

ІНЖЕНЕРНА ТА КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА

ОПИС КУРСУ

Курс "Інженерна та комп'ютерна графіка" є частиною навчальної програми для підготовки фахівців у галузі гірничих технологій, розробки родовищ корисних копалин та проектування гірничого обладнання. Він спрямований на розвиток у студентів навичок геометричного та графічного моделювання для проектування, аналізу й оптимізації гірничих об'єктів і технологій із використанням обчислювальної техніки. Цей курс забезпечує базу для розуміння й вирішення інженерних завдань і сприяє формуванню технічного мислення, необхідного для сучасних гірничих фахівців.

Студенти вивчають основи нарисної геометрії, інженерної графіки та автоматизованого створення креслень, отримуючи можливість розвивати просторове мислення й навички роботи з сучасними інженерними програмами. Особливий акцент робиться на створенні креслень і схем для гірничих об'єктів, обладнання та машин, що є важливим у проектуванні шахт, кар'єрів, транспортних систем і споруд.

Особливістю курсу є поєднання теоретичних основ і практичного освоєння спеціалізованого програмного забезпечення, такого як AutoCAD для створення графічної документації в гірничій сфері. Це дозволяє студентам швидше оволодіти сучасними підходами до інженерного проектування та забезпечує конкурентоспроможність на ринку праці завдяки їхній здатності адаптуватися до різних завдань у гірничій інженерії.

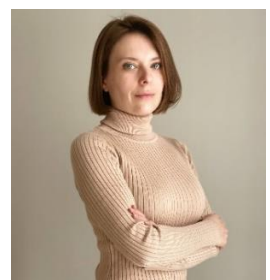
ВИМОГИ

- Студентам необхідно мати базові знання із геометрії: координати, паралельність, перпендикулярність, пласкі та об'ємні геометричні фігури.
- Корисними будуть навички роботи з текстовими редакторами та графічними редакторами.
- Наявність корпоративного облікового запису @mipolytech.education, Microsoft Teams.
- Наявність особистого логіну та паролю в Moodle (для отримання або поновлення слід звернутися до куратора групи).

ГУРКОВСЬКА Світлана

svitlana.hurkovska@mipolytech.education

кандидат технічних наук, доцент, фахівець у галузі математичного моделювання, інженерної та комп'ютерної графіки.



mip metinvest
polytechnic

Освітній рівень

Бакалавр

Кількість
кредитів

6,0/5,0

Назва кафедри,
яка пропонує
дисципліну

Кафедра
цифрових
технологій та
проектно
аналітичних
рішень

ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

- Застосовувати методи математики, фізики, хімії, загальноінженерних наук для розв'язання складних спеціалізованих задач гірництва, розуміти наукові принципи і теорії, на яких базуються відповідні методи, області їх застосування та обмеження;
- Знати та вміти застосовувати сучасні методи та інформаційні системи для моделювання гірничо-геометричних і технологічних параметрів відкритих гірничих робіт;
- Розуміння та використання концептуальних знань з інженерної графіки, що необхідні для проектування та візуалізації технічних виробів, деталей і систем у сфері гірництва.
- Використання систем автоматизації управління проектними процесами у виробничих умовах, що дозволяє підвищити ефективність та якість розробки технічної документації.
- Впровадження автоматизованих інструментів управління процесами проектування і виробництва на основі сучасних технологій комп'ютерної графіки, у тому числі 3D-моделювання та візуалізації виробів.

ТЕМАТИКА

Змістовний модуль 1. Основи роботи з AutoCAD

Тема 1. Інтерфейс програми AutoCAD. Призначення AutoCAD. Формати .dwg, .bac та інші. Огляд інтерфейсу AutoCAD. Основні панелі інструментів. Налаштування одиниць вимірювання та робочого простору. Робота зі стандартними інструментами малювання. Креслення та редагування об'єктів. Призначення видового екрану (VE). Панель VE, створення та налаштування. Принципи креслення та компонування креслення у VE. Масштабування креслення, розміщення на аркуші. Системи координат.

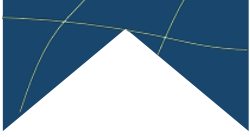
Тема 2. Основні операції креслення в AutoCAD. Панелі інструментів та командні вікна: як їх використовувати. Огляд основних команд креслення: Line, Circle, Arc, Rectangle. Використання базових команд для редагування простих об'єктів: Move, Copy, Rotate, Scale. Робота з шарами (Layers): створення, редагування, управління шарами креслення. Налаштування ліній і штриховки: типи ліній, ширина ліній, стилі штриховки. Креслення складніших об'єктів: полігони, еліпси, сплайни. Масиви. Сполучення. Створення креслення з використанням кількох шарів, типів ліній та елементів.

Тема 3. Оформлення креслень. Робота з розмірами і текстами. Створення і налаштування текстових блоків (Text, Multiline Text). Додавання розмірних ліній і їх налаштування: Linear, Aligned, Radius, Diameter, Angular Dimensions. Налаштування розмірних стилів: шрифти, розміри, одиниці виміру. Створення штампів і основних написів.

Тема 4. Друк креслень. Оформлення креслень для друку. Параметризація. Стилі. Параметризація. Панель інструментів "Стилі". Налаштування стилів. Адаптація команд. Налаштування гарячих клавіш. Налаштування робочого простору для друку: формати аркушів, масштаби, орієнтація. Призначення друкованих стилів для шарів. Попередній перегляд та параметри друку. Експорт креслень у PDF та інші формати. Підготовка креслення до друку: створення технічного креслення з правильним масштабом та розмірами. Експорт креслення у формат PDF для подальшого використання.

Змістовний модуль 2. Інженерне проектування та 3D-моделювання в AutoCAD.

Тема 1. Основи нарисної геометрії. Принципи побудови проєкцій. Креслення геометричних тіл та їх перерізів. Поняття та основні елементи нарисної геометрії. Основні види проєкцій: фронтальні, горизонтальні, профільні. Закони побудови проєкцій об'ємних тіл на площині. Вправи з побудови простих геометричних форм у різних проєкціях. Виконання проєкцій простих об'єктів (куби, циліндри, піраміди). Побудова проєкцій з урахуванням відсікання частини тіла. Правила побудови технічних креслень для



геометричних тіл. Види перерізів та їх використання в технічній графіці. Опис способів побудови перерізів у кресленнях: площини перерізів і лінії їх проведення. Приклади побудови перерізів на основі простих інженерних об'єктів. Побудова перерізів об'єктів складної форми.

Тема 2. Стандартні види та розрізи на кресленнях. Основи технічного креслення. Деталювання. Основні правила виконання видів та розрізів у кресленнях. Нанесення розрізів на складальних кресленнях. Стандартизація зображень та вимог до виконання креслень. Різні види розрізів: повні, часткові, місцеві. Принципи креслення технічних деталей: стандартизація, умовні позначення. Правила нанесення розмірів на технічних кресленнях. Огляд деталей та їх графічне зображення. Введення в деталювання: розділення складних об'єктів на деталі. Приклади креслення простих деталей із застосуванням ГОСТ.

Тема 3. Складальні креслення. Оформлення технічної документації. Основні принципи створення складальних креслень: специфікація елементів. Зв'язок складальних креслень з деталюванням. Позначення складових частин на креслениках. Вправи з побудови складальних креслень на прикладі простих механізмів (болт, гайка, вал). Основні правила оформлення креслень відповідно до стандартів ГОСТ. Штampi, специфікації та маркування деталей на кресленнях. Вимоги до оформлення складальних креслень і деталювання. Правила підготовки креслень до друку і подання в технічну документацію. Оформлення технічної документації на основі виконаних креслень. Підготовка комплекту документації на деталі та складальний вузол.

Тема 4. Робочий простір режиму 3D моделювання в AutoCAD. Особливості та налаштування. Панель Моделювання та команди на ній. Побудова об'ємних фігур та поверхонь та дії із ними. Огляд інтерфейсу 3D простору. Панелі інструментів. Керування та гарячі клавиши. Робочі простори. Видовий куб. Користувацька система координат. Навігація в робочих площинах. Об'ємні прив'язки. Побудова тривимірних примітивів різними методами. Операції вичавлювання, витягування, здвигу, обертання, лофту. Редагування тіл. Види та способи створення та задавання поверхонь. Асоціативний тип поверхонь. Налаштування та маніпуляції з поверхнями. Комбінація 3D-масиви та поверхні. Створення та вставка ізоліній.

ОРГАНІЗАЦІЯ КУРСУ, ФОРМИ ТА МЕТОДИ НАВЧАННЯ

- Освітній процес будується як комбінація практичних занять та самостійного вивчення навчального матеріалу на платформі Moodle
- Практичні заняття передбачають формування у студентів навичок роботи з графічними редакторами AutoDesk, та опанування основних етапів та принципів створення інженерних об'єктів.
- Від студента потребується виконати індивідуальні завдання та модульні контрольні роботи у терміни, встановлені у розділі «Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання».
- З урахуванням поточної ситуації від учасників освітнього процесу очікується виконання вимог безпеки при сигналі «Повітряна тривога», санкції за залишення заняття або неявку на заняття не застосовуються.
- Опціонально доступні 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

Види контр. точок	Тижні																Всього
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Робота на практичних заняттях		3		3	3	4				3	4		4	4			30
Захист індивідуальних завдань								15							15		30
Модульні контрольні роботи									20							20	40
Всього																	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 після перевірки зданої в системі мудл графічної роботи і може бути оскаржена одразу ж. (Мах 3 бали за одну практичну роботу). В якості критеріїв оцінювання виступають: відповідність завданню; дотримання розмірів та якість оформлення документу, а саме дотримання стандартів ГОСТ або ISO; перевіряється правильність розподілу об'єктів по шарам, що є важливим аспектом при роботі з AutoCAD. Кожен шар повинен мати чітке призначення (контур, осьові лінії, допоміжні лінії тощо).
Виконання та захист індивідуального завдання	Індивідуальне завдання має бути завантажено для перевірки та оцінювання в системі Moodle в форматі .dwg. Оцінка може бути оскаржена та підвищена після виправлення всіх помилок та зауважень. В якості критеріїв оцінювання виступають: відповідність завданню; дотримання розмірів та якість оформлення документу, а саме дотримання стандартів ГОСТ або ISO; перевіряється правильність розподілу об'єктів по шарам, що є важливим аспектом при роботі з AutoCAD. Кожен шар повинен мати чітке призначення (контур, осьові лінії, допоміжні лінії тощо).
Модульні контрольні роботи	МКР виконуються в Moodle під час останнього лекційного 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 2. Кожна модульна контрольна робота включає блок тестових питань з матеріалу модуля (мах 20 балів). Тестові завдання являють собою тести множинного вибору з однією вірною відповіддю. Тести оцінюються за співпадінням з правильною відповіддю.

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 виконання лабораторних та практичних робіт можуть бути покращені після виправлення зауважень, на які було вказано 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

	Варіант вивчення як обов'язкової	Варіант вивчення як вибіркової
Форма підсумкового контролю	Письмовий екзамен за матеріалом обох модулів	Залік, тобто підсумкова оцінка вставляється як сума оцінок поточного контролю без проведення додаткових контрольних заходів
Умови допуску до підсумкового контролю	Не менше 35 балів; якщо здобувачі освіти в результаті самооцінки академічного прогресу не впевнені, що набрали 35 балів за поточну успішність, складуть іспит на 85 балів і вище, то вони мають підвищити власні результати поточного контролю до прийнятного рівня	якщо сума оцінок за поточний контроль за семестр становить менше 60 балів, необхідно відпрацювати відповідні види контролю поточної успішності до звернення теоретичного навчання
Порядок визначення підсумкової оцінки	<p>Для варіанту заліку:</p> <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». <p>Для варіанту екзамену:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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: $\begin{cases} \text{ПО} = \frac{O + I}{2}, & \text{якщо } I \geq 60 \\ I, & \text{якщо } I < 60 \end{cases}$	
Порядок проходження екзамену	Екзамен складається в Moodle у визначений розкладом екзаменаційної сесії період; до складу завдань екзамену (100 балів) входять 20 тестових завдань множинного вибору з однією вірною відповіддю (по 2 бали) та 2 графічні задачі по одній з першого та другого модулів (по 30 балів). Екзамен оцінює ступінь опанування навичками роботи в середовищі графічного редактора AutoCad. На складання екзамену надається 2 спроби. Порядок оскарження екзаменаційної оцінки визначений у розділі 10 Положення про організацію освітнього процесу (Нормативні документи : Polytechnic (metinvest.university)))	

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	
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	Залік
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 (дисципліни «Інженерна графіка», «Нарисна геометрія», «Комп'ютерна графіка» та ін.), 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, за якою закріплено цю дисципліну;

– 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 з комп'ютерної графіки (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 самосійтно 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. Пономарьов А. В., Браун С. В. Інженерна графіка: основи побудови та читання креслень. Київ : Кондор, 2021. 278 с.
2. Чекмарьова Т. І., Степаненко О. В. Нарисна геометрія та інженерна графіка. Харків : ХНУРЕ, 2022. 310 с.
3. CADfolks. AutoCAD 2024 For Beginners: Easy-to-Follow AutoCAD 2024. Guide for Novice Designers and Engineers. Independently published, 2023. 426 p.

4. Інженерна та комп'ютерна графіка: практикум для навчання в умовах інформаційно-освітнього середовища : навч. посіб. / за ред. Д. В. Бабенка. Миколаїв : МНАУ, 2020. 256 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 (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)