

ПРИКЛАДНЕ ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В ГІРНИЦТВІ

ОПИС КУРСУ

Гірничодобувана промисловість є однією з найскладніших як за структурною будовою, так і за плануванням та управлінням технологічними процесами через стохастичний характер виробничих процесів, невизначеність природних умов залягання та якісної характеристики родовища, що в комплексі ускладнює точне прогнозування роботи підприємств на довгий проміжок часу.

В зв'язку з великим обсягом інформації для прийняття найкращого рішення при плануванні та управлінні виробництвом необхідне використання сучасних програмних комплексів.

Прикладне програмне забезпечення в гірництві – це курс спеціальної підготовки, що дозволить вам набути компетенцій в сфері проектування та планування гірничих робіт з використанням сучасних комп'ютерних геоінформаційних систем. У великій мірі даний курс побудовано на основі функціональних можливостей ГІС K-Mine, що є найбільш поширеною системою свого роду на підприємствах компанії «Метінвест».

З огляду на специфіку дисципліни, більший акцент зроблено на практичних заняттях, впродовж яких ви опануєте основні функції геоінформаційних систем. На строк проходження курсу студентам надається ліцензійний доступ до необхідного програмного забезпечення.

В ході вивчення курсу передбачено знайомство з інтерфейсом систем подібного класу, вивчення функцій побудови просторових об'єктів – від елементарних до складних інженерних споруд, виконання вимірювань та підрахунків. Особлива увага приділена каркасному і блочному моделюванню.

Отримані знання є необхідними для майстрів ділянок, керівників виробничих підрозділів, інженерів-проектувальників та інших фахівців з планування гірничих робіт.

Даний освітній компонент є обов'язковим, опанування курсу значно підвищить вашу конкурентоздатність як кваліфікованого працівника.

ВИМОГИ

- базова підготовка на рівні бакалавра з основ гірничих робіт, інформатики, нарисної геометрії та інженерної графіки (робочі види креслення, просторове уявлення гірничих об'єктів, базові навички зображення гірничих об'єктів), технології розробки родовищ корисних копалин та основ геології;
- наявність корпоративного облікового запису @mipolytech.education, Microsoft Teams, Word, Excel;
- наявність особистого логіну та паролю в Moodle.

ГРИГОР'ЄВ Юліан

ylulian.hryhoriev@mipolytech.education

кандидат технічних наук, доцент, фахівець у галузях проектування відкритих гірничих робіт, ресурсозберігаючих технологій та програмного забезпечення в гірництві



mip metinvest
polytechnic

Освітній рівень

Магістр

Кількість
кредитів

4,0 / 5,0

Назва кафедри,
яка пропонує
дисципліну

Гірничої справи

ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

- Виконувати теоретичні та експериментальні дослідження параметрів та режимів функціонування систем і технологій гірничодобувних підприємств з відкритим способом видобутку;
- Розробляти проектну документацію (технічне завдання, технічні пропозиції, ескізний проект, технічний проект, робочий проект) на гірничі системи;
- Ухвалювати оптимальні технологічні рішення в галузі відкритої розробки родовищ корисних копалин з урахуванням екологічних факторів та сталого розвитку виробництва;
- Розробляти заходи з підвищення операційної ефективності діяльності з відкритої розробки родовищ корисних копалин;
- Користуватися інтерфейсом ГІС K-MINE, зокрема використовувати функціонал базові операції з об'єктами; побудови і вимірювання в ГІС; побудови ізооб'єктів; роботи з блочними моделями;
- Використовувати ГІС K-MINE для автоматизованої побудови гірничих виробок в просторі; побудови профілю і плану траси капітальних траншей; роботи з каркасами; побудови розрізів.

ТЕМАТИКА

Знайомство з екранним інтерфейсом ГІС K-MINE. Операції з файлами. Створення маркшейдерських сіток. Операції переміщення і масштабування. Базові налаштування середовища. Базові операції з об'єктами. Робота з об'єктами. Базові операції над об'єктами. Робота з буфером обміну. Перетворення типів. Побудови і вимірювання в ГІС. Вимірювання довжин, кутів, площ в ГІС. Визначенням об'ємів різними способами. Побудова ізооб'єктів. Побудова ізоліній рельєфу, вмісту корисного компонента в просторі. Побудова гірничих об'єктів в просторі. Побудова траншей і уступів у прив'язці до ізоліній рельєфу. Автоматизована побудова гірничих виробок в просторі. Побудова з'їздів. Моделювання гірничих виробок зі зміною їх ухилу, кутів відкосів, ухилу, вихідних брівок. Побудова профілю і плану траси капітальних траншей. Побудова плану траси капітальних траншей. Перевірка траси за радіусами повороту. Побудова профілю траси. Пікетування траси. Робота з каркасами. Створення відкритих і замкнених каркасів гірничих робіт різними способами. Визначення об'ємів каркасів. Основи роботи з блочними моделями. Побудова блочних моделей і наповнення даними. Ділення блочних моделей за властивостями. Підрахунки об'ємів. Побудова розрізів. Побудова і налаштування відображення розрізів. 2D та 3D розрізи. Розрізи декількох положень гірничих робіт.

ОРГАНІЗАЦІЯ КУРСУ, ФОРМИ ТА МЕТОДИ НАВЧАННЯ

- Освітній процес будується як комбінація лекцій, самостійного вивчення навчального матеріалу на платформі Moodle та практичних занять, спрямованих на формування навичок роботи у програмному середовищі геоінформаційної системи K-MINE.
- Відвідування лекційних занять є бажаним, але не обов'язковим: кореляція між відвідуванням лекцій і академічною успішністю слабша, ніж у випадку з відвідуванням практичних занять.
- Очікується, що здобувачі перед кожною лекцією ознайомляться з її проблематикою та матеріалом, підготують питання. Такий підхід дозволяє будувати лекцію як



інформаційне, стимулююче, орієнтувальне, роз'яснювальне заняття у вигляді комбінації пояснень викладача та обговорення питань, які цікаві здобувачам, є незрозумілими та складними.

– Практичні роботи передбачають поетапне ознайомлення з можливостями геоінформаційної системи K-MINE, їх відвідування є бажаним та важливим для формування підсумкової оцінки.

– Індивідуальні завдання та модульні контрольні роботи виконуються у терміни, встановлені у розділі «Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання».

– З урахуванням режиму воєнного стану від учасників освітнього процесу очікується виконання вимог безпеки при сигналі «Повітряна тривога», санкції за залишення заняття або неявки на заняття не застосовуються.

– За необхідності можливі індивідуальні та групові консультації. З викладачем можна зв'язатися через електронну пошту, в чаті або в персональній розмові в MS Teams.

ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ

Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання

Тижні	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Всього
Види контр. точок																	
Робота на практичних заняттях		3	3	3	3	3				3	3	3	3	3			30
Захист індивідуальних завдань							15								15		30
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	Оцінка за роботу на практичному занятті оголошується наприкінці заняття і може бути оскаржена відразу ж. Максимальна оцінка (3 бали) ставиться у випадку, якщо студент демонструє навички упевненого керування геоінформаційною системою, в тому числі в нестандартних ситуаціях; уміє вільно використовувати засвоєні знання і навички для розв'язання прикладних задач.
Виконання та захист індивідуального завдання	Виконується у вигляді розрахунково-графічної роботи із застосуванням ГІС K-MINE, звіт з якої розміщується у відповідному розділі дисципліни в Moodle. Індивідуальне завдання має бути перевірено та оцінено викладачем протягом тижня після завершення терміну його подачі. Здобувач має змогу оскаржити оцінку за індивідуальне завдання на останньому практичному занятті модуля. Максимальна оцінка (15 балів) ставиться у випадку, якщо студент: – правильно виконав та оформив розрахункову частину роботи: вірно застосував теоретичні положення фахових дисциплін для проведення розрахунків, викладення розрахунків є повним, логічним та послідовним, з використанням необхідних пояснень, описом складових формул, дотриманням розмірностей одиниць вимірювання (5 балів); – правильно виконав та оформив графічну частину роботи у середовищі ГІС K-MINE: побудови виконані у повній відповідності до виконаних розрахунків, з дотриманням масштабів (5 балів); – під час презентації / захисту індивідуального завдання відповідає на всі запитання викладача, пояснює наведені формули та розрахунки, алгоритм виконання поставленої задачі, демонструє навички упевненого керування геоінформаційною системою (5 балів).
Модульні контрольні	МКР виконуються в Moodle під час практичного заняття. В разі неявки або неможливості виконання МКР з поважних причин на таке заняття допускається відкриття виконання

роботи	<p>МКР за погодженням з викладачем в інший час асинхронно. Кожна модульна контрольна робота включає розгорнуту відповідь на одне питання у вигляді есе на одну з тем щодо актуальності, проблематики, перспектив геоінформаційних систем. Відповідь на питання передбачає знання предметної області, тенденцій розвитку геоінформаційних систем, перспектив їх застосування в гірництві при вирішенні прикладних задач, демонстрацію інноваційного підходу до підвищення операційної ефективності гірничого виробництва.</p> <p>Максимальна оцінка (20 балів) ставиться у випадку, коли студент демонструє повне розуміння проблематики питання, уміє користуватись фаховою термінологією, узагальненими знаннями з предмету, здатний робити логічні висновки; виклад думок здобувача носить послідовний та аргументований характер.</p>
--------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Додаткові зауваження:

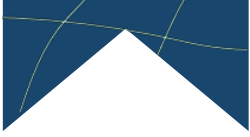
- студент може оскаржити отримані оцінки в порядку, передбаченому Положенням про організацію освітнього процесу ([Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](#)) та Положенням про політику та процедури врегулювання конфліктних ситуацій ([Академічні політики : Polytechnic \(metinvest.university\)](#))
- 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	Залік Підсумкова оцінка вставляється як сума оцінок поточного контролю без проведення додаткових контрольних заходів
Умови допуску до підсумкового контролю	Досягнення здобувачем освіти рівня поточної успішності 60 балів до моменту початку екзаменаційної сесії. Якщо сума оцінок за поточний контроль за семестр становить менше 60 балів, необхідно відпрацювати відповідні види контролю поточної успішності до завершення теоретичного навчання.
Порядок визначення підсумкової оцінки	<ul style="list-style-type: none"> - якщо протягом семестру за результатами поточного контролю здобувач освіти набрав менше 60 балів, то під час екзаменаційної сесії йому надається змога отримати/покращити власний результат з усіх видів поточного контролю, крім активності на навчальних заняттях; - в разі, якщо протягом семестру за результатами поточного контролю або в процесі покращення власних результатів здобувач освіти набрав більше 60 балів, йому виставляється фактична сума балів і оцінка «залік», в іншому випадку – «незалік».

Відповідність між прийнятими в університеті шкалами оцінки наведена в таблиці

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
0-34	F	Результати навчання відсутні або критично низькі		

ОСОБЛИВІ ПІДХОДИ ДО ВИЗНАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

– В разі, якщо дисципліна є обов'язковою для здобувача освіти, і він засвоїв повністю або частково відповідні програмні результати навчання під час отримання освіти на попередніх або такому ж рівні (наприклад дисципліна «Прикладне програмне забезпечення в гірництві» для бакалаврів), то кредити та оцінка з дисципліни може бути перезарахована в порядку, передбаченому Положенням про організацію освітнього процесу ([Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](#)). Консультацію з даного питання можна отримати у викладача, куратора або гаранта освітньої програми, завідувача кафедри гірничої справи;

– В разі, якщо здобувач освіти обрав цю дисципліну як дисципліну вільного вибору, не зважаючи на той факт, чи вивчалася вона раніше, оцінка та кредити з цієї дисципліни не перезараховуються;

– В разі, якщо здобувач освіти хотів би самостійно вивчити певні курси, присвячені геоінформаційним системам (наприклад, Coursera, Udey 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; перелік таких осіб можна знайти за посиланням [Студентам : Polytechnic \(metinvest.university\)](#)

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Григор'єв Ю., Григор'єв І., Слюсар С., Власенко В. Цифровізація як інструмент адаптації гірничого виробництва у невизначеному динамічному середовищі (на прикладі впровадження K-Mine). *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування*. 2023. Вип. 2(102). С. 476-484.
2. Didero Takodjou Wambo, J., Tanni Quinter, W. (2022). GIS and Database Management for Mining Exploration. *GIS and Spatial Analysis*. IntechOpen; 2023. DOI: <https://doi.org/10.5772/intechopen.106632>.
3. СОУ-Н МПП 73.020-078-1:2007. Норми технологічного проектування гірничодобувних підприємств із відкритим способом розробки родовищ корисних копалин. Частина 1. Гірничі роботи, ліквідація гірничодобувних підприємств. Техніко - економічна оцінка та показники. [Чинний від 2007-02-06]. Вид офіц. Київ : «Міністерство промислової політики України», 2007. 277 с.
4. Донченко М. В., Коваленко І. І. Геоінформаційні системи : навчальний посібник. Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2021. 132 с.
5. Косинський В. І., Швець О. Ф. Сучасні інформаційні технології. Київ : Знання, 2011. 318 с.

6. Вебінари : K-MINE : веб-сайт. URL: <https://k-mine.com/ru/vebinary/> (дата звернення: 15.09.2024).
7. K-MINE Eurasia : YouTube. URL: https://www.youtube.com/@kmine_eurasia (дата звернення: 15.09.2024).
8. AI Applications in Mining : Colorado School of Mines Mines : YouTube. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=sDZiafpmZy0> (date of access: 05.08.2024).
9. Evolutionary and Revolutionary Technologies for Mining. Washington : National Academies Press, 2002. 148 p. URL: <https://read.kortext.com/library/books/1274680>.
10. GIS Techniques for Mapping Sustainable Mining : UNESCO : веб-сайт. URL: https://openlearning.unesco.org/courses/course-v1:UNESCO+06+2021_01/about (дата звернення: 15.09.2024).

АКАДЕМІЧНІ ПОЛІТИКИ

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

– **Академічна недоброчесність** вигляді академічного плагиату; 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 (розділ 10).

– 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.

– 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)