

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ДВНЗ «ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА»**

Факультет математики і інформатики

Кафедра математики, інформатики і методики викладання

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Застосування ГІС в гідрометеорології**

Освітня програма «Науки про Землю»

Спеціальність 103 Науки про Землю

Галузь знань 10 Природничі науки

Затверджено на засіданні кафедри географії та  
природознавства  
Протокол № 1 від “15” вересня 2020 р.

## **ЗМІСТ**

1. Загальна інформація
2. Анотація до курсу
3. Мета та цілі курсу
4. Компетентності
5. Результати навчання
6. Організація навчання курсу
7. Система оцінювання курсу
8. Політика курсу
9. Рекомендована література

<b>1. Загальна інформація</b>	
<b>Назва дисципліни</b>	<b>Застосування ГІС в гідрометеорології</b>
<b>Рівень вищої освіти</b>	Бакалавр
<b>Викладач (-і)</b>	Кланічка Ю.В, доцент, кандидат фізико-математичних наук
<b>Контактний телефон викладача</b>	0505818935
<b>Е-mail викладача</b>	yuriy.klanichka@pnu.edu.ua
<b>Формат дисципліни</b>	нормативна
<b>Обсяг дисципліни</b>	12 кредитів ECTS, 360 год.
<b>Посилання на сайт дистанційного навчання</b>	<a href="http://www.d-learn.pu.if.ua/">http://www.d-learn.pu.if.ua/</a>
<b>Консультації</b>	щотижня
<b>2. Анотація до курсу</b>	
<p>Навчальна дисципліна «ГІС-технології в гідрометеорології» відноситься до циклу загальнонаукових та загально-професійних дисциплін. В рамках даної дисципліни студенти знайомляться з основами географічних інформаційних систем (ГІС) і особливостями їх застосування в сфері гідрології і метеорології.</p> <p>Дисципліна «ГІС-технології в гідрометеорології» передбачає наявність у студентів сформованих компетенцій з наступних дисциплін: «Топографія», «Картографія».</p>	
<b>3. Мета та цілі курсу</b>	
<p>Метою вивчення навчальної дисципліни «ГІС-технології в гідрометеорології» є формування знань, умінь і навичок в області основ теорії і практики виконання операцій і технологій географічних інформаційних систем для цілей метеорології і гідрології.</p> <p>Основні завдання вивчення дисципліни включають освоєння базового понятійно-термінологічного апарату і застосування технологій географічних інформаційних систем для цілей візуалізації, аналізу та моделювання просторово розподілених даних.</p>	
<b>4. Компетентності</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у професійній діяльності предметної області наук про Землю або у процесі навчання із застосуванням сучасних теорій та методів дослідження природних та антропогенних об'єктів та процесів із використанням комплексу міждисциплінарних даних та за умовами недостатності інформації..</li> <li>- Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</li> <li>- Здатність застосовувати базові знання фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні Землі та її</li> </ul>	

геосфер.							
- Здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні геосфер.							
<b>5. Результати навчання</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Використовувати інформаційні технології, картографічні та геоінформаційні моделі в області наук про Землю.</li> <li>- Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні природних процесів формування і розвитку геосфер.</li> <li>- Уміти обирати та використовувати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки метеорологічних даних.</li> </ul>							
<b>6. Організація навчання курсу</b>							
Обсяг курсу – 12 кредитів ECTS, 360 год.							
Вид заняття				Загальна кількість годин			
лекції				48 год.			
практичні заняття				72 год.			
самостійна робота				240 год.			
Ознаки курсу							
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)		Нормативний / вибірковий			
7, 8	Науки про Землю	4		нормативний			
Тематика курсу							
Тема, план			Форма заняття	Література	Завдання, год	Вага оцінок	Термін виконання
<b>Тема 1. Вступ до геоінформаційних систем.</b> Визначення ГІС. Історія розвитку апаратно-програмних засобів ГІС. Класифікації ГІС. Функціональні можливості ГІС. Джерела даних для ГІС. Гідрометеорологічні дані. Вивчення просторових даних в ГІС ArcGIS.			лекція/ пр.зан.	1-14	Тестові завдання, практичні заняття. 10 год.	8	Відповідно до розкладу
<b>Тема 2. Географічні та проекційні системи координат, що використовуються в ГІС</b> Географічні системи координат. Системи координат проєкцій. Географічні перетворення в ГІС. Особливості			лекція/ пр.зан.	1-14	Тестові завдання, практичні	8	Відповідно до розкладу

використання проекції і систем координат в ГІС ArcGIS. Робота з системами координат в ГІС ArcGIS Проекційні перетворення в ГІС ArcGIS			і заня ття. 30 год.		
<b>Тема 3. Растровий спосіб представлення просторових даних в ГІС.</b> Особливості растрової моделі географічних даних. Найбільш поширені растрові формати. Стиснення растрових зображень. Геопривязку растрових зображень. Підготовка растрів для використання в ГІС. Геопривязку растрових зображень в ГІС ArcGIS. Напівавтоматична і автоматична векторизація растрових зображень гідрометеорологічного характеру в ГІС ArcGIS.	лек ція/ пр.з ан.	1-14	Тест ові завда ння, прак тичн і заня ття. 30 год.	8	Відп овід но до розк ладу
<b>Тема 4. Векторний спосіб представлення просторових даних в ГІС</b> Векторна модель як спосіб представлення просторових даних в ГІС. Визначення топології. Векторні нетопологічні і векторні топологічні моделі. Огляд найбільш поширених векторних форматів. Особливості символізації векторних геоданих. Способи відображення кількісних геоданих в ГІС. Перетворення типу "растрвектор" і "вектор-растр". Особливості редагування векторних даних. Створення нових об'єктів. Редагування існуючих об'єктів. Векторна трансформація. Топологічний редагування. Стандартні завдання при роботі з таблицями і атрибутивними даними. З'єднання і зв'язування таблиць. Створення та редагування анотацій. Створення та редагування векторних об'єктів гідрометеорологічного характеру в ГІС ArcGIS. Завдання редагування і інструменти меню редактор.	лек ція/ пр.з ан.	1-14	Тест ові завда ння, прак тичн і заня ття. 30 год.	8	Відп овід но до розк ладу

<p>Створення бази геоданих в ГІС ArcGIS.  Створення та редагування написів і анотацій в ГІС ArcGIS.  Топологічний редагування в ГІС ArcGIS.  Робота з атрибутивними даними в ГІС ArcGIS. Створення та видалення полів.  Обчислення в таблицях. З'єднання і зв'язування таблиць.  Класифікація кількісних атрибутів в ГІС ArcGIS.  Підключення до бази даних MS Access з ArcGIS Робота із зовнішніми таблицями.  Створення звітів і діаграм в ГІС ArcGIS.</p>					
<p><b>Тема 5. GRID і TIN як способи цифрового представлення просторових даних в ГІС</b>  Особливості регулярної моделі даних ГІС. Способи відображення gridмоделей в ГІС. Просторовий ГІС-аналіз, заснований на gridмоделях. Особливості нерегулярної моделі даних ГІС. Джерела даних для побудови TIN-моделей. 3D-візуалізація в ГІС.  Створення grid-моделей гідрометеорологічних характеристик методами ОВР, сплайн і крігінг в ГІС ArcGIS.  Створення grid-моделей відстаней в ГІС ArcGIS.  Створення TIN-моделей і тривимірне моделювання в ГІС ArcGIS.</p>	лекція/пр.з ан.	1-14	Тестові завдання, практичні заняття. 30 год	9	Відповідно до розкладу
<p><b>Тема 6. Застосування технологій ГІС для цілей візуалізації, аналізу та моделювання геоданих метеорологічного і гідрологічного характеру</b>  Організація баз гідрометеорологічних даних. Візуалізація гідрологічних даних в ГІС. Побудова і редагування геометричних мереж постійних водних потоків.  Гідрологічний аналіз на основі ЦМР (побудова моделі стоку, генерація ліній стоку і водозборів).  Відображення просторово-часових</p>	лекція/пр.з ан.	1-14	Тестові завдання, практичні заняття. 30 год	9	Відповідно до розкладу

<p>гідрометеорологічних характеристик. ГІС-аналіз і моделювання в сфері метеорології і кліматології.</p> <p>Виконання ГІС-аналізу гідрометеорологічних даних в ГІС ArcGIS.</p> <p>Гідрологічний аналіз і моделювання в ГІС ArcGIS.</p>					
--	--	--	--	--	--

Підсумковий контроль - 50

### 7. Система оцінювання курсу

<p>Загальна система оцінювання курсу</p>	<p style="text-align: center;"><b>Теоретична підготовка</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Високий, А, 91* – 100, відмінно - 5</b></p> <p>Студент має глибокі, міцні і систематичні знання всіх положень наукової методології, може не тільки вільно матеріалом, але й самостійно довести існування певних закономірностей, принципів, використовує здобуті знання і вміння в нестандартних ситуаціях, здатний вирішувати проблемні питання. Відповідь студента відрізняється точністю формулювань, логікою, достатній рівень узагальненості знань</p> <p style="text-align: center;"><b>Вище середнього, середній В, С, 81 – 90; 71 – 80;</b></p> <p style="text-align: center;"><b>дуже добре, добре - 4</b></p> <p>Студент знає і може самостійно сформулювати основні методологічні підходи, принципи їх застосування, , але не завжди може самостійно здійснити критичний аналіз. Студент може самостійно застосовувати знання в стандартних ситуаціях, його відповідь логічна, але розуміння не є узагальненим.</p> <p style="text-align: center;"><b>Достатній, D, E, 61 – 70, 51 - 60</b></p> <p style="text-align: center;"><b>задовільно, посередньо - 3</b></p> <p>Студент відтворює основні поняття і визначення курсу, але досить поверхово, не виділяючи взаємозв'язок між ними, може сформулювати з допомогою викладача основні методологічні положення, знає істотні ознаки (засади) основних підходів та їх відмінність, може записати окремі</p>
--	---

	<p>термінологічні дефініції теоретичного положення за словесним формулюванням і навпаки; допускає помилки, які повною мірою самостійно виправити не може.</p> <p><b>Низький, FX / F 1 – 51, незадовільно 2</b></p> <p>Відповідь студента при відтворенні навчального матеріалу елементарна, фрагментарна, зумовлена нечіткими уявленнями про закони і методи. У відповіді цілком відсутня самостійність. Студент знайомий лише з деякими основними</p>
<p>Вимоги до письмової роботи</p>	<p><b>Високий, A, 91* – 100, відмінно - 5</b></p> <p>Студент самостійно розв’язує типові ситуаційні задачі різними способами, стандартні, комбіновані й нестандартні казуси з наукової методології, здатний проаналізувати й узагальнити отриманий результат. При виконанні індивідуальних завдань та самостійних робіт студент дотримується усіх вимог, передбачених програмою курсу. Крім того, його дії відрізняються раціональністю, вмінням оцінювати помилки й аналізувати результати</p> <p><b>Вище середнього, середній B, C, 81 – 90; 71 – 80;</b></p> <p><b>дуже добре, добре - 4</b></p> <p>Студент самостійно розв’язує типові (або за визначеним алгоритмом) казуси з наукової методології і завдання, володіє базовими навичками з виконання необхідних логічних операцій та перетворень, може самостійно сформулювати типову задачу за її словесним описом, скласти типову схему та обрати раціональний метод розв’язання, але не завжди здатний провести аналіз і узагальнення результату.</p> <p><b>Достатній, D, E, 61 – 70, 51 - 60</b></p> <p><b>задовільно, посередньо - 3</b></p> <p>Студент може розв’язати найпростіші типові задачі за зразком, виявляє здатність виконувати</p>

	<p>основний елементарний аналіз конкретних наукових методів, але не спроможний самостійно сформулювати задачу за словесним описом і визначити метод її розв'язання. При вирішенні фабули студент виконує роботу за зразком, але з помилками; робить висновки, але не розуміє достатньою мірою мету роботи</p> <p><b>Низький, FX / F 1 – 51, незадовільно 2</b></p> <p>Студент знає основні терміни та вміє розрізняти окремі закономірності. Вміє розв'язувати задачі лише на відтворення основних положень методики викладання природничих дисциплін, здійснювати найпростіші логічні операції.</p>
<p>Практичні заняття</p>	<p>-</p>
<p>Умови контролю</p>	<p>При вивченні дисципліни «Застосування ГІС в гідрометеорології» рекомендується використовувати такі методи і форми контролю:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Контроль засвоєння лекційного і самостійно опрацьованого теоретичного матеріалу здійснюється на основі модульного письмового (електронного) тестування, оцінювання письмового виконання завдань, усної співбесіди.</li> <li>- Контроль засвоєння знань та набуття умінь і навичок при виконанні практичних робіт здійснюється шляхом їх поточної перевірки й оцінювання.</li> <li>- Контроль виконання за бажанням студентів ІНДЗ здійснюється як додаткових (необов'язкових для виконання всіма студентами) науково-дослідницьких завдань шляхом оцінювання виконаних ГІС-проектів та усного індивідуального захисту дослідження.</li> <li>- Підсумкова оцінка (оцінка за залік) з навчальної дисципліни є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювані форми навчальної діяльності та за виконані ІНДЗ. Максимальну кількість балів, яку може отримати студент за модульне тестування (оцінювання засвоєння лекційного та самостійно опрацьованого матеріалу),</li> </ul>

виконання практичних робіт – у сумі становить 100 балів. Додатково студент може отримати до 30 балів за виконання ІНДЗ. Оцінка за залік виставляється за сумою всіх отриманих балів згідно зі шкалою оцінювання. При цьому в екзаменаційній відомості зазначається кількість набраних балів, оцінка за шкалою ECTS і оцінка за національною шкалою (зараховано або не зараховано).

### **8. Політика курсу**

Протягом семестру для перевірки знань студентів та контролю за самостійною роботою студента застосовують домашні контрольні роботи, та оцінки за виконані і здані практичні роботи. Максимальний бал, який студент може отримати за всіма видами контролю – 100 балів, він складається із проміжних модулів та оцінки за практичні роботи. Студент повинен самостійно виконувати навчальні завдання, завдання поточного та підсумкового контролю. Вважається шахрайством копіювання іншого тесту, підглядання в роботу іншого студента, списування, використання підручника, зошита чи мобільного телефону під час написання модульної, підсумкової роботи, використання шпаргалок, дозволяти іншим копіювати вашу роботу.

У кінці семестру підраховується рейтинг за поточними видами контролю і підраховується загальний рейтинг, який переводиться в оцінку у відповідності до шкали оцінювання.

### **9. Рекомендована література**

#### **Основна:**

1. Самойленко В.М. Географічні інформаційні системи та технології: Електронний підручник. Версія 1.0. – К.: Ніка-Центр, 2011. – CD, ISBN 978-966-521-585-1. – 39,0 д.а.
2. Самойленко В.М. Географічні інформаційні системи та технології: Підручник. – К.: Ніка-Центр, 2010. – 448 с.
3. Макгваір Б. і ін. Вступ до геоінформаційних систем для інфраструктури просторових даних: Навчальний посібник. – Планета-Прінт, 2016. – 396 с.
4. Самойленко В.М. Дисципліна "Географічні інформаційні системи та технології": Електронний навчальний методично-демонстраційний посібник. Версія 1.0. – К.: КНУ ім. Т.Шевченка, 2011. – CD (214 Мб).
5. Самойленко В.М. Основи геоінформаційних систем. Методологія: Навчальний посібник (з грифом МОН України). – К.: Ніка-Центр, 2003. – 276 с.

6. Самойленко В.М. Навчально-методичний комплекс з математично-модельного та геоінформаційного забезпечення підготовки географів. – К.: Ніка-Центр, 2003. – 84 с.
7. Корогода Н.П., Купач Т.Г. Методичні рекомендації «Практичні роботи з ГІС». – К., 2017, ФОП «Черенок.К.В.», – 19 с. –
8. Гур'янова, Л.В. GIS Апаратне та програмне забезпечення: Лекційний курс / Л.В. Гур'янова. Мінськ: БДУ, 2004. 151 с.
9. Ковін, Р.В., Геоінформаційні системи: Навчальний посібник / R.V. Cowin,  
10.Н.Г. Марков. Томськ: Томський політехнічний університет, 2008. 175 с.
11. Курлович, Д.М. Геоінформаційні методи аналізу та прогнозування погоди: навчання.-метод. посібник / Д.М. Курлович. Мінськ, БДУ. – 2013. 191 с.
12. Лурі, картографування геоінформації І.К. Методи геоінформатики та цифрової обробки космічних зображень: підручник / Лур'є І.К. - Москва: КДУ, 2010. 424 с.
13. Капрала Є.Г. під .В.С. Тікунова. М.: Видавничий центр Академії, 2004 р. Кн.1 -352 с., Кн. 2 -480 с.

Додаткова:

1. Геоінформатика. Інтелектуальний словник основних умов / Барани Ю.В. та ін.; Під керівництвом Ред. А.М Берланта та А.В. Кошкарьова. М.: Асоціація ГІС, 1999. 204 с.м.
2. Просторовий аналітик McCoу D. ArcGIS. Керівництво користувача / D. McCoу, та ін. - М.: Дата, 2005. - 219 с.
3. Мітчелл, посібник Е. ESRI з гіс-аналізу. Том 1: Географічні закономірності та взаємодії. Нью-Йорк, ESRI Press, 1999 - 190 с.
4. «Штучний інтелект» / Самодукін С.А., Степанова М.Д., Гулякіна Н.А.; Під редагуванням Голенкова В.В. Мінськ: BSUIR, 2006. -111 .m.
5. Шипулін, В.Д., Основні принципи геоінформаційних систем: посібник / V.D. Шипулін. Харків: HNAGH, 2010. 337 с.

Викладач \_\_\_\_\_ доц. Кланічка Ю.В.