

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

Факультет природничих наук та технологій
Кафедра нафтогазової інженерії та буріння



«ЗАТВЕРДЖЕНО»

завідувач кафедри

Коровяка Є.А. 

«12» грудня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Сучасні методи та технології освоєння продуктивних горизонтів»

Галузь знань	18 Виробництво та технології
Спеціальність	185 Нафтогазова інженерія та технології
Освітній рівень	третій (доктор філософії)
Статус.....	вибіркова
Загальний обсяг	4 кредити ЄКТС (120 годин)
Форма підсумкового контролю	диференційований залік
Термін викладання	7 чверть
Мова викладання	українська

Викладач: доц. Пащенко Олександр Анатолійович

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

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

Дніпро
НТУ «ДПУ»
2024

Робоча програма навчальної дисципліни «Сучасні методи та технології освоєння продуктивних горизонтів» для здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти спеціальності 185 Нафтогазова інженерія та технології / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. нафтогазової інженерії та буріння. – Д.: НТУ «ДП», 2024. – 13 с.

Розробник:

– Пашенко Олександр Анатолійович – доцент, кандидат технічних наук, доцент кафедри нафтогазової інженерії та буріння

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання;
- 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 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ	4
4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ	4
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	5
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	10
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	10

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни полягає в формуванні умінь та компетенцій щодо забезпечення реалізації інноваційних підходів до ґрунтовних досліджень технологій спорудження свердловин різного призначення, що мають за мету узагальнення провідного досвіду та створення конкурентоспроможних геолого-технічних проектів на буріння свердловин, які створюють умови сталості процесу поглиблення вибою свердловини з високою мірою продуктивності і економічності та сприяють досягненню повного виконання геологічних завдань пошуку, розвідки та експлуатації родовищ.

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ДРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	Зміст	
ДРН 1	Досліджувати й аналізувати геологічні, фізичні і механічні властивості гірських порід та геолого-технічні умови колекторів нафти і газу	
ДРН 2	Знати і застосовувати прогресивні методи освоєння свердловин	
ДРН 3	Здійснювати вибір й обґрунтування раціональних технологій освоєння свердловин	
ДРН 4	Обґрунтовувати й розробляти раціональні високопродуктивні технології видобутку та освоєння вуглеводнів	
ДРН 5	Застосовувати інноваційні методи і прийоми освоєння свердловин за рахунок впровадження спеціальних технологій, методів, оптимальних технологічних режимів	
ДРН 6	Обґрунтовувати застосування інноваційного бурового технологічного й допоміжного обладнання та інструменту для інтенсифікації видобутку та освоєння вуглеводнів	
ДРН 7	Аналізувати й досліджувати інформацію про чинники скорочення витрат часу на основні та допоміжні операції освоєння свердловин	

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Базовими дисциплінами є дисципліни які вивчалися здобувачами на освітньому рівні магістр, які формують компетентності щодо здатності до ініціативності, відповідальності та навичок до безпечної діяльності відповідно до майбутнього профілю роботи.

4 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	72	21	51	6	66
практичні	48	14	34	6	42
лабораторні	-	-	-	-	-
семінари	-	-	-	-	-
РАЗОМ	120	35	85	12	108

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	72
ДРН 1	1. Фізико-механічні та фільтраційні характеристики порід-колекторів нафти і газу	
ДРН 2-5	2. Сучасний стан імпульсних технологій інтенсифікації видобутку вуглеводнів - Вібродія із земної поверхні - Акустичні методи підвищення нафтовіддачі пластів та інтенсифікації видобутку нафти	
ДРН 2-5	3. Вибухові технології інтенсифікації видобутку вуглеводнів Вибухові пристрої при проведенні робіт з торпедування свердловин: – Вибухові пристрої для інтенсифікації видобутку вуглеводнів – Вибухові пристрої із захистом колон свердловин від імпульсних навантажень	
ДРН 2-5	4. Комплексна обробка нафтогазових свердловин	
ДРН 2-5	5. Обробка фільтрів свердловин - Акустична обробка нафтогазових пластів - Кислотна обробка привибійних зон нафтогазових свердловин	
ДРН 6	6. Гирлове, надземне та підземне обладнання для освоєння та випробування свердловин.	
ДРН 5, 6	7. Виклик притоку при освоєнні нафтових і газових свердловин.	
ДРН 3-7	8. Промислові випробування розроблених технологій.	
ДРН 7	9. Перспективні напрямки розробки новітніх технологій інтенсифікації видобутку вуглеводнів	
	ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	48
ДРН 1-6	1. Обґрунтування й дослідження особливостей прогресивних конструкцій та аналітичний розрахунок режиму роботи сучасного обладнання з видобутку вуглеводнів	
ДРН 2-7	2. Дослідження особливостей виклику притоку методом аерації при освоєнні свердловин	
ДРН 2-7	3. Дослідження особливостей виклику притоку із застосуванням пін при освоєнні свердловин	
ДРН 2-7	4. Дослідження особливостей виклику притоку в сірководеньміщуючих свердловинах	
	РАЗОМ	120

6. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень здобувачів вищої освіти 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 здобувача вищої освіти за дисципліною.

6.1 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 здобувачів вищої освіти різних закладів.

Шкали оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти 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 вищої освіти 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».

6.2 Засоби та процедури

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

Здобувач вищої освіти під час контрольних заходів має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються здобувачам вищої освіти 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.

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

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

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		визначення середньозваженого результату поточних контролів;
практичні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних занять	комплексна контрольна робота (ККР)	виконання ККР під час заліку за бажанням здобувача вищої освіти

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

Незалежно від результатів поточного контролю кожен здобувач вищої освіти 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 здобувача вищої освіти ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії здобувача вищої освіти 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 рівня вищої освіти доктор філософії.

**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
Знання		
– 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 здобувача вищої освіти про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
	Рівень знань незадовільний	<60
Уміння/навички		
– 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; – започаткування, планування, реалізація та коригування послідовного	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	74-79

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
процесу ґрунтового наукового дослідження з дотриманням належної академічної доброчесності; – критичний аналіз, оцінка і синтез нових та комплексних ідей.	при реалізації трьох вимог	
	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		
– Вільне спілкування з питань, що стосуються сфери наукових та експертних знань, з колегами, широкою науковою спільнотою, суспільством у цілому; – використання академічної української та іноземної мови у професійній діяльності та дослідженнях.	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 пропозиції; – використання іноземних мов у професійній діяльності	95-100
	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

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<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: <ul style="list-style-type: none"> – 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
	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. Комп'ютерний, клас. Інтерактивна дошка.
Дистанційна платформа Moodle.

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Базові

1. Кір'янов, В.В. (Ред.). (2021). Буріння свердловин: теорія та практика. Харків: ХНАДУ.
2. Мурдок, Л. Дж. (2019). Гідравлічний розрив пластів (ГРП): сучасні підходи та екологічна безпека. Київ: Наукова думка.

3. Іваненко, І.І. (Ред.). (2020). Сучасні технології видобутку вуглеводнів. Львів: ЛНТУ.
4. Білецький, В. С., & Орловський, В. М. (2020). Технологія буріння нафтових і газових свердловин. Київ: НТУУ "КПІ".
5. Ратів, Б. Т., & Ігнатов, А. О. (2021). Сучасні технології розробки нафтових і газових родовищ. Алмати: Видавництво "КазНТУ".
6. Ahmed, T. (2018). Reservoir Engineering Handbook (5th ed.). Gulf Professional Publishing.
7. Pashchenko, O., Ratov, B., Khomenko, V., Gusmanova, A., & Omirzakova, E. (2024). Methodology for optimizing drill bit performance. In 24th International Multidisciplinary Scientific Geoconference (SGEM 2024) (Vol. 24, Issue 1.1). <https://doi.org/10.5593/sgem2024/1.1/s06.78>
8. Ekechukwu, G., & Adejumo, A. (2024). Explainable machine-learning-based prediction of equivalent circulating density using surface-based drilling data. *Scientific Reports*, 14(1), Article 17780. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-66702-w>
9. Indimath, S., Wifstad, S. V., Bryon, V., Bøklepp, B. R., Lovstakken, L., Avdal, J., Fiorentini, S., & Måsøy, S.-E. (2024). Subpixel segmentation of borehole fractures from low resolution Doppler ultrasound images using machine learning. *Geoenergy Science and Engineering*, 235, Article 212703. <https://doi.org/10.1016/j.geoen.2024.212703>
10. Pashchenko, O., Khomenko, V., Ishkov, V., Koroviaka, Y., Kirin, R., & Shypunov, S. (2024). Protection of drilling equipment against vibrations during drilling. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1348, Article 012004. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1348/1/012004>
11. Qubaisi, K., Meridji, Y., Rubaie, N., & AlAkeely, A. (2024). Innovative method to predict H2S concentration from advanced mud logs. In 2024 International Petroleum Technology Conference (IPTC 2024). <https://doi.org/10.2523/IPTC-23244-MS>
12. Ge, Y., Zhang, Y., Ge, S., Mei, Y., Wang, W., Yong, F., He, D., Zhang, J., Wang, Z., & Wang, Y. (2022). Development of automatic recognition and recording system for rig jobs. In 2022 IADC/SPE International Drilling Conference and Exhibition (DC 2022). <https://doi.org/10.2118/208726-MS>
13. Zhang, H., Hu, Y., Li, X., Du, K., Zeng, T., & Li, C. (2024). Application of support vector machines and genetic algorithms to fluid identification in offshore granitic subduction hill reservoirs. *Geoenergy Science and Engineering*, 240, Article 213013. <https://doi.org/10.1016/j.geoen.2024.213013>

Допоміжні

1. Качмар, Ю. Д., Яремійчук, Р. С., Світлицький, В. М., & Синюк, Б. Б. (2005). Інтенсифікація припливу вуглеводнів до свердловин. Львів: Центр Європи.
2. Войтенко, В. С., Вітрик, В. Г., & Яремійчук, Р. С. (2012). Технологія і техніка буріння. Львів: Центр Європи.
3. Нагорний, В. П., & Денисюк, І. І. (2013). Технології інтенсифікації видобутку вуглеводнів (Ред. В. П. Нагорного). Київ: НАН України, Інститут геофізики ім. С. І. Субботіна.

4. Яремійчук, Р. С., & Возний, В. (1994). Освоєння та дослідження свердловин: Навчальний посібник. Львів.
5. Яремійчук, Р. С., & Качмар, Ю. Д. (1997). Освоєння свердловин: Практикум. Львів: Світ.
6. Бойко, В. С., Кондрат, Р. М., & Яремійчук, Р. С. (Ред.). (1996). Довідник із нафтогазової справи. Львів: Наукове видання. (С. 434–450).

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Сучасні методи та технології освоєння продуктивних горизонтів»
для здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
спеціальності 185 Нафтогазова інженерія та технології

Розробник:
Олександр Анатолійович Пащенко

В редакції автора

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