

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

Механіко-машинобудівний факультет

Кафедра інжинірингу та дизайну в машинобудуванні



«ЗАТВЕРДЖЕНО»

завідувачка кафедри ІДМБ

Панченко О.В

«16» грудня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Методи дослідження процесів гідравлічного видобутку й переробки мінералів»

Галузь знань	13 Механічна інженерія
Освітній рівень.....	18 Виробництво та технології
Статус	Третій (освітньо-науковий)
Загальний обсяг	Вибіркова
Форма підсумкового контролю	8 кредитів ЄКТС (240 годин)
Термін викладання	Диференційований залік
Мова викладання	3,4-й семестри (5, 6, 7 чверті)
	українська

Викладачі: професор Бондаренко Андрій Олексійович

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

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

Дніпро
НТУ «ДП»
2024

Робоча програма навчальної дисципліни «Методи дослідження процесів гідравлічного видобутку й переробки мінералів» для здобувачів наукового ступеню доктора філософії за галузями знань 13 Механічна інженерія, 18 Виробництво та технології / А.О. Бондаренко ; Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. ІДМБ. – Д. : НТУ «ДП», 2024. – 13 с.

Розробники – Бондаренко Андрій Олексійович – доктор технічних наук, професор кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні

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 здобувачів вищої освіти до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм.

ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ	4
3 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ	4
4 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	4
5 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ.....	7
5.1 Шкали.....	7
5.2 Засоби та процедури.....	7
5.3 Критерії	9
6 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	12
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ	12

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни – формування компетентностей щодо методів які застосовуються при проведенні досліджень процесів що протікають при видобуванні мінералів з обводнених та підводних природних та техногенних родовищ корисних копалин й при гідравлічній переробці зернистих мінералів, з подальшим аналізом отриманих результатів.

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
шифр ДРН	Зміст
ДРН – 01	Розуміти принципи використання машин для гідравлічного видобутку й переробки мінералів і взаємодії їх виконавчих органів з мінеральною сировиною
ДРН – 02	Розуміти принципи побудови машин для гідравлічного видобутку й переробки мінералів
ДРН – 03	Розуміти принципи розрахунку складових елементів машин для гідравлічного видобутку й переробки мінералів
ДРН – 04	Розуміти принципи фізичного і математичного моделювання процесів взаємодії струминних розпушувачів з незв'язним ґрунтом
ДРН – 05	Розуміти принципи фізичного і математичного моделювання процесів взаємодії усмоктувального патрубку землесосного снаряда з потоком пульпи
ДРН – 06	Розуміти принципи фізичного і математичного моделювання процесів взаємодії проточної частини класифікатору з горизонтальним потоком пульпи
ДРН – 07	Розуміти принципи фізичного і математичного моделювання процесів взаємодії похилого днища класифікатору з твердими частинками
ДРН – 08	Розуміти принципи розрахунку параметрів складових елементів систем гідравлічного транспорту мінералів

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

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години			
		Денна		Заочна	
		Аудиторні заняття	Самостійна робота	Аудиторні заняття	Самостійна робота
лекційні	144	69	75		
практичні	96	46	50		
лабораторні	-				
семінари	-				
РАЗОМ	240	115	125		

4 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	144

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
ДРН – 01, ДРН – 02, ДРН – 03	<p>1. Стан питання і постановка задач дослідження</p> <p>Передмова. Огляд і аналіз обладнання і технологій для підводного видобутку корисних копалин</p> <p>Сучасний стан освоєння мінеральних ресурсів Світового океану</p> <p>Огляд і аналіз родовищ піщаних порід України</p> <p>Огляд технічних засобів для виробництва підводних гірничих робіт</p> <p>Огляд сучасних технічних засобів для інтенсифікації підводного ґрунтозабору</p> <p>Огляд і аналіз математичних моделей визначення розмиваючої швидкості ґрунту</p> <p>Огляд і аналіз обладнання і технологій для переробки зернистих корисних копалин, які видобувають з підводних родовищ</p> <p>Огляд сучасних технічних засобів для розділення кварцових пісків при їх гідромеханізованому видобутку</p>	20
ДРН – 01, ДРН – 02, ДРН – 03	<p>2. Землесосні снаряди</p> <p>Загальні відомості про землесосні снаряди та їх класифікація. Землесосні снаряди загального призначення</p> <p>Основи конструювання землесосних снарядів загального призначення. Відмінності конструкції земснарядів для глибоководного видобутку ґрунтів</p> <p>Особливості конструкції землесосних снарядів спеціального призначення. Розташування робочого обладнання</p> <p>Розрахунок експлуатаційної продуктивності плавучих землесосних снарядів</p>	20
ДРН – 01, ДРН – 02, ДРН – 03	<p>3. Ґрунтозабірні пристрої землесосних снарядів</p> <p>Загальні відомості та класифікація ґрунтозабірних пристроїв землесосних снарядів</p> <p>Ґрунтозабірні пристрої з механічними розпушувачами ґрунту</p> <p>Ґрунтозабірні пристрої з гідравлічними розпушувачами ґрунту</p> <p>Ґрунтозабірні пристрої з вібраційними розпушувачами ґрунту</p> <p>Основи розрахунку і конструювання фрезерного розпушувача</p> <p>Розмивна швидкість. Теоретичні основи взаємодії затопленого струменя з гірським масивом</p>	20
ДРН – 01, ДРН – 02, ДРН – 03	<p>4. Гідравлічне транспортування корисних копалин</p> <p>Загальна класифікація пристроїв для транспортування пульпи</p> <p>Конструкції та принцип дії ґрунтових насосів</p> <p>Конструкції та принцип дії струминних насосів та ерліфтів</p> <p>Конструкції та принцип дії видобувної системи ПНЕВМА</p> <p>Конструкції та принцип дії погрузних ґрунтових насосів</p> <p>Розрахунок параметрів для складання видатково-напірної характеристики гідротранспортної системи землесосного снаряда</p>	16
ДРН – 01, ДРН – 02,	<p>5. Комплекси гідромеханізованого видобутку й переробки корисних копалин</p>	16

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
ДРН – 03	Складання принципової та розрахункової схем комплексів для гідромеханізованого видобутку й переробки осадових гірських порід відкритим способом	
	Складання принципової та розрахункової схем комплексів для гідромеханізованого видобутку й переробки осадових гірських порід підводним способом	
	Складання принципової та розрахункової схем комплексів для освоєння глибоководних родовищ корисних копалин	
	Експериментальні технології видобутку корисних копалин. Обладнання та технологія свердловинного видобутку корисних копалин	
ДРН – 04	6. Обґрунтування параметрів струминних розпушувачів підводного вибою	20
	Фізичні основи процесу взаємодії струминного розпушувача з незв'язним ґрунтом у підводному вибої	
	Визначення критерію подоби процесу взаємодії струминного розпушувача з незв'язним ґрунтом у підводному вибої	
	Визначення розмиваючої швидкості ґрунту на похилій поверхні	
	Сучасні уявлення про розмиваючу швидкість	
	Моделювання поведінки незв'язного ґрунту на різнопохилій поверхні підводного вибою струминного розпушувача	
	Визначення аналітичної залежності для розрахунку розмиваючої швидкості ґрунту на похилій поверхні	
	Математичне моделювання процесу взаємодії струминного розпушувача з незв'язним ґрунтом у підводному вибої	
ДРН – 05	7. Наукове обґрунтування раціональності застосування струминних розпушувачів	16
	Фізичні і теоретичні основи процесу взаємодії усмоктувального патрубку землесосного снаряда з потоком пульпи	
	Радіус усмоктування твердої частинки та поле усмоктування пульпи в підводному вибої усмоктувального патрубку	
ДРН – 06, ДРН – 07	8. Наукове обґрунтування параметрів класифікатору для гравітаційного розділення зернистих матеріалів	16
	Фізичні і теоретичні основи процесу взаємодії класифікатору з горизонтальним потоком пульпи, який несе тверді частинки	
	Фізичні і теоретичні основи процесу взаємодії проточної частини класифікатору з горизонтальним потоком пульпи з урахуванням розподілення швидкості потоку	
	Траєкторія руху твердих частинок, які рухає несучий потік, в межах класифікатора	
	Математичне моделювання процесу взаємодії похилого днища класифікатору з твердими частинками	
	ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	96
	1. Розробка проекту комплексу для гідромеханізованого видобутку й переробки піску	
ДРН – 03, ДРН – 08	1.1 Розрахунок технологічних та конструктивних параметрів гідротранспортної системи землесосного снаряду	24
ДРН – 03,	1.2 Розрахунок технологічних та конструктивних параметрів	40

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
ДРН – 04, ДРН – 05	системи розмиву	
ДРН – 03, ДРН – 06, ДРН – 07	1.3 Розрахунок технологічних та конструктивних параметрів класифікаційної установки	32
РАЗОМ		240

5 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

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

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

5.1 Шкали

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

Шкали оцінювання навчальних досягнень здобувачів 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 здобувач отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

5.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь/навичок, комунікації, автономії та відповідальності здобувача за вимогами НРК до 8-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

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

Засоби діагностики, що надаються здобувачам 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	виконання завдань під час самостійної роботи		виконання ККР під час заліку за бажанням здобувача

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 опису кваліфікаційного рівня, 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 здобувача шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен здобувач 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 кожної складової опису кваліфікаційного рівня НРК.

5.3 Критерії

Реальні результати навчання здобувачів ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії здобувачів 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 рівня доктора філософії вищої освіти (подано нижче).

*Загальні критерії досягнення результатів навчання
для 8-го кваліфікаційного рівня за НРК*

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<i>Знання</i>		
– Концептуальні та методологічні знання в галузі чи на межі галузей знань або професійної діяльності.	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
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
	Рівень знань незадовільний	<60

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
Уміння/навички		
<p>– Спеціалізовані уміння/навички і методи, необхідні для розв’язання значущих проблем у сфері професійної діяльності, науки та/або інновацій, розширення та переоцінки вже існуючих знань і професійної практики;</p> <p>– започаткування, планування, реалізація та коригування послідовного процесу ґрунтовного наукового дослідження з дотриманням належної академічної доброчесності;</p> <p>– критичний аналіз, оцінка і синтез нових та комплексних ідей.</p>	<p>Відповідь характеризує уміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> – виявляти проблеми; – формулювати гіпотези; – розв’язувати проблеми; – оновлювати знання; – інтегрувати знання; – провадити інноваційну діяльність; – провадити наукову діяльність 	95-100
	<p>Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з не грубими помилками</p>	90-94
	<p>Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги</p>	85-89
	<p>Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог</p>	80-84
	<p>Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог</p>	74-79
	<p>Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог</p>	70-73
	<p>Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком</p>	65-69
	<p>Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями</p>	60-64
<p>Рівень умінь/навичок незадовільний</p>	<60	
Комунікація		
<p>– Вільне спілкування з питань, що стосуються сфери наукових та експертних знань, з колегами, широкою науковою спільнотою, суспільством у цілому;</p> <p>– використання академічної української та іноземної мови у професійній діяльності та дослідженнях.</p>	<p>Зрозумілість відповіді (доповіді). <i>Мова:</i> правильна; чиста; ясна; точна; логічна; виразна; лаконічна. <i>Комунікаційна стратегія:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 пропозиції; – використання іноземних мов у професійній діяльності 	95-100
	<p>Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами</p>	90-94
	<p>Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три</p>	85-89

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	вимоги)	
	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 хибамі (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибамі (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
<i>Відповідальність і автономія</i>		
– Демонстрація значної авторитетності, інноваційність, високий ступінь самостійності, академічна та професійна доброчесність, постійна відданість розвитку нових ідей або процесів у передових контекстах професійної та наукової діяльності; – здатність до безперервного саморозвитку та самовдосконалення.	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 хибамі	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

6 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Технічні засоби навчання.
2. Лабораторне та проєкційне мультимедійне обладнання.
3. Локальна мережа комп'ютерного класу (аудиторія 2/14, НТУ «ДП»).
4. Дистанційна платформа Moodle.
5. MS Office Teams.

7 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Дистанційний курс навчальної дисципліни «Методи дослідження процесів гідравлічного видобутку й переробки мінералів» для аспірантів спеціальності 133 Галузеве машинобудування <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=5299>.

2. Бондаренко А.О. Методи дослідження процесів гідравлічного видобутку й переробки мінералів : конспект лекцій / А.О.Бондаренко ; Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка». – Д. : НТУ «ДП», 2022. – 41 с.

3. Бондаренко А.О. Методи дослідження процесів гідравлічного видобутку й переробки мінералів. Методичні рекомендації до практичних занять для аспірантів спеціальності 133 Галузеве машинобудування / А.О.Бондаренко ; Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка». – Д. : НТУ «ДП», 2022. – 14с.

4. Бондаренко А.О. Методи дослідження процесів гідравлічного видобутку й переробки мінералів. Методичні рекомендації до самостійної роботи для аспірантів спеціальності 133 Галузеве машинобудування / А.О.Бондаренко ; Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка». – Д. : НТУ «ДП», 2022. – 12 с.

5. Бондаренко А.О. Інжиніринг гірничих машин та комплексів для підводного видобутку корисних копалин: Навч. посібник / А.О. Бондаренко ; Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка». – Д. : НТУ «ДП», 2021. – 96с.

6. Bondarenko A. Engineering of mining machines and complexes for underwater mining of minerals. Methodical recommendations for laboratory classes for students of the specialty 133 Branch Engineering / A. Bondarenko ; Dnipro University of Technology . – Dnipro, 2021. –14p.

7. Розрахунок видатково-напірних параметрів системи відцентровий водяний насос - трубопровід : НДР / НТУ (Дніпровська політехніка); Науковий керівник А.О. Бондаренко. – 071319/24 . – Дніпро, 2024. Замовник Extra Service Trading Kft., Budapest, Hungary.

8. Bondarenko A.O., Shustov O.O., Pavlychenko, A.V., Adamchuk A.A. (2023). Substantiation of technological resource-saving conditions for the use of equipment in the sand deposit mining. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Vol. 1269(1), 012024. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/1269/1/012024>.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Методи дослідження процесів гідравлічного видобутку й переробки
мінералів»
для здобувачів наукового ступеню доктора філософії за галузями знань
13 Механічна інженерія, 18 Виробництво та технології

Розробники: Бондаренко Андрій Олексійович

В редакції автора

Підготовлено до виходу в світ
у Національному технічному університеті
«Дніпровська політехніка».
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842
49050, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19