

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

Кафедра нафтогазової інженерії та буріння

**«ЗАТВЕРДЖЕНО»**

завідувач кафедри

Коровяка Є.А. 

«01» вересня 2023 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**«Дослідження процесів транспортування вуглеводнів»**

Галузь знань .....	18 Виробництво та технології
Спеціальність .....	185 «Нафтогазова інженерія та технології»
Рівень вищої освіти .....	другий (магістерський)
Ступінь .....	магістр
Статус .....	вибіркова
Загальний обсяг .....	4 кредити ЄКТС (120 годин)
Форма підсумкового контролю	диференційований залік
Термін викладання .....	2-й семестр
Мова викладання .....	українська

Викладачі: доц. Расцветаєв В.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»  
2023

Робоча програма навчальної дисципліни «Дослідження процесів транспортування вуглеводнів» для магістрів спеціальності 185 «Нафтогазова інженерія та технології» / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. нафтогазової інженерії та буріння – Д.: НТУ «ДП», 2023. – 13 с.

Розробник – доц. Расцветаєв В.О.

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 студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

## 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
6 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ .....	11
7 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	12

## 1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета дисципліни** полягає в формуванні загального уявлення про дослідження процесів транспортування вуглеводнів; отриманні досвіду щодо формування та виконання розрахунків параметрів транспортування вуглеводнів для різних умов експлуатації систем газонафтопостачання; моделюванні процесів транспортування вуглеводнів за допомогою сучасних засобів дослідження.

## 2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ДРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	зміст	
ДРН1	Здійснювати патентний пошук та аналіз науково-технічної інформації, вітчизняного та зарубіжного досвіду в нафтогазовому секторі промисловості	
ДРН 2	Знати складові основ дослідження процесів транспортування вуглеводнів	
ДРН 3	Використовуючи відомі залежності, відтворювати алгоритм розрахунку параметрів переміщення вуглеводнів, враховуючи умови транспортування (гідравлічний розрахунок магістральних та складних газонафтопроводів, гідравлічні втрати, тепловий розрахунок магістральних та складних газонафтопроводів, розрахунок параметрів потоку газу в складних газопроводах);	
ДРН 4	Обґрунтовувати та формулювати вимоги щодо умови дослідження та експлуатації засобів транспортування вуглеводнів з урахуванням охорони життєдіяльності та навколишнього середовища	

## 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	80	38	42	6	74
практичні	40	19	21	4	36
РАЗОМ	120	57	63	10	110

## 4 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	<b>ЛЕКЦІЇ</b>	<b>80</b>
ДРН1 ДРН2 ДРН3 ДРН4	<b>1. Дослідження процесів транспортування в магістральному нафтопроводі</b>	12
	Вихідні дані для технологічного розрахунку нафтопроводу	
	Основні формули для гідравлічного розрахунку трубопроводу	
	Гідравлічний ухил в магістралі і на ділянках з лупінгами і вставками	
	Всмоктувальна ділянка. Перевальні точки і розрахункова довжина нафтопроводу	
	Характеристика трубопроводу. Характеристика насоса і насосної станції. Поєднана характеристика	

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	<p>Рівняння балансу напорів. Визначення числа нафтоперекачувальних станцій</p> <p>Розстановка нафтоперекачувальних станцій</p> <p>Розрахунок режимів роботи станцій</p> <p>Збільшення пропускної здатності нафтопроводу</p> <p>Зміна підпорів перед станціями при зміні в'язкості нафти, що перекачується</p> <p>Нафтопроводи зі скидами і підкачками</p> <p>Режим роботи нафтопроводу при відключенні насосних станцій</p> <p>Способи регулювання роботи насосних станцій</p>	
<p>ДРН1</p> <p>ДРН2</p> <p>ДРН3</p> <p>ДРН4</p>	<p><b>2. Дослідження процесів транспортування в магістральних газопроводах</b></p> <p>Основні визначення та властивості газів</p> <p>Основні формули для гідравлічного розрахунку газопроводу</p> <p>Температурний режим газопроводу</p> <p>Коефіцієнт гідравлічного опору для газопроводів. Коефіцієнт ефективності</p> <p>Падіння тиску по довжині газопроводу. Середній тиск</p> <p>Розрахунок складних газопроводів</p> <p>Розрахунок газопроводу з урахуванням рельєфу траси</p> <p>Характеристики нагнітачів</p> <p>Спільна робота газопроводу і компресорних станцій</p> <p>Режим роботи газопроводу при відключенні компресорних станцій або агрегатів</p> <p>Оптимальні параметри магістрального газопроводу</p> <p>Режим роботи газопроводу при скидах і підкачуваннях</p> <p>Розміщення компресорних станцій па трасі газопроводу</p>	12
<p>ДРН1</p> <p>ДРН2</p> <p>ДРН3</p> <p>ДРН4</p>	<p><b>3. Дослідження процесів послідовного перекачування нафти і нафтопродуктів</b></p> <p>Особливості технології і переваги послідовного перекачування</p> <p>Загальні принципи проектування систем нафтопродуктів</p> <p>Наближена теорія сумішоутворення в трубопроводі при послідовному перекачуванні нафтопродуктів</p> <p>Вплив різних факторів на процес сумішоутворення при турбулентному режимі</p> <p>Гідравлічний розрахунок нафтопродуктопроводу при послідовному перекачуванні</p> <p>Розрахунок зміни пропускної здатності нафтопродуктопроводу при послідовному перекачуванні нафтопродуктів з різною в'язкістю</p> <p>Прийом та реалізація суміші нафтопродуктів на кінцевому пункті нафтопродуктопроводу</p> <p>Заходи по зменшенню кількості суміші при послідовному перекачуванні</p> <p>Особливості послідовного перекачування нафти</p> <p>Контроль послідовного перекачування нафтопродуктів</p>	12
<p>ДРН1</p> <p>ДРН2</p>	<p><b>4. Дослідження особливих випадків перекачування нафти, нафтопродуктів і газу по трубопроводах</b></p>	12

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
ДРН3 ДРН4	Реологічні властивості в'язкої і застигаючої нафти Перекачування високов'язкої нафти з розчинниками Перекачування високозастигаючої нафти з присадками Перекачування термічно обробленої нафти Гідротранспорт високозастигаючої і в'язкої нафти і нафтопродуктів Нафтовий газ. Перекачування газонасиченої нафти Трубопровідний транспорт конденсату та широкої фракції легких вуглеводнів Особливості руху газорідних сумішей по трубопроводах	
ДРН1 ДРН2 ДРН3 ДРН4	<b>5. Дослідження процесів перекачування високозастигаючої і високов'язкої нафти з підігрівом</b> Вихідні дані для теплового розрахунку гарячих нафтопроводів Тепловий режим магістральних трубопроводів Гідравлічний режим гарячих нафтопроводів Обладнання для підігріву нафти Теплоізовані трубопроводи Перекачування нафти, яка є неньютонівською рідиною Оптимальна температура підігріву Розподіл станцій на гарячому нафтопроводі	12
ДРН1 ДРН2 ДРН3 ДРН4	<b>6. Дослідження процесів експлуатації магістральних трубопроводів</b> Основи управління магістральними трубопроводами Облік нафти і газу, що перекачуються Очищення нафтопроводів від відкладень парафіну, видалення, механічних домішок і повітря Очищення внутрішньої поверхні газопроводу без припинення перекачування газу Захист нафтопроводів від надмірно високих тисків Виявлення та визначення місцезнаходження витоків нафти і газу Управління трубопроводами при виявленні аварій і пошкоджень та під час проведення ремонтних робіт Завдання автоматизованого диспетчерського управління системами трубопровідного транспорту нафти і газу	10
ДРН1 ДРН2 ДРН3 ДРН4	<b>7. Дослідження процесів технічного діагностування трубопровідних систем</b> Завдання технічної діагностики трубопровідних систем Методи діагностування обладнання трубопровідних систем Структура системи технічної діагностики трубопровідних магістралей Організація системи діагностичного забезпечення трубопровідних систем	10
	<b>ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ</b>	<b>40</b>
ДРН1 ДРН2	1. Вимірювання фізичних величин, планування та обробка результатів експерименту	8
ДРН3 ДРН4	2. Дослідження параметрів транспортування в магістральному нафтопроводі	8

<b>Шифри ДРН</b>	<b>Види та тематика навчальних занять</b>	<b>Обсяг складових, години</b>
	3. Дослідження параметрів транспортування в магістральних газопроводах	8
	4. Дослідження параметрів послідовного перекачування нафти і нафтопродуктів	8
	5. Дослідження параметрів експлуатації магістральних трубопроводів	8
<b>РАЗОМ</b>		<b>120</b>

## **5. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

Сертифікація досягнень студентів 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 студента за дисципліною.

### **5.1 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 здобувачів вищої освіти різних закладів.

#### **Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»**

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

Кредити навчальної дисципліни зараховуються, якщо студент 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, комунікації, автономності та відповідальності студента за вимогами НРК до 7-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Студент під час контрольних заходів 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; виконання ККР під час заліку за бажанням студента
практичні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних занять		

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 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 кожної складової опису кваліфікаційного рівня НРК.

### **5.3 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
<b>Знання</b>		
♦ 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 у галузі та на межі галузей знань	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
<b>Уміння/навички</b>		
♦ спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур;	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	85-89

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<p>♦ здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах;</p> <p>♦ здатність розв'язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності</p>	при реалізації однієї вимоги	
	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>		
<p>♦ зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються</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"> <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>	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

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	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 результатів діяльності команд та колективів;</li> <li>◆ здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії</li> </ul>	Відмінне володіння компетенціями: <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 загальнонавчальних умінь і навичок</li> </ul>	95-100
	Упевнене володіння компетенціями відповідальності і автономії з незначними хибам	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

Технічні засоби навчання. Комп'ютерний клас.  
Дистанційна платформа Moodle.

## 7 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

### Базові

1. Транспортування нафти, нафтопродуктів і газу : навч. посіб. / Л.Н. Ширін, О.В. Денищенко, С.Є. Барташевський, Є.А. Коровяка, В.О. Расцветаєв ; М-во освіти і науки України; Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2018. – 208 с.

2. Білецький В. С., Фик М. І. Основи транспорту природних вуглеводнів: Підручник / За ред. І. М. Фика. Львів: Видавництво «Новий Світ - 2000», 2020. - 274 с.

3. Транспортні системи гірничих підприємств. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт «Вимірювання фізичних величин, планування та обробка результатів експерименту» студентами напряму підготовки 6.050301 Гірництво Методична розробка / О.М. Коптовець ; М-во образования и науки Украины, Нац. гірн. ун-т, каф. трансп. сист. і техн. – Д., : НГУ, 2015. – 21 с.

### Допоміжні

1. Білецький В. С. Основи нафтогазової справи / В. С. Білецький, В. М. Орловський, В. І. Дмитренко, А. М. Похилко. — Полтава: ПолтНТУ, Київ: ФОП Халіков Р. Х., 2017. — 312 с.

2. Лісафін В. П., Люта Н.В. Проектування та експлуатація об'єктів зберігання нафти і нафтопродуктів: Навчальний посібник [для студ.вищ.навч.закл. ]. - Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2018 - 256 с

3. Фізико-хімічні та експлуатаційні властивості товарних нафтопродуктів. Навчальний посібник / П. І. Топільницький, О. Б. Гринишин, О. І. Лазорко, В. В. Романчук. — Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2015. — 248 с.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«Дослідження процесів транспортування вуглеводнів»  
для магістрів спеціальності 185 «Нафтогазова інженерія та технології»

Розробники:  
Валерій Олександрович Расцветаєв

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