним завданням дисципліни також є набуття знань і навичок впровадження технології робіт: від отримання топографічних або картографічних матеріалів, в тому числі аеро-, космічних знімків та даних ДЗЗ, аж до створення повнофункціональних геоінформаційних систем, здатних вирішувати найрізноманітніші завдання.

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні

Знати:

- теоретичні основи побудови ГІС;
- теоретичні засади картографії, як основи системи;
- функціональні можливості ГІС;
- поняття про геопросторові дані всіх видів і форматів і атрибутивні дані;
- засоби збору даних до ГІС;
- моделі представлення графічної інформації;
- можливості аналізу та моделювання в ГІС;
- методи створення загальних та тематичних карт з використанням ГІС та публікації ГІС на WEB ресурсах.

Уміти:

- проектувати ГІС; збирати первинну інформацію для ГІС
- вводити та узгоджувати між собою всі дані в ГІС;
- репрезентувати результати обробки даних;
- виконувати аналіз і моделювання даних;
- інтегрувати програмні скрипти і модулі в ГІС;
- застосовувати ГІС для створення загальних та тематичних карт, планів та публікації ГІС на WEB ресурсах.

Посилання на розміщення освітнього компонента на навчальній платформі Moodle

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1336>

Передумови вивчення*

(місце освітнього компоненту в структурно-логічній схемі)

Перед вивченням навчальної дисципліни «Геоінформаційні системи та бази даних» студенти мають вивчити дисципліни: «Цифрова грамотність», «Статистична обробка інформації в науках про Землю»

Компетентності

Загальні компетентності:

ЗК03. Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях у відповідності до спеціалізації геологія

ЗК07. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій в геології.

ЗК08. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Фахові компетентності:

ФК15. Здатність застосовувати базові знання фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні Землі та її геосфер

ФК16. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз геологічних даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах

ФК19. Здатність інтегрувати польові та лабораторні спостереження з теорією у послідовності: від спостереження до розпізнавання, синтезу і моделювання.

ФК20. Здатність проводити моніторинг природних геологічних процесів.

ФК 24. Здатність здійснювати геологічне вивчення надр Волино-Подільського регіону на всіх стадіях геологорозвідувальних робіт на тверді корисні копалини.

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

ПРН01. Збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області наук про Землю.

ПРН03. Спілкуватися іноземною мовою за фахом.

ПРН04. Використовувати інформаційні технології, картографічні та геоінформаційні моделі в області наук про Землю.

ПРН09. Вміти виконувати дослідження геосфер за допомогою кількісних методів аналізу.

ПРН11. Впорядковувати і взагальнювати матеріали польових та лабораторних геологічних досліджень.

ПРН15. Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки геологічних даних.

ПРН18. Виконувати геологічне вивчення надр Волино-Подільського та інших регіонів України на всіх стадіях геологорозвідувальних робіт на тверді корисні копалини.

Структура та зміст освітнього компонента

На вивчення навчальної дисципліни відводиться така кількість академічних годин: 210 / 36 / 36 / 0 / 138 (всього / лекції / практичні заняття / індивідуальне навчально-дослідницьке завдання (ІНДЗ) / самостійна робота).

Змістовий модуль 1. – 105 / 18 / 18 / 0 / 69 годин

Тема 1. Загальні поняття про геоінформатику та ГІСТ. Класифікація, склад, будова та основні вимоги до сучасних ГІСТ. Огляд ГІС в різних галузях та їх можливості – 11 годин (2 / 2 / 0 / 0 / 7) Інформатика і геоінформатика, як складові загального розвитку інформаційних технологій. Визначення геоінформатики та ГІСТ. Відмінність ГІСТ від інших інформаційних систем. Завдання та функції ГІСТ. Зв'язок з іншими науковими та прикладними дисциплінами. Історія розвитку геоінформаційних технологій. Галузі застосування ГІСТ . Основні терміни і поняття. Сучасна класифікація ГІСТ. Відмінність ГІСТ від інших інформаційних систем для роботи з просторовими даними. Вимоги до сучасних ГІСТ. Підсистеми ГІСТ. Огляд ГІС в різних галузях та їх можливості..

Тема 2. Апаратне забезпечення ГІСТ. Комп'ютер, як основна складова частина ГІСТ – 11 годин (2 / 2 / 0 / 0 / 7). Загальна характеристика апаратного забезпечення ГІСТ. Будова та класифікація комп'ютерів, що використовуються в ГІС. Комп'ютер як основна складова частина апаратного забезпечення ГІСТ. Класифікація комп'ютерів, та їх будова.

Тема 3. Апаратне забезпечення ГІСТ. Периферійні пристрої. – 11 годин (2 / 2 / 0 / 0 / 7). Пристрої збору і введення геопросторових та інших даних. Пристрої візуалізації і виведення даних.

Тема 4. Поняття про дані та інформацію – 12 годин (2 / 2 / 0 / 0 / 8). Закони та властивості інформації. Цінність інформації. Методи оцінки інформації на предмет можливості використання в ГІС. Базові поняття даних і інформації.

Тема 5. Загальна характеристика даних, що використовуються в ГІС – 12 годин (2 / 2 / 0 / 0 / 8). Просторові і атрибутивні дані в ГІСТ. Метадані. Загальна характеристика Джерела даних. Технології введення та опрацювання вхідних даних. Особливості узгодження атрибутивних даних з різних джерел.

Тема 6. Основні поняття про БД та СУБД – 12 годин (2 / 2 / 0 / 0 / 8). Моделі організації баз даних. Системи управління базами даних. Основні компоненти MSQL: конструктор таблиць; конструктор екранних форм; конструктор SQL-запитів; конструктор звітів, що виводяться на друк.

Тема 7. Програмні продукти ПП для створення та редагування ГІСТ – 12 годин (2 / 2 / 0 / 0 / 8). Загальна характеристика настільних ПП для створення та редагування ГІС. Порівняння можливостей основних ПП ГІСТ.

Тема 8. Джерела просторових даних – 12 годин (2 / 2 / 0 / 0 / 8). Джерела просторових даних. Існуючі паперові плани і карти. Дані польових наземних знімків. Дані аеро- та космічних знімків, ДЗЗ та LIDAR вимірювань та інформація, яку можна з них отримати. Вже існуючі цифрові карти. Дані отримані з WEB-ресурсів.

Тема 9. Растрове подання просторових даних та формати їх подання – 12 годин (2 / 2 / 0 / 0 / 8) Способи подання та технології введення просторових даних. Поняття про растрове подання просторових даних. Ієрархічні растрові структури. Огляд основних форматів растрових зображень.

Змістовий модуль 2. 105 / 18 / 18 / 0 / 69 годин

Тема 10. Векторне подання просторових даних та формати їх подання (ArcGIS) – 11 годин (2 / 2 / 0 / 0 / 7) Поняття про векторне подання просторових даних. Поняття про векторний формат .shp. Методи векторизації. Точково полігональна структура. DIME-структура. Структури «Дуга-вузол». Геореляційна структура. Нетопологічна та топологічна моделі. 3D моделі даних. Огляд основних форматів векторних зображень в ГІС.

Тема 11. Інші структури та формати представлення растрових та векторних просторових даних в ГІС – 17 годин (2 / 2 / 0 / 0 / 7). Просторові дані, що використовуються в геології.

Тема 12. Професійні вимоги до адміністрації ГІС та користувачів – 11 годин (2 / 2 / 0 / 0 / 7). Функціональні складові ГІС. Вимоги до персоналу при роботі з ГІС.

Тема 13. Проектування ГІС – 12 годин (2 / 2 / 0 / 0 / 8). Розробка системного проекту ГІС. Інфраструктури геопросторових даних. Технології введення, редагування та контролю якості картографічних об'єктів в ГІСТ. Особливості узгодження атрибутивних та просторових даних з різних джерел. Реалізація проектів.

Тема 14. Аналітичні можливості ГІС – 12 годин (2 / 2 / 0 / 0 / 8). Загальне поняття про аналітичні можливості ГІС та їх класифікація. Картометричні операції. Операції вибору. Рекласифікація. Картографічна алгебра. Статистичний аналіз. Просторовий аналіз. Оверлейний аналіз. Мережний аналіз.

Тема 15. Візуалізація в ГІСТ – 12 годин (2 / 2 / 0 / 0 / 8). Основні поняття про візуалізацію. Підготовка карти до друку. Методи візуалізації ГІСТ в цифровій формі. 3D – візуалізація. WEB-картографія. WEB-публікація та серверні ГІС. Подання картографічних шарів. Подання екранних видів (вікон) Візуалізація векторних даних. Візуалізація растрових даних Візуалізація поверхонь. Тривимірна візуалізація.

Тема 16. Інтелектуалізація в ГІСТ – 12 годин (2 / 0 / 0 / 0 / 8). Технології штучного інтелекту. Експертні системи. Нейронні сітки. Застосування методів штучного інтелекту в ГІСТ.

Тема 17. Інші системи, що працюють з геопросторовими даними – 12 годин (2 / 0 / 0 / 0 / 8). Системи СППР (системи підтримки прийняття рішень). Особливості використання та узгодження СППР в ГІСТ. Моделювання, як складова перетворення геопросторової інформації в ГІСТ. Програмування математичних моделей (скриптів) та їх інтеграція в ГІС. Створення нових програмних модулів ГІС та редагування існуючих.

Тема 18 Аналіз можливостей використання ГІС в геології. – 12 годин (2 / 0 / 0 / 0 / 8). Основні види аналізу та приклади їх реалізації, що виконуються в ГІС для геологічної галузі. Відомості про геологічний кадастр.

Практичні заняття – 36 годин

Змістовий модуль 1

1. Знайомство з ArcGIS. Створення проекту в ArcGIS 2 год
2. Проектування ГІС. Оцінка вихідних даних 2 години
3. Завантаження космічних знімків Sentinel-2 до проекту в ArcGIS 2 години
4. Завантаження до проекту та прив'язка сканованої карти Геологічних відкладів. 2 години
5. Векторизація растрових геопросторових даних в ArcGIS з геологічної карти – 4 години
6. Робота з атрибутивними даними в ArcGIS – 4 години
7. Організація бази геологічних даних в ArcGIS. – 2 години

Змістовий модуль 2.

8. Робота з іншими даними ДЗЗ в ArcGIS – 2 години
9. Створення цифрової моделі рельєфу заданої ділянки. Основні аналітичні завдання при роботі з рельєфом та ЦМР (цифрова модель Землі) в в ArcGIS – 4 години
10. Основні принципи 3D моделювання в ArcGIS Створення цифрової 3D моделі геологічного тіла – 2 години
11. Створення профілів геологічних відкладів в ArcGIS – 2 години
12. Використання ArcGIS для виконання аналізу та моделювання в геології – 4 години
13. Інтеграція скриптів в розроблену ГІС – 2 години
14. Адміністрування ГІС. Публікації ГІС в мережі «Інтернет» – 2 години

Форми та методи навчання

Вивчення дисципліни досягається інформаційним, ілюстративним, дистанційним та проблемним методами навчання.

Лекції проводяться з використанням технічних засобів навчання і супроводжуються демонстрацією зображень схем, відомостей і таблиць на аудіовізуальними і мультимедійними засобами. Під час аудиторних занять та в індивідуальних навчально-дослідних задачах розглядаються ситуаційні завдання, наближені до реальних виробничих задач. При розв'язуванні всіх завдань на практичних заняттях використовується персональний комп'ютер із застосуванням спеціалізованого програмного забезпечення. Практичні заняття проводяться в комп'ютерному класі. Завдання супроводжуються прийняттям проблемних рішень, пов'язаних з вибором оптимальних шляхів виконання як локальних задач при створенні ГІС в певній галузі, так і при проектуванні подібних ГІС. Це сприяє не лише оволодінню студентом методами обробки даних і технологіями їх реалізації, а й розвитку творчого підходу, самостійного мислення, аналізу, засвоєнню методики прийняття рішень. Самостійна підготовка студентів з вивчення дисципліни передбачає виконання завдань самостійної роботи методом опрацювання основної та допоміжної навчальної, навчально-методичної, нормативної літератури і періодичних видань, в тому числі й дистанційним методом (робота в соціальних мережах Internet).

Для досягнення мети і завдань вивчення дисципліни студентам надаються індивідуальні консультації, проводяться пояснення окремих питань, бесіди, дискусії.

Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

Практичні заняття з навчальної дисципліни мають проводитись в комп'ютерному класі. На комп'ютерах має бути встановлені програмні продукти ArcGIS однієї з останніх версій. Обов'язково має бути доступ до мережі Інтернет

Порядок оцінювання програмних результатів навчання/ результатів навчання

Оцінювання проводиться помодульно:

Змістовий модуль 1:

Робота на лекційному занятті: $0,56$ бали за академічну годину:
 $18 \cdot 0,83$ бали = 10 балів

Робота на практичному занятті – 2 бали за академічну годину:
 $18 \cdot 1,11 = 20$ балів.

Модульний контроль – тестове завдання 20 балів

Всього за змістовий модуль 1 – 50 балів.

• Змістовий модуль 2:

Робота на лекційному занятті: $0,56$ бали за академічну годину:
 $18 \cdot 0,83$ бали = 10 балів

Робота на практичному занятті – 2 бали за академічну годину:
 $18 \cdot 1,11 = 20$ балів.

Модульний контроль – тестове завдання 20 балів

Всього за змістовий модуль 1 – 50 балів.

Всього за дисципліну 100 балів.

Рекомендована література (основна, допоміжна)

Основна література

1. Суховірський Б.І. Географічні інформаційні системи: Навчальний посібник. – Чернігів: Вид-во філії МГОУ, 2000.- 196с.
2. ДеМерс Майкл Н. Географические информационные системы. Основы.: Пер.с.англ. – М.: Дата+, 1999. – 489с.
3. Суховірський Б.І. Геоінформаційні системи і технології в регіональному розвитку. – К.: „Знання України”, 2002.- 210с.

Допоміжна література

1. Геоінформатика/ А.Д.Иванников, В.П.Кулагин, А.Н.Тихонов, В.Я.Цветков. – М.: МАКС Пресс, 2001.- 349с.
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 технології в сучасному світі // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.kegt-rshu.in.ua/images/dustan/gis01.pdf>
4. Грицюк, П. М. та Бабиц, Т. Ю. (2014) Геоінформаційні системи і технології. НУВГП. <http://ep3.nuwm.edu.ua/3816/>

Інформаційні ресурси в Інтернет

1. Офіційна сторінка компанії ESRI (власника ПП ArcGIS) URL: <https://esri.in.ua/arcgis-for-desktop/>
2. Додаток до Google Map для створення власних карт: офіційний сайт. URL: <https://www.google.com/maps/d/>
3. ГІС-програма Google Earth: офіційний сайт. URL: <https://www.google.com.ua/earth/versions/>
4. Космічна програма Європейського Союзу спостереження за Землею Copernicus: офіційний сайт. URL: <https://dataspace.copernicus.eu/>
5. Карта світу вільна для використання за відкритою ліцензією OpenStreetMap (OSM): офіційний сайт. URL: <https://www.openstreetmap.org/#map=6/48.537/31.168>
6. Сайт © Mapgroup. Новини космосу. URL: <https://mapgroup.com.ua/>

ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

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

При вивченні навчальної дисципліни розвивається соціальна навичка - вміння працювати з інформацією.

Дедлайни та перескладання

Студент не повинен пропускати заняття без поважних причин. Заняття розраховані таким чином, що студент має встигнути повністю виконати завдання за відведений час.

При відсутності на лекції, студент може відпрацювати заняття без втрати балів протягом 2 тижні (при поважній причині термін може бути збільшено) шляхом написання реферату на тему лекції. Після закінчення терміну відпрацювання не здійснюється.

При невчасному виконанні практичної роботи (2 тижні після його закінчення) студент може здати роботу з втратою 33% балів. В електронному журналі обліку успішності ці відпрацювання записуються як «Інше».

Модульні контролі призначаються за узгодженням з академічною групою після вчитки всього матеріалу. Здача модулів відбувається через центр незалежного оцінювання. Перездача модуля призначається центром незалежного оцінювання.

Здача екзамену відбувається через центр незалежного оцінювання згідно розкладу. Перездача екзамену відбувається через центр незалежного оцінювання згідно розкладу.

Правила академічної доброчесності

Практичні роботи оцінюються лише при повному виконанні і оформленні. Якщо студент виконував роботу поза парю, то викладач перевіряє самостійність виконання шляхом короткого усного опитування.

Здавання модульних контрольних та екзамену відбувається лише через центр незалежного оцінювання. При спробі списування студент позбавляється права на здачу і іде на перездавання.

Автор
Доцент

Ігор БЯЛИК

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та
навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №751
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП):
Сертифікат 3FAA9288358EC003040000009B6C3700C8C2C100