

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

Інститут природокористування

Кафедра транспортних систем та енергомеханічних комплексів



«ЗАТВЕРДЖЕНО»

директор інституту

Бузило В.І. \_\_\_\_\_

« » 2022 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**«Сучасні технології розробки метановугільних родовищ»**

Галузь знань .....	18 Виробництво та технології
Спеціальність .....	184 Гірництво
Освітній рівень .....	магістр
Освітня програма .....	Підземна розробка родовищ, Інжиніринг гірництва, Гірничотранспортні системи та інженерна логістика Енегомеханічні комплекси гірничих підприємств
Вид дисципліни .....	вибіркова
Форма навчання .....	очна/заочна
Навчальний рік .....	2022/23
Семестр .....	2-й
Кількість кредитів ECTS ...	4,0 кредити ECTS (120 годин)
Форма підсумкового контролю .....	диференційний залік

Викладачі: проф. Ширін Л.Н.

Пролонговано: на 2022/2023 н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро  
2020

Розробники:

Ширін Л.Н., професор кафедри транспортних систем і технологій,

### **Ширін Л.Н.**

Робоча програма навчальної дисципліни **«Сучасні технології розробки метановугільних родовищ»** для магістрів спеціальності 184 «Гірництво» / Ширін Л.Н.; НТУ «Дніпровська політехніка», каф. транспортних систем і технологій. – Дніпро: НТУ «ДП», 2022. – 12 с.

Робоча програма регламентує:

- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- зміст навчальної дисципліни, сформований за критерієм «дисциплінарні результати навчання»;
- розподіл обсягу дисципліни за видами навчальних занять;
- узагальнені засоби діагностики рівня сформованості компетентностей;
- критерії та процедури оцінювання навчальних досягнень здобувачів за дисципліною;
- 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 184 «Гірництво» (протокол № від .2022).

## ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	4
3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ .....	5
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	5
6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ .....	6
6.1 Шкали .....	6
6.2 Засоби та процедури.....	6
6.3 Критерії.....	7
7 МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	10
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	10

## 1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета дисципліни** – формування результатів навчання щодо забезпечення технології комплексного освоєння метановугільних родовищ шляхом використання нових технічних рішень, направлених на удосконалення процесів промислового видобутку, транспортування та утилізації шахтного метану.

## 2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ДРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)
	зміст
ДРН 1	аналізувати технологічні схеми комплексного освоєння метановугільних родовищ
ДРН 2	опанувати сучасні методи гідродинамічного впливу на вуглепородний масив, як засоби інтенсифікації промислового видобутку метану
ДРН 3	засвоїти принципи підвищення безпеки підземних гірничих робіт в реальних умовах розробки метановугільних пластів
ДРН 4	опанувати сучасні методи і засоби гідродинамічного впливу на вуглепородний масив для інтенсифікації видобування метану
ДРН 5	проектувати сучасні способи гідродинамічного впливу на вуглепородний масив для інтенсифікації процесів промислового видобутку метану і вугілля
ДРН 6	знати основи нормативного та технічного забезпечення процесів комплексного освоєння метановугільних родовищ та утилізації вуглеводневих енергоносіїв
ДРН 7	проектувати сучасні технології сумісного видобутку метану і вугілля в умовах інтенсифікації гірничих робіт при розробці газовугільних родовищ
ДРН 8	мати уявлення про особливості технологій вилучення, збору і транспортування метаноповітряної суміші в підземних виробках і на поверхні
ДРН 9	проектувати сучасні технологічні схеми акумулювання та утилізації шахтного метану в умовах діючих вугледобувних підприємств

## 3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
Фізика	Застосовувати теорії, принципи і методи фундаментальних і загально-інженерних наук в процесі навчання та діяльності за фахом
Фізика гірських порід і процесів	Здійснювати гірничотехнічне та геологічне забезпечення технологій видобутку метану вугільних пластів і вугілля при комплексному освоєнні метановугільних родовищ
Основи гірничого виробництва	Проектувати елементи гірничих систем та технологій при комплексному освоєнні метановугільних родовищ
Інформаційно-комунікаційні технології в гірництві	Знати особливості функціонування сучасних транспортно-технологічних систем в реальних умовах гірничого виробництва

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

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години					
		денна		вечірня		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	80	38	54	14	66	6	74
практичні	40	19	27	6	34	4	36
лабораторні	-	-	-	-	-	-	-
семінари	-	-	-	-	-	-	-
<b>РАЗОМ</b>	<b>120</b>	<b>57</b>	<b>81</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>10</b>	<b>110</b>

#### 5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	<b>ЛЕКЦІЇ</b>	<b>80</b>
ДРН 1	Вступ до курсу. Особливості розробки газовугільних родовищ	4
ДРН 2	Газодинамічні явища при розробці газовугільних родовищ і їх характеристика	4
ДРН 3	Особливості підготовки метановугільних пластів до очисного виймання на різних етапах розробки запасів вугілля	8
ДРН 4	Традиційні технологічні схеми ведення очисних робіт при інтенсивній розробці метановугільних пластів	8
ДРН 5	Сучасні способи гідродинамічного впливу на вуглепородний масив для інтенсифікації процесів видобутку метану і вугілля	12
ДРН 6	Технологічні схеми комплексного освоєння метановугільних пластів з застосуванням сучасних методів видобутку метану	12
ДРН 7	Технологічні схеми ведення очисних робіт із застосуванням інноваційних методів дегазації метановугільних пластів	12
ДРН 8	Технології вилучення, збору і транспортування метаноповітряної суміші в підземних виробках і на поверхні	10
ДРН 9	Сучасні технології акумулювання та утилізації шахтного метану	10
	<b>ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ</b>	<b>40</b>
ДРН 1	Методи виявлення і контролю вмісту метану в очисних і підготовчих виробках вугільних шахт	8
ДРН 2	Визначення складу технологічного обладнання підземних дегаційних трубопроводів і показників їх ефективної роботи	8
ДРН 3	Оцінка експлуатаційних параметрів очисних робіт при розробці метановугільних пластів	8
ДРН 4	Визначення показників ефективності застосування сучасних засобів впливу на вуглепородний масив.	8
ДРН 5	Розрахунки експлуатаційних показників шахтних газотранспортних систем	8
	<b>РАЗОМ</b>	<b>120</b>

## 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, комунікації, автономності та відповідальності студента за вимогами НРК до 8-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.

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	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних занять		виконання ККР під час диференційного заліку за бажанням студента
	або індивідуальне завдання	виконання завдань під час самостійної роботи		

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

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком дескрипторам, 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 диференційного 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 дескриптора 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 критерія 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).

	<b>Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії</b>	<b>Показник оцінки</b>
<i><b>Знання</b></i>		
– спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: <ul style="list-style-type: none"> <li>– спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень;</li> <li>– критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей</li> </ul>	95-100
	Відповідь містить не грубі помилки або описки	90-94

	<b>Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії</b>	<b>Показник оцінки</b>
оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань	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
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
	Рівень знань незадовільний	<60
<b>Уміння/навички</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур;</li> <li>– здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах;</li> <li>– здатність розв'язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності</li> </ul>	Відповідь характеризує уміння: <ul style="list-style-type: none"> <li>– виявляти проблеми;</li> <li>– формулювати гіпотези;</li> <li>– розв'язувати проблеми;</li> <li>– оновлювати знання;</li> <li>– інтегрувати знання;</li> <li>– провадити інноваційну діяльність;</li> <li>– провадити наукову діяльність</li> </ul>	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
<b>Комунікація</b>		
– зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців,	Зрозумілість відповіді (доповіді). <i>Мова:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>– правильна;</li> <li>– чиста;</li> <li>– ясна;</li> <li>– точна;</li> <li>– логічна;</li> </ul>	95-100



	<b>Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії</b>	<b>Показник оцінки</b>
зокрема до осіб, які навчаються	<ul style="list-style-type: none"> <li>– виразна;</li> <li>– лаконічна.</li> </ul> <p><i>Комунікаційна стратегія:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– послідовний і несуперечливий розвиток думки;</li> <li>– наявність логічних власних суджень;</li> <li>– доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням;</li> <li>– правильна структура відповіді (доповіді);</li> <li>– правильність відповідей на запитання;</li> <li>– доречна техніка відповідей на запитання;</li> <li>– здатність робити висновки та формулювати пропозиції;</li> <li>– використання іноземних мов у професійній діяльності</li> </ul>	
	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
<b><i>Відповідальність і автономія</i></b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів;</li> <li>– відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання</li> </ul>	<p>Відмінне володіння компетенціями:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– використання принципів та методів організації діяльності команди;</li> <li>– ефективний розподіл повноважень в структурі команди;</li> <li>– підтримка врівноважених стосунків з членами команди (відповідальність за взаємовідносини);</li> <li>– стресовитривалість;</li> <li>– саморегуляція;</li> <li>– трудова активність в екстремальних ситуаціях;</li> <li>– високий рівень особистого ставлення до справи;</li> <li>– володіння всіма видами навчальної діяльності;</li> <li>– належний рівень фундаментальних знань;</li> <li>– належний рівень сформованості</li> </ul>	95-100

	<b>Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії</b>	<b>Показник оцінки</b>
результатів діяльності команд та колективів; – здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії	загальнонавчальних умінь і навичок	
	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
	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 ОБЛАДНАННЯ ТА МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технічні засоби навчання:

Дистанційна платформа MOODL.

## 9.Рекомендовані джерела інформації

1. НПАОП 10.0-1.01-10 Правила безпеки у вугільних шахтах. Кив: 2010.-430с.
2. СОУ 10.1.00174088.001-2004. Дегазація вугільних шахт. Вимоги до способів та схем дегазації. Мінпаливенерго України.-Київ:2005.-163с.
3. Дудля Н.А. Прогноз газоносности угольных месторождений: Учебник М-во образования и науки Украины / Н.А. Дудля, Л.Н. Ширин, Б.В. Бокий, Нац. горн. ун-т. – Д.: НГУ, 2015. – 590 с
4. Иофис М.А. Инженерная геомеханика при подземных разработках / М.А. Иофис, А.И. Шмелев-М:Недра.-1985-248с.
5. Ефремов И.А. Основы комплексной дегазации и использования метана угольных шахт. Учеб. Пособие Донецк, ДонНТУ, 2013. – 166 с.
6. Угленородный массив Донбасса как гетерогенная среда/А.Ф.Булат, Е.Л.Звягильский, В.В.Лукинов и др.//.-К: наукова думка, 2008.-410с.
7. Руководство по проектированию вентиляции угольных шахт.-Киев: 1994.-311с.
8. Малашкина Подготовка шахтного иетана к полезному использованию
9. Випереджаюча дегазація порід покрівлі високопродуктивних лав//СОУ10.1.001174 088/О.І. Касімов, В.М. Кочерга, А.М.Брюханов, І.І.Пісарев, А.Ф.Булат, В.В.Лукинов, А.Г.Клець, Б.В.Бокій, І.О.Єфремов-Макіївка; МакНДІ, 2010-21с.
10. Булат А.Ф. Научно-технические основы создания шахтных когенерационных энергетических комплексов/А.Ф.Булат, И.Ф.Чемерис.-Киев:Наукова думка, 2006.-176с.
11. Лукинов В.В. Создание энергоэффективного комплекса извлечения и использования шахтного газа метана/В.В.Лукинов, В.Г.Перепелица, Б.В.Бокий, И.А.Ефремов

//Геотехническая механика: Межвед.сб.науч.тр./ИГТМ НАН Украина.-Днепропетровск 2010.-Вып. №88.-С.3-8.

12. Забурдяев В.С., Забурдяев Г.С. Зарубежный опыт извлечения и использования шахтного метана. Горный информационно-аналитический бюллетень // Тематическое приложение: Метан. – М.: МГГУ, 2005.
13. Байсаров Р.С Развитие научных подходов к обоснованию проектных решений крупномасштабных угольных месторождений. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). — 2017, № 9. — 24 с.
14. Сластунов С.В., Каркашадзе Г. Г., Коликов К.С. Современные проблемы метанобезопасности при высокопроизводительной отработке угля // Горный информационно-аналитический бюллетень. — 2011. — СВ 1. — С. 202—210.

Навчальне видання

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**«Сучасні технології розробки метановугільних родовищ»**  
для магістрів спеціальності 184 «Гірництво»

Розробник: Ширін Леонід Никифорович

Редактор: О.Н. Ільченко

Підписано до друку \_\_. \_\_. 2022. Формат 30 × 42/4.  
Папір офсетний. Ризографія. Ум. друк. арк. \_\_\_\_.  
Обл.-вид. арк. \_\_\_\_. Тираж \_\_ прим. Зам. \_\_\_\_.

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