

**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

Комп'ютерні технології в науках про Землю

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.

м. Івано-Франківськ – 2020

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

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Комп'ютерні технології в Науках про Землю
Рівень вищої освіти	Бакалавр
Викладач (-і)	Кланічка Ю.В, доцент, кандидат фізико-математичних наук
Контактний телефон викладача	0505818935
E-mail викладача	yuriy.klanichka@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	нормативна
Обсяг дисципліни	6 кредитів ECTS, 180 год.
Посилання на сайт дистанційного навчання	http://www.d-learn.pu.if.ua/
Консультації	щотижня
<p style="text-align: center;">2. Анотація до курсу</p> <p>Вивчаються питання класифікації та перекласифікації просторових об'єктів у ГІС, оперування зі статистичними поверхнями та просторовими розподілами точок, ліній і полігонів, накладання шарів і дизайну результатів аналізу у ГІС. Наводяться особливості сучасних програмних засобів просторового аналізу, передусім програмного забезпечення ГІС (ГІС-інструментарію).</p>	
<p style="text-align: center;">3. Мета та цілі курсу</p> <p>Метою вивчення навчальної дисципліни «Комп'ютерні технології в Науках про Землю» є отримання загальних і спеціальних знань в галузі інформатики, сучасних комп'ютерних та інформаційних технологій, геоінформаційних технологій і методів створення та використання географічних інформаційних систем (ГІС), вироблення методичних і практичних навичок виконання на основі отриманих знань географічних досліджень.</p> <p>Основні завдання вивчення дисципліни включають освоєння базового понятійно-термінологічного апарату і застосування технології географічних інформаційних систем для цілей візуалізації, аналізу та моделювання просторово розподілених даних.</p>	
<p style="text-align: center;">4. Компетентності</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.. - Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. - Здатність застосовувати базові знання фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні Землі та її 	

геосфер.						
- Здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні геосфер.						
5. Результати навчання						
- Використовувати інформаційні технології, картографічні та геоінформаційні моделі в області наук про Землю.						
- Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні природних процесів формування і розвитку геосфер.						
- Брати участь у розробці проектів і практичних рекомендацій в галузі наук про Землю, в тому числі давати екологічну оцінку антропогенним процесам і явищам.						
- Уміти обирати та використовувати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки метеорологічних даних.						
- Знаходити рішення для існуючих завдань у сфері моніторингу геосфер.						
6. Організація навчання курсу						
Обсяг курсу – 6 кредитів ECTS, 180 год.						
Вид заняття				Загальна кількість годин		
лекції				24 год.		
практичні заняття				36 год.		
самостійна робота				120 год.		
Ознаки курсу						
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)		Нормативний / вибірковий		
7	Науки про Землю	4		нормативний		
Тематика курсу						
Тема, план		Форма заняття	Література	Завдання, год	Вага оцінки	Термін виконання
Тема 1. Інформаційні технології в «Науках про Землю». Комп'ютерні науки, картографія та геоінформатика. Зв'язок геоінформатики з іншими науками, технологіями та виробництвом. Основні поняття і визначення геоінформатики. Моделі в Науках про Землю. Принципи і методи геосистемного моделювання.		лекція/ пр.зан.	1-13	Тестові завдання, лабораторні заняття. 4 год.	6	Відповідно до розкладу
2. Загальні положення. Поняття географічних інформаційних системи		лекція/	1-14	Тестові	6	Відповід

<p>/ГІС/. Взаємозв'язок між інформатикою та геоінформатикою. Взаємодія геоінформатики з науками про Землю і суспільством. Визначення та завдання геоінформатики. Основні теоретичні поняття в геоінформатиці. Поняття геоінформатики як наукової дисципліни, технології та виробництва. Зв'язок з відображенням і дистанційним зондуванням. Основні поняття та терміни геоінформатики: просторові об'єкти, просторові дані, географічні інформаційні системи (ГІС). Загальний вигляд ГІС. Основні етапи розвитку ГІС. Види ГІС. Проблема-орієнтована ГІС.</p>	пр.з ан.		завдання, практичні і заняття. 6 год.		но до розк ладу
<p>Тема 3. Географічна інформація та її подання до баз даних ГІС. Джерела просторових даних і їх типи. способи отримання даних. Моделі представлення даних в ГІС. просторовий об'єкт як цифрове представлення (цифрова модель) об'єкта реальності. Типи просторових об'єктів: точки, лінії, полігони, поверхні (рельєф). Позиційна і семантична складова просторових даних. Моделі просторових даних: векторна, векторно-топологічна, растрова. Елементи векторної топологічної моделі (вузол, дуга, лінійний сегмент і ін.). Проектування географічних баз даних (БД). Системи управління БД ГІС (СУБД ГІС). Організація і формати даних (растровий, векторний). Поняття шару в БД. Оцінка якості даних і контроль помилок. Подання просторових даних в БД і цифровій карті.</p>	лек ція/ пр.з ан.	1-13	Тест ові завдання, практичні і заняття. 10 год.	6	Відп овід но до розк ладу
<p>Тема 4. Технічне і програмне забезпечення ГІС. Структура ГІС. Особливості технічного і програмного забезпечення ГІС. Функції ГІС. Технології введення графічної просторово певної інформації. Імпорт</p>	лек ція/ пр.з ан.	1-13	Тест ові завдання, практичні	6	Відп овід но до розк ладу

готових цифрових даних, формати експорту / імпорту. Перетворення форматів даних. Графічна візуалізація інформації: електронні та комп'ютерні карти. Загальна характеристика програмних комерційних ГІС-пакетів.			і заня ття. 10 год.		
Тема 5. Базові ГІС-технології. Реєстрація та введення даних. Перетворення систем координат та геокодування. Дискретна географічна прив'язка даних. Операції з даними в векторному форматі: уявлення просторових об'єктів і взаємозв'язків. Визначення перетину ліній. Підрахунок площ замкнутих контурів. Алгоритм "точка в полігоні". Оверлей шарів в БД. Оверлей полігонів (географічний, логічний). Зберігання та перетворення растрових даних. Операції з растровими шарами БД. Оверлей растрових шарів. Побудова запитів: просторових, атрибутивних, запит по шаблоном.	лек ція/ пр.з ан.	1-13	Тест ові завда ння, прак тичн і заня ття. 10 год	7	Відп овід но до розк ладу
Тема 6. . Географічний аналіз і просторове моделювання. Операції з атрибутами безлічі об'єктів, що перекриваються в просторі. Вибір об'єктів по просторовим критеріям. Аналіз близькості. Аналіз видимості /невидимості. Аналіз мереж (мережевий аналіз). Розрахунок і побудова буферних зон. Завдання просторового моделювання. Підготовка вихідних даних для створення моделі. Інтерполяція по дискретно розташованим точкам. Інтерполяція по регіонам. Цифрове моделювання рельєфу та аналіз поверхонь. Застосування просторових моделей.	лек ція/ пр.з ан.	1-13	Тест ові завда ння, прак тичн і заня ття. 20 год	9	Відп овід но до розк ладу
Тема 7. Основи інтеграції просторових даних в ГІС. Поняття про відкриті системи. Проблеми інтеграції просторових даних і технологій. ГІС і дистанційне зондування.			Тест ові завда ння, прак	10	

Інфраструктури просторових даних. ГІС і системи супутникового позиціонування. Мережеві технології та Інтернет			тичн і заня ття. 20 год		
Підсумковий контроль - 50					
7. Система оцінювання курсу					
Загальна система оцінювання курсу	<p style="text-align: center;">Теоретична підготовка</p> <p style="text-align: center;">Високий, А, 91* – 100, відмінно - 5</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;">Вище середнього, середній В, С, 81 – 90; 71 – 80;</p> <p style="text-align: center;">дуже добре, добре - 4</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;">Достатній, D, E, 61 – 70, 51 - 60</p> <p style="text-align: center;">задовільно, посередньо - 3</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 термінологічні дефініції теоретичного положення за словесним формулюванням і навпаки; допускає помилки, які повною</p>				

	<p>мірою самостійно виправити не може.</p> <p>Низький, FX / F 1 – 51, незадовільно 2</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>Високий, А, 91* – 100, відмінно - 5</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>Вище середнього, середній В, С, 81 – 90; 71 – 80;</p> <p>дуже добре, добре - 4</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>Достатній, D, E, 61 – 70, 51 - 60</p> <p>задовільно, посередньо - 3</p> <p>Студент може розв’язати найпростіші типові задачі за зразком, виявляє здатність виконувати основний елементарний аналіз конкретних наукових методів, але не спроможний самостійно сформулювати задачу за словесним описом і</p>

	<p>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>Низький, FX / F 1 – 51, незадовільно 2</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>Умови контролю</p>	<p>При вивченні дисципліни «Комп’ютерні технології та їх застосування в Науках про Землю» рекомендується використовувати такі методи і форми контролю:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Контроль засвоєння лекційного і самостійно опрацьованого теоретичного матеріалу здійснюється на основі модульного письмового (електронного) тестування, оцінювання письмового виконання завдань, усної співбесіди. - Контроль засвоєння знань та набуття умінь і навичок при виконанні лабораторних робіт здійснюється шляхом їх поточної перевірки й оцінювання. - 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. - 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), 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	
<p>Протягом семестру для перевірки знань студентів та контролю за самостійною роботою студента застосовують домашні контрольні роботи, та оцінки за виконані і здані лабораторні роботи. Максимальний бал, який студент може отримати за всіма видами контролю – 100 балів, він складається із проміжних модулів та оцінки за лабораторні 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.</p> <p>У кінці семестру підраховується рейтинг за поточними видами контролю і підраховується загальний рейтинг, який переводиться в оцінку у відповідності до шкали оцінювання.</p>	
9. Рекомендована література	
<p>Основна:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 .м.
5. Шипулін, В.Д., Основні принципи геоінформаційних систем: посібник / V.D. Шипулін. Харків: HNAGH, 2010. 337 с.

Викладач _____ доц. Кланічка Ю.В.