

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Кафедра відкритих гірничих робіт та раціонального надрокористування



«ЗАТВЕРДЖЕНО»

завідувач кафедри

Собко Б.Ю.

«01» вересня 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Гейміфікація в Еко-гірництві»

Галузь знань	G Інженерія, виробництво та будівництво
Спеціальність	G16 Гірництво та нафтогазові технології
Рівень вищої освіти	другий (магістерський)
Ступінь	магістр
Освітньо-професійна програма	ОПП та ОНП спеціальності
Статус	G16 Гірництво та нафтогазові технології
Загальний обсяг	вибіркова
Форма підсумкового контролю	4 кредити ЄКТС (120 годин)
Термін викладання	Диференційний залік
Мова викладання	2-й семестр
	українська

Викладачі: проф. Ложніков О.В., доц. Чебанов М.О.

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро
НТУ «ДП»
2025 р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Гейміфікація в Еко-гірництві» для магістрів спеціальності G16 «Гірництво та нафтогазові технології» / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. відкритих гірничих робіт та раціонального надрокористування. – Д. : НТУ «ДП», 2025.

Розробники:

- Ложніков Олексій Володимирович, професор, доктор технічних наук, професор кафедри відкритих гірничих робіт;
- Чебанов Максим Олександрович, доктор-філософію, доцент кафедри відкритих гірничих робіт.

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Погоджено рішенням науково-методичної комісії спеціальності G16 Гірництво та нафтогазові технології (протокол № 3 від 01.09.2025).

ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	4
3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ.....	4
4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ	4
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	4
6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ.....	5
6.1 Шкали.....	5
6.2 Засоби та процедури	6
6.3 Критерії	7
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	10
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	10

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни – формування компетентностей із застосування та розробки додатків віртуальної/доповненої реальності та гейміфікації, а також їх практичне застосування на виробництві. Курс спрямований на розробку таких додатків і використання вже розробленого професійного програмного забезпечення для навчання студентів і фахівців гірничої промисловості.

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
BK1.1	BP1.1-3.1	Використовувати системи гейміфікації для навчання з питань гірничих технологій, техніки безпеки та технологій захисту навколишнього середовища
BK1.2	BP1.2-3.2	Використовувати додатки, створені із застосуванням технологій віртуальної та доповненої реальності, на комп'ютерах, в мережі Інтернет, мобільних пристроях та гарнітурах.
BK1.3	BP1.3-3.4	Розробляти прості дво- та тривимірні моделі та додатки у віртуальній та доповненій реальності за допомогою багатоплатформового інструменту Unity.

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
C2 «Моделювання кар'єрів і оцінка проектних рішень»	Моделювати процеси відкритих гірничих робіт з використанням геоінформаційних технологій при розробці горизонтальних і крутоспадних родовищ з подальшою оцінкою проектних рішень

4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	Обсяг, години	денна		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	80	20	60	10	70
практичні	40	15	25	8	32
РАЗОМ	120	35	85	18	102

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	
BP3.1	1 Історія гейміфікації в гірництві. Види професійних ігор. Синтетичні навчальні середовища; технології VR та AR в гірництві. Важливість гейміфікації для галузі та перспективи розвитку.	8
BP3.2	2 Програмні продукти для розробки родовищ корисних	8

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	копалин. Rock Barring in an Underground Mine; Critical Interventions for Safety (Proximity), SIMS VR Mining experience	
BP3.3	3 Програмні продукти для розробки родовищ корисних копалин відкритим способом. HAUL!, Aim to Reclaim Virtual Lab (Discovery Education).	8
BP3.2	Тема 4. Серйозні ігри для операторів в гірничій галузі.	8
BP3.1	Тема 5. Синтетичні навчальні середовища для навчання з питань охорони праці. Harry's Hard Choices, Harry's Hazardous Day (Western Mining Safety and Health Training Resource Center).	8
BP3.1	Тема 6. Мета та задачі роботи на платформі Unity. Загальний огляд. Функціональні можливості.	8
BP3.3	Тема 7. Створення простих об'єктів і сценаріїв. Використання стандартних засобів Unity.	8
BP3.3	Тема 8. Створення FPS-гри (шутер від першої особи).	8
BP3.3	Тема 9. Створення і відтворення об'єктів у віртуальній реальності. VR моделі. Особливості їх створення та використання.	8
BP3.3	Тема 10. Доповнена реальність. Особливості використання AR моделей.	8
ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ		
BP3.1 BP3.3	Вирішення завдань зі створення та відтворення об'єктів віртуальної реальності. VR моделі. Особливості їх створення та використання. Тестування VR моделей	40
РАЗОМ		120

6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до «Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

6.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних студентів.

Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»

Рейтингова	Інституційна
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховується, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації.

6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії студента за вимогами НРК до 7-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Студент на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються студентам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

Засоби діагностики та процедури оцінювання

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдання під час лекцій	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів;
практичні	індивідуальне завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних занять виконання завдань під час самостійної роботи		виконання ККР під час заліку за бажанням студента

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Практичні заняття оцінюються якістю виконання індивідуального завдання.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент під час заліку має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожного опису кваліфікаційного рівня НРК.

6.3 Критерії

Реальні результати навчання студента ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії студента для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних занять в якості критерію використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де a – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення; m – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для магістерського рівня вищої освіти (подано нижче).

Загальні критерії досягнення результатів навчання для 7-го кваліфікаційного рівня за НРК

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
Знання		
♦ спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: – спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень; – критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей	95-100
	Відповідь містить не грубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
у галузі та на межі галузей знань	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
	Рівень знань незадовільний	<60
Уміння/навички		
♦ спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур; ♦ здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах; ♦ здатність розв'язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності	Відповідь характеризує уміння: – виявляти проблеми; – формулювати гіпотези; – розв'язувати проблеми; – оновлювати знання; – інтегрувати знання; – провадити інноваційну діяльність; – провадити наукову діяльність	95-100
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з не грубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	Рівень умінь/навичок незадовільний	<60
Комунікація		
♦ зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефаківців, зокрема до осіб, які навчаються	Зрозумілість відповіді (доповіді). <i>Мова:</i> правильна; чиста; ясна; точна; логічна; виразна; лаконічна. <i>Комунікаційна стратегія:</i> – послідовний і несуперечливий розвиток думки; – наявність логічних власних суджень; – доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням; – правильна структура відповіді (доповіді); – правильність відповідей на запитання; – доречна техніка відповідей на запитання; – здатність робити висновки та формулювати	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	пропозиції; – використання іноземних мов у професійній діяльності	
	Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
Відповідальність і автономія		
♦ управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів; ♦ відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та колективів; ♦ здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії	Відмінне володіння компетенціями: – використання принципів та методів організації діяльності команди; – ефективний розподіл повноважень в структурі команди; – підтримка врівноважених стосунків з членами команди (відповідальність за взаємовідносини); – стресовитривалість; – саморегуляція; – трудова активність в екстремальних ситуаціях; – високий рівень особистого ставлення до справи; – володіння всіма видами навчальної діяльності; – належний рівень фундаментальних знань; – належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок	95-100
	Упевнене володіння компетенціями відповідальності і автономії з незначними хибами	90-94
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано дві вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано три вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано чотири вимоги)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано п'ять вимог)	70-73

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано шість вимог)	65-69
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (рівень фрагментарний)	60-64
	Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60

7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технічні засоби навчання.

Дистанційна платформа Moodle.

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. UNITY İLE UYGULAMA GELİŞTİRME [Access mode]: https://drive.google.com/file/d/13XSyoXjou35a_nHaSyGMAHp4XchgKyuy/view
2. SIMS VR Mining experience [Access mode]: <https://www.simsmining.eu/vr/>
3. Learn with Harry [Access mode]: <https://miningsh.arizona.edu/learn-harry>
4. The Mining Game for Education and Learning project (MiGaEL-project) [Access mode]: <https://www.migael.fi/en/exercises/>
5. Proximity: Immersive Content for the Digital Age [Access mode]: <https://proximity.training/>
6. Deep Sea Mining Simulation [Access mode]: <https://deepseamining.socialsimulations.org/>
7. Dig Into Mining - The Story of Copper [Access mode]: <https://digintomining.com/>
8. HAUL! [Access mode]: <https://digintomining.com/immersive-learning-experience>
9. Aim to Reclaim Virtual Lab [Access mode]: <https://digintomining.com/sites/default/files/aim-to-reclaim/#!/welcome>
10. Driving Results in Mining: Operator Empowerment through Gamification from Kuchera optimizes Availability, Productivity, and Efficiency [Access mode]: <https://www.linkedin.com/pulse/driving-results-mining-operator-empowerment-through-gamification/>
11. <https://www.frostbit.fi/en/visibility-for-mining-industry-with-gamification/>
12. Mining Game for Education and Learning -project (MiGaEL-project): <https://www.migael.fi/en/project/>
13. Ke, F.: A qualitative meta-analysis of computer games as learning tools. In: Handbook of Research on Effective Electronic Gaming in Education, pp. 1–32 (2009) [Access mode]: <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=e449ddbd9e994651218fbf3ac957e12b61909653>
14. Exploring Gamification in Process Mining Education: Towards a Playful and Engaging Approach [Access mode]: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-56107-8_25, https://www.researchgate.net/publication/379786571_Exploring_Gamification_in_Process_Mining_Education_Towards_a_Playful_and_Engaging_Approach
15. Level Up: Revolutionizing Mine Site Onboarding with Gamification [Access mode]: <https://www.linkedin.com/pulse/level-up-revolutionizing-mine-site-onboarding-jonathan-levy-x9bcc/>
16. How to Improve New Hire Integration and Engagement with Onboarding Gamification – Featuring 6 Examples [Access mode]: <https://www.eidesign.net/how-to-improve-new-hire-integration-and-engagement-with-onboarding-gamification-featuring-6-examples/>

17. Gamification of Operational Risk Management Processes [Access mode]:
<https://africanminingmarket.com/gamification-of-operational-risk-management-processes/16368/>
18. Gamification of Hazards Recognition in Mining with a Tabletop Card Game [Access mode]:
<https://miningsh.arizona.edu/sites/default/files/documents/Wilson-2020-Report-VGD.pdf>
19. Australian Schools Get on Board With Gamification to Build Awareness of Technology-Driven Mining Industry and Careers [Access mode]:
<https://minerals.org.au/resources/australian-schools-get-on-board-with-gamification-to-build-awareness-of-technology-driven-mining-industry-and-careers/>
20. Gamification with CoRE Learning [Access mode]:
<https://www.corefoundation.com.au/corelearningmodel>
21. Full Mission Simulators [Access mode]: https://www.thoroughtec.com/cybermine-full-mission-mining-simulators/?gad_source=1&gclid=Cj0KCQjws560BhCuARIsAHMqE0GynGklvrxrGHIZEQKYE2KnDiY7wq8n_Yljb8DEwH_OcY8GP0y2dvVgaAsZYEALw_wcB
22. Seda Çellek, Mehmet Özdemir, Kaan Erarslan (2023). A Serious Game For Occupational Health And Safety Training in a Construction Site. Chapter in International Research and Reviews in Engineering, Volume-1, pp. 1-16. Publisher: Serüven Publishing. ISBN 978-625-6760-80-6

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Гейміфікація в Еко-гірництві»

для магістрів спеціальності G16 «Гірництво та нафтогазові технології»

Розробник:
Олексій Володимирович Ложніков
Максим Олександрович Чебанов

В редакції авторів
Підготовлено до виходу в світ
у Національному технічному університеті
«Дніпровська політехніка».
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19