

Національний університет водного господарства та
природокористування
*Навчально-науковий інститут водного господарства та
природооблаштування*

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова науково-методичної
ради НУВГП
е-підпис Олег ЛАГОДНЮК

21.10.2021

05-04-012S

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

SYLLABUS

of the Discipline

Географічні інформаційні системи і технології		Geographic information systems and technologies	
Шифр за ОП	OK28	Code in Educational Program	
Освітній рівень: бакалаврський (перший)		Educational level: bachelor (first)	
Галузь знань Природничі науки	10	Fields of knowledge Natural Sciences	
Спеціальність Географія	106	Specialty Geography	
Освітня програма: Конструктивна географія, управління водними та мінеральними ресурсами		Educational Program: Constructive geography, water and mineral resources management	

PIBHE -2021

Силабус навчальної дисципліни **«Географічні інформаційні системи і технології»** для здобувачів вищої освіти ступеня **«бакалавр»**, які навчаються за освітньо-професійною програмою **Конструктивна географія, управління водними та мінеральними ресурсами, спеціальності Географія**. Рівне. НУВГП. 2021. 11 стор.

ОПП на сайті університету: <http://ep3.nuwm.edu.ua/21454/>

Розробник силабусу: Бялик І.М., к.т.н., доцент кафедри геодезії та картографії

Силабус схвалений на засіданні кафедри геодезії та картографії
Протокол № 1 від “30” серпня 2021 року

Завідувач кафедри геодезії та картографії:
Янчук Р.М. к.т.н., доцент.

Керівник освітньої програми: Романів О. Я., к.географ.н., доцент

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ ВГП
Протокол № 2 від “ 23 ” вересня 2021 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІ: Хлапук М.М., д.т.н.,
професор, директор ННІ ВГП

СЗ №-5224В ЕДО.

© Бялик, 2021
© НУВГП, 2021

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

Ступінь вищої освіти	<i>бакалавр</i>
Освітня програма	<i>Конструктивна географія, управління водними та мінеральними ресурсами</i>
Спеціальність	<i>106 «Географія»</i>
Рік навчання, семестр	<i>4-й рік, 7-й семестр</i>
Кількість кредитів	<i>3 кредитів ЄКТС</i>
Лекції:	<i>16</i>
Практичні заняття:	<i>16</i>
Самостійна робота:	<i>58</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 ВИКЛАДАЧА

ПРОФАЙЛ ЛЕКТОРА

Лектор *Бялик Ігор Миколайович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри геодезії та картографії*



Вікіситет	<i>URL:</i> http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Бялик_Ігор_Миколайович
ORCID	<i>UR:</i> https://orcid.org/0000-0003-0120-8930
Як комунікувати	<i>email:</i> i.m.bialyk@nuvm.edu.ua tel., viber, telegram: +380503750564

ПРО ДИСЦИПЛІНУ

Анотація навчальної дисципліни, в т.ч. мета та цілі

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

Метою викладання дисципліни 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.

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. 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.

Після завершення вивчення дисципліни студент повинен **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 навчальної дисципліни на навчальній платформі Moodle

<https://exam.nuwm.edu.ua/>

Компетентності

Стандарт спеціальності 106 «Географія».

Загальні компетентності:

ЗК1. Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях.

ЗК5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

Спеціальні (фахові, предметні компетентності):

СК2. Здатність застосовувати знання і розуміння основних характеристик, процесів, історії і складу природи і суспільства.

СК7. Знання і використання специфічних для географічних наук теорій, парадигм, концепцій та принципів відповідно до спеціалізації.

Програмні результати навчання

ПР01. Знати, розуміти і вміти використовувати на практиці базові поняття з теорії географії, а також світоглядних наук.

ПР02. Знати і розуміти основні види географічної діяльності, їх поділ.

ПР03. Пояснювати особливості організації географічного простору.

ПР17. Характеризувати комплексно природні, демогеографічні, соціально-економічні умови і ресурси територіальних об'єктів різних рангів, проводити експертизи та складати географічні, геологічні, гідрологічні, геоекологічні висновки, акти та рекомендації, проектні схеми та обґрунтовувати пріоритетні напрями просторового розвитку

Структура навчальної дисципліни

На вивчення навчальної дисципліни відводиться така кількість академічних годин: 90 / 16 / 16 / 0 / 58 (всього / лекції / практичні заняття / індивідуальне навчально-дослідницьке завдання (ІНДЗ) / самостійна робота).

Змістовий модуль 1. – 45 / 8 / 8 / 0 / 29 годин

Тема 1. Загальні поняття про геоінформатику та ГІСТ – 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 географії та їх можливості.

Тема 2. Апаратне забезпечення ГІСТ. Професійні вимоги до адміністрації ГІС – 11 годин (2 / 2 / 0 / 0 / 7) Функціональні складові ГІС. Загальна характеристика апаратного забезпечення ГІСТ. Комп'ютер як основна складова частина апаратного забезпечення ГІСТ. Класифікація комп'ютерів, та їх будова. Пристрої збору і введення геопросторових та інших даних. Пристрої візуалізації і виведення даних. Вимоги до персоналу при роботі з ГІС.

Тема 3. Поняття про дані та інформацію. Джерела просторових даних – 11 годин (2 / 2 / 0 / 0 / 7) Базові поняття даних і інформації. Просторові і атрибутивні дані в ГІСТ. Метадані. Джерела даних. Технології введення та опрацювання вхідних даних. Особливості узгодження атрибутивних даних з різних джерел. Основні поняття про БД та СУБД. Моделі організації баз даних. Системи управління базами даних. УпраБази даних в ГІСТ. 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 4. Системи координат та картографічні проекції ГІСТ – 12 годин (2 / 2 / 0 / 0 / 8) Основні поняття картографії. Поняття про системи координат. Класифікація систем координат. Системи координат що використовуються в Україні. Найпоширеніші географічні системи координат в ГІСТ. Поняття про картографічні проекції. Найпоширеніші системи координат на основі картографічних проекцій ГІСТ.

Змістовий модуль 2. – 45 / 8 / 8 / 0 / 29 годин

Тема 5. Растрове та векторне подання просторових даних та формати їх подання – 11 годин (2 / 2 / 0 / 0 / 7) Способи подання та технології введення просторових даних. Поняття про растрове подання просторових даних. Ієрархічні растрові структури. Огляд основних форматів растрових зображень. Поняття про векторне подання просторових даних. 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 6. Проектування ГІС – 11 годин (2 / 2 / 0 / 0 / 7) 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 7. Аналітичні можливості ГІС. Поняття про ЦМО, ЦММ та ЦМР. 3D моделювання та аналіз. Системи СППР (системи підтримки прийняття рішень). Моделювання та програмування в ГІС – 11 годин (2 / 2 / 0 / 0 / 7) Загальне поняття про аналітичні можливості ГІС та їх класифікація. Картометричні операції. Операції вибору. Рекласифікація. Картографічна алгебра. Статистичний аналіз. Просторовий аналіз. Оверлейний аналіз. Мережний аналіз. Основні поняття про ЦМО, ЦММ та ЦМР. Вихідні дані для створення ЦММ та ЦМР. Математичні моделі відтворення та інтерполяції ЦММ та ЦМР. Технології побудови ЦММ та ЦМР. Методи збору просторових даних для тривимірних картографічних моделей. Реалістичне та фотореалістичне відображення. Задачі картографічного аналізу за тривимірними моделями. Поняття про СППР. 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 8. Візуалізація та інтелектуалізація в ГІСТ. Огляд програмних продуктів для створення ГІСТ. Використання та перспективи розвитку ГІСТ в геології та гідрології – 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. Технології штучного інтелекту. Експертні системи. Нейронні сітки. Застосування методів штучного інтелекту в ГІСТ. Загальна характеристика пакетів програмних продуктів для створення ГІСТ, їх класифікація. Огляд основних можливостей таких пакетів програм як, МепІнфо, АркГіс, та інші. Методика порівняльного аналізу та підбору пакету програм для створення ГІС виходячи з поставлених задач. ГІСТ в державному управлінні та приватному секторі. Сучасний стан та перспективи розвитку ГІСТ в геології та гідрології.

Практичні заняття – 16 годин

Змістовий модуль 1

1. Загальне знайомство з QGIS. Інсталяція QGIS та вивчення основних можливостей Проектування ГІС, вибір вихідних растрових даних та їх координатна прив'язка. – *2 години*
2. Векторизація растрових геопросторових даних в QGIS – *2 години*
3. Робота з атрибутивними даними в QGIS.Тодавання атрибутики до шепфайлу та організація даних в Excel і її додавання до проекту. – *2 години*
4. Робота з космічними аерофотознімками та даними ДЗЗ в QGIS – *2 години*

Змістовий модуль 2.

5. Створення тематичних карт та умовних позначень в QGIS. Підготовка та компоновка карти до друку. – *2 години*
6. Основні аналітичні завдання при роботі з рельєфом та ЦМР (цифрова модель Землі) в QGIS. Основні принципи 3D моделювання в ArcGIS – *2 години*
7. Використання QGIS для виконання аналізу та моделювання – *2 години*
8. Адміністрування ГІС. Публікації ГІС в мережі «Інтернет» – *2 години*

Методи оцінювання та структура оцінки

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.

Оцінювання проводиться помодульно:

Змістовий модуль 1:

*Робота на лекційному занятті: 1 бал за академічну годину: 8*1 бали = 8 балів*

*Робота та лабораторному занятті – 2,75 бали за академічну годину: 8*2,75 = 22 бали.*

Модульний контроль – тестове завдання 20 балів

Всього за змістовий модуль 1 – 50 балів.

Змістовий модуль 2:

*Робота на лекційному занятті: 1 бал за академічну годину: 8*1 бали = 8 балів*

*Робота та лабораторному занятті – 2,75 бали за академічну годину: 8*2,75 = 22 бали.*

Модульний контроль – тестове завдання 20 балів

Всього за змістовий модуль 1 – 50 балів.

Всього за дисципліну 100 балів.

Місце навчальної дисципліни в освітній траєкторії здбувача вищої освіти

Для успішного засвоєння дисципліни «Географічні інформаційні системи і технології» передбачено попереднє вивчення дисциплін: «Вища математика», «Інформатика та обчислювальна техніка». «Основи фізичної географії», «Топографія з основами геодезії», «Картографія». Знання та навички, отримані в результаті вивчення дисципліни, конче необхідні для успішного засвоєння інших спеціальних предметів.

Інформаційні ресурси

Основна література

1. Атлас «Геоінформаційні системи та технології» та корисні копалини України. – Київ. – Вид-во НАН України, 2017. 168с.
2. Магваїр Б., Пашинська Н.М, Даценко Л.М. Говоров М., Путренко В.В. Геоінформаційні технології та інфраструктура просторових даних: у шести томах. Том I: Вступ до геоінформаційних систем для інфраструктури просторових даних. Навчальний посібник. - Київ: Планета-прінт, 2016. - 396 с.
3. Самойленко В.М. Географічні інформаційні системи та технології. 2010., К.: Ніка-Центр. 448 с.
4. Суховірський Б.І. Географічні інформаційні системи: Навчальний посібник.

Чернігів: Вид-во філії МГОУ, 2000. 196с.

5. Тевяшев А.Д., Ткаченко В.П., Губа М.І., Манакова Н.О. Геоінформаційні системи: навч. посібник. Харків: ТОВ «Оберіг», 2014. 272 с.
6. Шевчук В.В., Іванік О.М., Крочак М.Д., Менасова А.Ш. «Геоінформаційні системи та технології». Практикум. – К.:ВПЦ „Київський університет”, 2016. 136 с.
7. Шипулін В.Д. Основи ГІС-аналізу. Навчальний посібник. Х.:Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова, 2014. 330с.
8. Янчук Р.М. Конспект лекцій з дисципліни „Основи геоінформатики” для студентів напрямку підготовки: 0709 - “Геодезія, картографія та землевпорядкування”. Рівне: НУВГП, 2007.

Додаткова література

9. Андрейчук Ю.М., Ямелинець Т.С. ГІС в екологічних дослідженнях та природоохоронній справі. Львів : Простір-М, 2015. 285 с.
10. ДеМерс Майкл Н. Географические информационные системы. Основы.: Пер.с.англ. М.: Дата+, 1999. 489 с.
11. Кейк Д., Лященко А.А., Путренко В.В. Системи керування базами геоданих для інфраструктури просторових даних. Навчальний посібник. Київ: Планета-прінт, 2017. 456 с.
12. Focus on Geodatabases in ArcGIS Pro (2019) / by David W. Allen. Paperback and Electronic: 260 p.
13. Getting to Know ArcGIS Desktop, fifth edition (2018) / by Michael Law, Amy Collins. Paperback and Electronic: 768 p.
14. MapInfo Professional 9.0 Руководство пользователя MapInfo Corporation Troy, New York. 2007. 620 с.
15. Samoilenko V.M., Datsenko L.M., Dibrova I.O. GIS designing: Textbook (in English and Ukrainian). Kyiv: SE 'Print Service', 2015. 256 p.
16. Understanding GIS, fourth edition (2018) / by David Smith, Nathan Strout, Christian Harder, Steven Moore, Tim Ormsby, Thomas Balstrøm. Paperback and Electronic: 414 p.

Інформаційні ресурси

17. <http://www.gis.org.ua/>

ПРАВИЛА ТА ВИМОГИ (ПОЛІТИКА)*

Дедлайни та перескладання

- 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 (заняття та 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 іспиту відбувається через центр незалежного оцінювання згідно розкладу. Перездача іспиту відбувається через центр незалежного оцінювання згідно розкладу.

Правила академічної доброчесності

Практичні роботи оцінюються лише при повному виконанні і оформленні. Якщо студент виконував роботу поза парюю, 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.

ДОДАТКОВО

Правила отримання зворотної інформації про дисципліну*

Зворотня інформація від студентів щодо якості викладання освіти надходить безпосередньо під час занять; через засоби зв'язку (пошта, телефон – тощо.) та в результаті анонімного опитування студентів після завершення курсу.

Оновлення*

– Викладач зобов'язаний постійно моніторити нововведення і перед початком семестру вносити відповідні зміни в даний силабус. При необхідності такі зміни доводять до студентів посеред семестру без внесення змін в силабус.

Навчання осіб з інвалідністю

Організація навчання людей з інвалідністю проводиться за дотриманням вимог нормативних документів, розроблених в НУВГП: <http://nuwm.edu.ua/sp/dlja-osib-z-invalidnistju>

Прохання для здобувачів вищої освіти з особливими потребами в організації навчання – прошу завчасно повідомити про вказані особливості для відповідної підготовки та їх врахування. Наприклад людей з вадами слуху чи зору - для уникнення непорозумінь і некоректного відношення з мого боку.

Лектор

Бялик І.М., кандидат технічних наук, доцент