

ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ В МАРКШЕЙДЕРІЇ

ОПИС КУРСУ

Дисципліна “Геоінформаційні системи в маркшейдерії” спрямована на формування компетентностей щодо використання геоінформаційних систем (ГІС) для вирішення прикладних задач гірничої справи. У курсі розглядаються основи застосування ГІС у добувній промисловості, типи просторових і непросторових даних, методи кластеризації та інтерполяції даних. Студенти отримують базові знання з аналізу, візуалізації та просторового моделювання гірничо-геологічної інформації. Особливу увагу приділено практичному використанню методів кластеризації та інтерполяції з використанням методу зворотних відстаней (IDW).

Курс спрямований на розвиток умінь працювати з даними геологічної розвідки та моніторингу, а також виконувати просторовий аналіз для прийняття оптимальних рішень у гірничо-інженерній діяльності. Отримані знання можуть бути використані в професійній діяльності при роботі у геологічних, маркшейдерських та екологічних підрозділах гірничих підприємств.



ВИМОГИ

- наявність базових знань із математики (алгебра, елементи статистики), географії (фізична та економічна географія) та інформатики (основи роботи з комп'ютером і програмним забезпеченням);
- базові знання з геології;
- наявність корпоративного облікового запису @mipolytech.education, Microsoft Teams, Word, Excel;
- наявність особистого логіну та паролю в Moodle (для отримання або поновлення слід звернутися до куратора групи).

Освітній рівень

Магістр

Кількість кредитів

3,0

Назва кафедри, яка пропонує дисципліну

Гірничої справи

Батур Марина

maryna.batur@mipolytech.education

Магістр з геодезії, Доктор Філософії з геоінформаційної інженерії, фахівець галузі маркшейдерської справи, геодезії, статистичного та геостатистичного аналізу, а також математичного моделювання.



КУЧИН Олександр

oleksandr.kuchyn@mipolytech.education

доктор технічних наук, доцент, фахівець галузі маркшейдерської справи, геодезії, ГІС, зрушення гірських порід та земної поверхні, моделювання геомеханічних процесів



ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

- Діяти в новій ситуації, пов'язаній з роботою за фахом та вміння генерувати нові ідеї в гірничовидобувній галузі з урахуванням стратегічної перспективи, мультидисциплінарного контексту;
- Працювати в міжнародному контексті та в глобальному інформаційному середовищі за фахом;
- Дотримуватися норм авторського і суміжних прав інтелектуальної власності; сприйняття державної та міжнародної систем правової охорони інтелектуальної власності;
- Приймати оптимальні рішення щодо вибору методик маркшейдерського забезпечення гірничих робіт, що передбачають підвищення операційної ефективності роботи підприємства, мінімізацію негативних впливів на навколишнє середовище, раціональне використання надр і запасів корисних копалин;
- Оцінювати та обґрунтовувати гірничо-геометричні показники родовища в умовах нових або недостатньо вивчених родовищ за наявності неповної або обмеженої інформації з метою підвищення операційної ефективності розробки покладів.

ТЕМАТИКА

GIS у гірництві: загальні положення, предмет і задачі курсу. Просторові та непросторові дані у гірничих додатках. Кластеризація даних: основи та приклади застосування в гірництві (частина 1). Методи кластеризації даних (частина 2). Інтерполяція даних у ГІС: загальні методи. Метод зворотних відстаней (IDW) – теорія та застосування. Практичні аспекти використання IDW у гірничих роботах. Підсумкове заняття: створення просторової моделі на основі кластеризації та інтерполяції.

ОРГАНІЗАЦІЯ КУРСУ, ФОРМИ ТА МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Освітній процес побудований як комбінація лекцій та самостійного вивчення матеріалів на платформі Moodle – з одного боку, та практичних занять із використання програмного забезпечення ГІС – з іншого.

Відвідування лекційних занять є бажаним, однак не обов'язковим. Від студентів очікується попереднє ознайомлення з теоретичними матеріалами, що дозволить зробити лекцію інтерактивною: поєднання пояснень викладача, обговорення прикладів застосування ГІС у гірничій галузі та вирішення проблемних питань, які виникли при підготовці.

Практичні заняття передбачають роботу з просторовими та непросторовими даними, виконання завдань з кластеризації, інтерполяції (метод IDW), створення картографічних моделей та аналіз результатів. Відвідування практичних занять є бажаним, адже саме вони формують основні навички роботи з геоінформаційними системами.

Від студентів потребується виконання індивідуальних завдань, практичних робіт та модульних контрольних завдань у терміни, встановлені у розділі «Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання».

З урахуванням поточної ситуації від учасників освітнього процесу очікується дотримання вимог безпеки при сигналі «Повітряна тривога»; санкції за залишення заняття або неявку під час тривоги не застосовуються.

Доступні індивідуальні та групові консультації. Зв'язок із викладачем можливий через електронну пошту, чат або персональну розмову в MS Teams



Викладання передбачене англійською та українською мовами.

ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ

Розподіл балів за контрольними точками

Види контр. точок	Тижні								Всього
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Робота на практичних заняттях	5	5			5	5			20
Захист індивідуальних завдань			20				20		40
Модульні контрольні роботи				20				20	40
Всього	50				50				100

Зміст та вимоги до контрольних точок

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
Робота на практичних заняттях	<p>Оцінка за роботу на практичному занятті виставляється після перевірки виконаної студентом роботи, прикріпленої у відповідне завдання в Moodle.</p> <p>Кількість і терміни виконання практичних робіт регламентуються семестровим графіком і максимально оцінюються в 5 балів.</p> <p>Оцінка може бути оскаржена відповідно до Положення про організацію освітнього процесу.</p> <p>Максимальна оцінка виставляється у випадку правильного вирішення поставленої задачі за своїм варіантом, проведених в логічній послідовності розрахунків, відповідно до умов завдання, акуратно і вірно побудованій графічній частині, відсутності арифметичних помилок і оформленні роботи з дотриманням вимог, формування релевантних висновків по роботі.</p> <p>Оцінка 99-60% від максимального балу виставляється у випадку в цілому правильного вирішення задачі за своїм варіантом, проведених в логічній послідовності розрахунків, з невеликими неточностями, в цілому вірно побудованій графічній частині з незначними помилками, оформленні роботи з дотриманням вимог, формування логічних висновків по роботі.</p> <p>Оцінка 59-20% від максимального балу виставляється у випадку наявності значних помилок у вирішенні задачі, непослідовних, переплутаних, або не в повному обсязі виконаних розрахунках, більшою частиною невірно виконаній графічній частині або при її відсутності, оформленні роботи з значними відхиленнями від вимог, відсутності релевантних висновків по роботі.</p> <p>– Оцінка 19-0% від максимального балу виставляється у випадку більшою частиною невірного рішення, невірно виконаній графічній частині, або її відсутності, недотриманні вимог з оформлення, відсутності висновків по роботі.</p>
Виконання та захист індивідуального завдання	<p>Вирішене індивідуальне завдання згідно зі своїм варіантом у вигляді файлу *.docx, *.jpeg, *.dwg або *.pdf розміщується у відповідному розділі дисципліни в Moodle і перевіряється протягом тижня після завершення терміну подачі. Оскарження оцінки може бути здійснене на останньому практичному занятті модуля.</p> <p>Мах 20 балів:</p> <ul style="list-style-type: none"> – відповідь характеризує уміння студента виявляти проблему; формулювати гіпотези; обирати оптимальні методи підрахунку запасів та інструментальні засоби отримання вихідних даних; збирати та логічно й зрозуміло інтерпретувати інформацію; використовувати інноваційні підходи до розв'язання завдання (10 балів); – студент вирішив індивідуальне завдання, в якому отримав правильну відповідь, його графічні побудови виконано акуратно і з дотриманням вимог до гірично-графічної документації (5 балів);

	– студент під час презентації / захисту індивідуального завдання демонструє володіння термінологічним апаратом, відповідає на запитання, здатний швидко адаптувати позицію під зміни у вихідному ситуаційному завданні (5 бали)
Модульні контрольні роботи	МКР виконуються в Moodle під час останнього практичного заняття в модулі за 1 годину 20 хвилин. В разі неявки або неможливості виконання МКР з поважних причин на таке заняття допускається відкриття виконання МКР за погодженням з викладачем в інший час асинхронно. Кількість спроб обмежується двома спробами з зарахуванням кращого результату. Кожна модульна контрольна робота включає блок тестових завдань (або задач) з матеріалу модуля (max 20 балів). Тестові завдання являють собою тести множинного вибору з однією вірною відповіддю (задачі передбачають обґрунтування порядку розв'язання проблем, виконання розрахунків та побудов). Тести оцінюються за співпадінням з правильною відповіддю. При розв'язанні задач оцінюється логіка і обґрунтованість розв'язання, правильність аналітичних розрахунків або графічних побудов.

Додаткові зауваження:

- студент може оскаржити отримані оцінки в порядку, передбаченому Положенням про організацію освітнього процесу ([Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](#)) та Положенням про політику та процедури врегулювання конфліктних ситуацій ([Академічні політики : Polytechnic \(metinvest.university\)](#));
- оцінки, отримані за роботу на практичних заняттях, не можуть бути відпрацьовані або покращені, окрім процедури оскарження, оцінки за інші види поточного контролю можуть бути покращені за індивідуальною домовленістю з викладачем;
- викладач не має права знижувати оцінку за індивідуальне завдання або модульну контрольну роботу, якщо вони не були складені вчасно, однак в разі, якщо така робота була оцінена пізніше, ніж момент завершення теоретичного навчання у семестрі, то відповідна оцінка не враховується у рейтингу здобувачів освіти.

Форма підсумкового контролю. Порядок визначення підсумкової оцінки

Форма підсумкового контролю	Письмовий екзамен за матеріалом навчального семестру
Умови допуску до підсумкового контролю	не менше 35 балів; якщо здобувачі освіти в результаті самооцінки академічного прогресу не впевнені, що набравши 35 балів за поточну успішність, складуть іспит на 85 балів і вище, то вони мають підвищити власні результати поточного контролю до прийняттого рівня
Порядок визначення підсумкової оцінки	– підсумкова оцінка (ПО) визначається як середнє арифметичне поточної успішності з навчальної дисципліни (О) та оцінки, отриманої під час іспиту (І). В разі, якщо оцінка, отримана на іспиті, менше 60 балів, підсумкова оцінка дорівнює оцінці іспиту: $- \begin{cases} \text{ПО} = \frac{0+1}{2}, & \text{якщо } I \geq 60 \\ I, & \text{якщо } I < 60 \end{cases}$

Відповідність між прийнятими в університеті шкалами оцінки

Бальна шкала	Рівні	Характеристика	Традиційні шкали	
			Іспит	Залік
90-100	A	Студент демонструє видатний рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни, що засвідчують його безумовну готовність до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом	Відмінно	Залік

82-89	B	Студент виявляє вищий за середній рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях присутні незначні помилки	Добре	
75-81	C	Студент виявляє середній рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях присутні деякі значущі помилки		
67-74	D	Студент виявляє задовільний рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях наявні суттєві помилки	Задовільно	
60-66	E	Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати вивчення навчальної дисципліни		
35-59	FX	Низка запланованих результатів навчання не досягнуті. Рівень наявних результатів навчання є недостатнім для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом	Незадовільно	Незалік

ОСОБЛИВІ ПІДХОДИ ДО ВИЗНАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

– В разі, якщо здобувач освіти хотів би самостійно вивчити певні курси з використання геоінформаційних систем в сфері гірництва (наприклад, Coursera, UdeMy або інших платформ, в т.ч. платформ відкритих курсів вітчизняних та/або закордонних університетів), то 1) доцільно звернутися до списку рекомендованих вебресурсів або проконсультуватися з викладачем на предмет релевантності самостійно знайденого освітнього ресурсу програмі дисципліни; 2) в разі успішності опанування такого курсу, яке підтверджується сертифікатом або іншим способом, такому здобувачу у порядку, визначеному Положенням про визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті [Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](#), такі результати можуть бути зараховані замість оцінки з певного виду поточного контролю;

В разі, якщо здобувач освіти реалізував певний вид наукової роботи (тези, стаття, результативна участь у студентській олімпіаді тощо), то у порядку, визначеному Положенням про визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті [Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](#), такі результати можуть бути зараховані замість оцінки з певного виду поточного або навіть підсумкового контролю; консультацію з питань визнання результатів неформальної та інформальної освіти можна отримати в уповноваженої особи від кафедри, яка викладає дисципліну; перелік таких осіб можна знайти за посиланням [Студентам : Polytechnic \(metinvest.university\)](#).

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

- 1 Burrough P. A., McDonnell R. A., Lloyd Ch. D. Principles of Geographical Information Systems. Oxford University Press, 2015. 352 p. URL: <https://read.kortext.com/inventory/search/183513>
- 2 Arcari Bassani M. A., Coimbra Leite Costa J. F. Geostatistics with Data of Different Support Applied to Mining Engineering. Springer, 2021. 75 p. URL: <https://read.kortext.com/inventory/search/1541357>
- 3 Emery X., Séguret S. A. Geostatistics for the Mining Industry. 1st Edition. Taylor and Francis, 2020. 248 p. URL: <https://read.kortext.com/inventory/search/651165>
- 4 Olea R. A. Geostatistics for engineering and earth scientists. Springer, 2012. 310 p. URL: <https://read.kortext.com/inventory/search/1915689>
- 5 Донченко М. В., Коваленко І. І. Геоінформаційні системи : навчальний посібник. Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2021. 132 с. URL: <https://dspace.chmnu.edu.ua/jspui/handle/123456789/449>
- 6 Світличний О. О., П'яtkова А. В. Практикум з геоінформатики : навчально-методичний посібник. Одеса: Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2019. 176 с. URL: <https://dspace.onu.edu.ua/handle/123456789/31814>
- 7 Самойленко В. М. Географічні інформаційні системи та технології : підручник. Київ : Ніка-Центр, 2010. 448 с.
- 8 Шипулін В. Д. Основні принципи геоінформаційних систем : навч. посібник. Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. Харків : ХНАМГ, 2010. 313 с.

АКАДЕМІЧНІ ПОЛІТИКИ

Як член спільноти Технічного університету «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» Ви маєте дотримуватися певних стандартів та академічної політики:

– **Академічна недоброчесність** вигляді академічного плагіату; фабрикації; фальсифікації; списування обману; хабарництва; необ'єктивного оцінювання; надання здобувачам освіти під час проходження ними оцінювання результатів навчання допомоги чи створення перешкод, не передбачених умовами та/або процедурами проходження такого оцінювання; впливу у будь-якій формі (прохання, умовляння, вказівка, погроза, примушування тощо) на педагогічного (науково-педагогічного) працівника з метою здійснення ним необ'єктивного оцінювання результатів навчання – прямо заборонено (докладніше про це – у Положенні про академічну доброчесність здобувачів вищої освіти та науково-педагогічних працівників ТОВ ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»); і в разі виявлення – **відповідний захід контролю (контрольну точку) буде оцінено в 0 балів за з наступним повідомленням декану факультету та голові комісії з академічної доброчесності Університету.**

– В разі випадку надання здобувачам освіти під час проходження ними оцінювання результатів навчання допомоги чи створення перешкод, не передбачених умовами та/або процедурами проходження такого оцінювання; впливу у будь-якій формі (прохання, умовляння, вказівка, погроза, примушування тощо) на педагогічного (науково-педагогічного) працівника з метою здійснення ним необ'єктивного оцінювання результатів навчання студент може оскаржити процедури оцінювання за процедурами, передбаченими Положенням про організацію освітнього процесу.

– Матеріали в рамках курсу, захищені авторським правом, можуть бути використані лише тільки здобувачами освіти, яким призначено даний курс і для цілей, пов'язаних з цим курсом і не можуть поширюватися.

– Спілкування з однокурсниками та викладачем має бути професійним та ввічливим.

– Очікується, що Ви перевірятимете всі Ваші письмові повідомлення, включаючи поштові повідомлення та повідомлення у MS Teams на коректність змісту та мови.

– Використання ШІ не заборонене, разом з тим, воно має здійснюватися відповідально і з урахуванням «живих» політик щодо використання ШІ в Університеті: студент відповідає за

повноту, вірогідність інформації, яка була згенерована/знайдена з використанням великих мовних моделей, здатний ідентифікувати у відповіді, яка частина інформації отримана з використанням технологій ШІ, а що є його власним здобутком/позицією.

– Університет прагне підтримувати середовище, вільне від дискримінації або дискримінаційних домагань, спрямованих на будь-яку людину або групу в межах своєї спільноти - здобувачів освіти, співробітників або відвідувачів.

Докладніше про академічні політики стосовно етичності поведінки, академічної доброчесності та протидію булінгу можна дізнатися за посиланням: [Академічні політики - Polytechnic \(metinvest.university\)](https://metinvest.university)