

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

Кафедра нафтогазової інженерії та буріння

«ЗАТВЕРДЖЕНО»
завідувач кафедри
Коровяка Є.А. 
«02» вересня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Технології 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.

Дніпро
НТУ «ДП»
2024

Робоча програма навчальної дисципліни «Технології транспортування вуглеводнів» для магістрів спеціальності 185 «Нафтогазова інженерія та технології» / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. нафтогазової інженерії та буріння – Д.: НТУ «ДП», 2024. – 14 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 ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	4
4 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	4
5. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ.....	8
6 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	13
7 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	13

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни полягає в формуванні загального уявлення про технології транспортування вуглеводнів; отриманні досвіду щодо формування та виконання розрахунків параметрів транспортування вуглеводнів для різних умов експлуатації систем газо-нафтопостачання; 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 експлуатації засобів транспортування вуглеводнів з урахуванням охорони життєдіяльності та навколишнього середовища

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

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години					
		денна		вечірня		заочна	
		аудиторн і заняття	самостійна робота	аудиторн і заняття	самостійна робота	аудиторн і заняття	самостійна робота
лекційні	85	34	51	-	-	7	78
практичні	35	15	20	-	-	3	32
РАЗОМ	120	49	71	-	-	10	110

4 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	80
ДРН1	1. Огляд основних видів транспорту вуглеводнів	5
ДРН2	1.1. Транспортування нафти і нафтопродуктів трубопроводами.	
ДРН3	1.2. Транспортування природного газу трубопроводами.	
ДРН4	1.3. Список країн за довжиною магістральних трубопроводів.	
	1.4. Підземні сховища природного газу.	
	1.5. Залізничне транспортування нафти, нафтопродуктів та скрапленого газу.	
	1.6. Водне транспортування нафти, нафтопродуктів і скрапленого газу.	
	1.7. Автомобільне транспортування нафти, нафтопродуктів та	

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	скрапленого газу.	
	1.8. Нафтобазове господарство.	
ДРН1 ДРН2 ДРН3 ДРН4	2. Компаративістська і логістична задачі в теорії транспорту вуглеводнів	5
	2.1. Компаративне порівняння видів транспорту нафти і газу.	
	2.2. Економіка різних видів транспорту.	
	2.3. Логістична задача транспорту нафти і газу.	
	2.4. Використання теорії графів у транспорті вуглеводнів. Приклади розв'язання задач. Графи. Дерева графів. Екстремальні задачі на графах.	
ДРН1 ДРН2 ДРН3 ДРН4	3. Розрахунок трубопровідного транспорту рідких вуглеводнів. Фізичні властивості рідин	5
	3.1. Фізичні властивості рідин: густина, стисливість, теплове розширення, пароутворення, розчинення газів, в'язкість.	
	3.2. Поняття про ньютонівські і неньютонівські рідини.	
	3.3. Реологічні залежності текучості в'язких рідин, режими течії рідин: ньютонівський, в'язкопластичний (бінгамо-шведівський), псевдопластичний, псевдопластичний з початковим напруженням зсуву, дилатантний, дилатантний з початковим напруженням зсуву.	
ДРН1 ДРН2 ДРН3 ДРН4	4. Розрахунок трубопровідного транспорту. Гідростатика	5
	4.1. Основні визначення.	
	4.2. Гідростатичний тиск.	
	4.3. Сила гідростатичного тиску на плоскі стінки.	
	4.4. Сила тиску рідини на дно посудини.	
	4.5. Сила тиску рідини на плоску прямокутну стінку.	
	4.6. Сила гідростатичного тиску на криволінійну поверхню.	
ДРН1 ДРН2 ДРН3 ДРН4	5. Розрахунок наливного транспорту. Відносний спокій рідини	5
	5.1. Наливний транспорт.	
	5.2. Аналіз випадків (Рідина заповнює посудину, що рухається у горизонтальному напрямку із сталим прискоренням; Сила тиску рідини, що знаходиться у відносному спокої, на криволінійну поверхню; Рідина, яка заповнює посудину, що обертається навколо своєї вертикальної осі).	
	5.3. Параметри параболоїдів обертання.	
ДРН1 ДРН2 ДРН3 ДРН4	6. Розрахунок трубопровідного транспорту. Гідродинаміка	5
	6.1. Основні визначення.	
	6.2. Рівняння нерозривності потоку.	
	6.3. Ламінарний та турбулентний режим руху рідини. Число Рейнольдса. Рівняння Бернуллі.	
	6.4. Вимірювання швидкості і витрати потоку рідини. Трубка Піто. Водомір Вентурі. Втрати напору при ламінарному і турбулентному русі рідини. Графіки Нікурадзе. Формули Пуазейля, Блазіуса, Шифринсона, Нікурадзе, Альтшуля, Шезі, Павловського.	
ДРН1	7. Розрахунок трубопровідного транспорту. Місцеві опори	5

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
ДРН2 ДРН3 ДРН4	7.1. Поняття місцевого опору. Визначення коефіцієнтів місцевих опорів. 7.2.Зміна перерізу потоку: раптове розширення та звуження трубопроводу, вхід у трубу з резервуара, поступове розширення трубопроводу (дифузор), поступове звуження трубопроводу (конфузор). 7.3. Зварні стики трубопроводу. 7.4. Зміна напрямку потоку: різкий поворот (коліно), плавний поворот трубопроводу. 7.5. Втрати напору, пов'язані зі зміною перерізу та напрямку потоку: засувки, вентиля, клапани та ін. 7.6. Розділення і поєднання потоків.	
ДРН1 ДРН2 ДРН3 ДРН4	8. Розрахунок морського та річкового транспорту. Закон Архімеда 8.1. Плавання тіл. Закон Архімеда. Умови стійкості суден. 8.2. Стійка, нестійка та індиферентна (байдужа) рівновага судна. Вісь плавання судна. Центр водотоннажності судна. 8.3. Метацентр судна. Метацентрична висота. Метацентричний радіус. Ексцентриситет судна. Остійність судна.	5
ДРН1 ДРН2 ДРН3 ДРН4	9. Розрахунок трубопровідного транспорту. Витікання рідини з отворів та насадок 9.1. Витікання рідини з малих отворів у тонкій стінці. 9.2. Витікання рідини через великі отвори. 9.3. Витікання рідини з отвору при змінному напорі. 9.4. Тривалість часткового випорожнення круглої цистерни. 9.5. Тривалість витікання при змінному напорі з однієї посудини до іншої під мінливий рівень. 9.6. Тривалість часткового випорожнення круглої цистерни. 9.7. Витікання рідини через насадки. Приклади розрахунків.	5
ДРН1 ДРН2 ДРН3 ДРН4	10. Розрахунок трубопровідного транспорту. Гідравлічний удар 10.1. Визначення гідравлічного удару. Прямий та непрямий гідравлічний удар. 10.2. Основні розрахункові рівняння гідравлічного удару: підвищення тиску в трубопроводі, швидкість поширення ударної хвилі. 10.3. Підвищення тиску при повільному закритті засувки. 10.4. Вплив матеріалу труб на параметри гідравлічного удару. 10.5. Приклади гідравлічних ударів. 10.6. Методи боротьби з гідроударом. 10.7. Розрахунок гідроудару.	5
ДРН1 ДРН2 ДРН3 ДРН4	11. Розрахунок трубопровідного транспорту. Сифон 11.1. Сифон як гідравлічний пристрій у вигляді зігнутої трубки з колінами різної довжини, якою переливають рідину з однієї посудини в іншу. Розрахунок максимальної висоти всмоктування. 11.2. Сифон (2) як пристрій, призначений для одностороннього відсікання газів від резервуара або трубопроводу.	5

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	11.3. Визначення. Принцип дії.	
ДРН1 ДРН2 ДРН3 ДРН4	12. Розрахунок трубопровідного транспорту. Гідравлічний розрахунок трубопроводів 12.1. Гідравлічний розрахунок трубопроводу. 12.2. Особливості довгих і коротких трубопроводів. 12.3. Визначення сумарних втрат напору. 12.4. Визначення витрат рідини. 12.5. Визначення діаметра трубопроводу.	5
ДРН1 ДРН2 ДРН3 ДРН4	13. Транспорт газу і теоретичні основи міжпромислового транспорту газу 13.1. Основні складові газотранспортної системи. 13.2. Основні формули для розрахунку параметрів квазістаціонарних режимів роботи промислових газопроводів. 13.3. Швидкісний режим роботи газопроводу. 13.4. Визначення продуктивності газопроводу. 13.5. Визначення гідравлічних опорів. 13.6. Визначення перепаду тиску в промисловому газопроводі. 13.7. Температурний режим роботи газопроводу.	5
ДРН1 ДРН2 ДРН3 ДРН4	14. Трубопровідний транспорт нафти 14.1. Склад системи магістрального нафтопроводу. Головний термінал. 14.2. Проміжні нафтоперекачувальні станції. 14.3. Кінцевий термінал. 14.4. Лінійні споруди. 14.5. Способи транспортування звичайних і високов'язких та високо застигаючих нафт.	5
ДРН1 ДРН2 ДРН3 ДРН4	15. Спільний транспорт рідких і газоподібних вуглеводнів 15.1. Актуальність проблеми двофазного транспорту рідини і газу. 15.2. Структурні форми газорідного потоку. 15.3. Карта структурних форм газорідного потоку. 15.4. Характеристика промислового флюїдопроводу при різному газовмісті β флюїду. 15.5. Визначення оптимального режиму перекачування газорідної суміші. 15.6. Принципова технологічна схема перекачування газонасичених нафт.	5
ДРН1 ДРН2 ДРН3 ДРН4	16. Особливості технологій транспортування зрідженого та стисненого природного газу (технології LNG та CNG) 16.1. Зріджений (скраплений) природний газ: основна характеристика, сучасний стан LNG-технології в світі. 16.2. Скраплений газ в Україні. 16.3. Перспективи зрідження газів. 16.4. Особливості і область використання технологій LNG та CNG.	5
ДРН1 ДРН2	17. Особливості розрахунків магістральних та міжпромислових газопроводів. Методика розрахунків	5

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
ДРН3 ДРН4	17.1. Технологічний розрахунок газопроводу.	
	17.2. Визначення оптимальних параметрів магістрального газопроводу.	
	17.3. Вибір типу газоперекачувальних агрегатів, визначення числа компресорних станцій і відстані між ними.	
	17.4. Визначення відстані між компресорними станціями.	
	17.5. Уточнений тепловий і гідравлічний розрахунок ділянки газопроводу між двома компресорними станціями.	
	17.6. Розрахунок режиму роботи компресорної станції.	
	ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	40
ДРН1 ДРН2 ДРН3 ДРН4	1. Вимірювання фізичних величин, планування та обробка результатів експерименту	7
	2. Дослідження параметрів транспортування в магістральному нафтопроводі	7
	3. Дослідження параметрів транспортування в магістральних газопроводах	7
	4. Дослідження параметрів послідовного перекачування нафти і нафтопродуктів	7
	5. Дослідження параметрів експлуатації магістральних трубопроводів	7
РАЗОМ		120

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»

Рейтингова	Інституційна
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;
практичні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних занять		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 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
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 у галузі та на межі	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

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
галузей знань	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 пропозиції; – використання іноземних мов у професійній діяльності	95-100

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

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	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. Білецький В. С., Фик М. І. Основи транспорту природних вуглеводнів: Підручник / За ред. І. М. Фика. Львів: Видавництво «Новий Світ – 2000», 2019. – 274 с.
2. 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.
3. Трубопровідний транспорт газу: підручник / В.К. Каперович. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 1999. – 198 с.
4. Трубопровідний транспорт газу: підручник [для студ. вищ. навч. закл.] / Сусак О.М., Каперович В.К., Андрійшин М.П. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2013. – 345 с.: іл., табл.
5. Технологія видобування, зберігання і транспортування нафти і газу [Текст] : навч. посіб. / О. І. Акульшин, О. О. Акульшин, В. С. Бойко [et al.]. – Івано-Франківськ : Факел, 2003. – 434 с. – 429-431. – ISBN 5-11-00081-3.

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. Інтенсифікація припливу вуглеводнів у свердловину [Текст]. Кн. 1 / Ю. Д. Качмар, В. М. Світлицький, Б. Б. Синюк, Р. С. Яремійчук. – Львів : Центр Європи, 2004. – 352 с.
3. Інтенсифікація припливу вуглеводнів у свердловину [Текст]. Кн. 2 / Ю. Д. Качмар, В. М. Світлицький, Б. Б. Синюк, Р. С. Яремійчук. – Львів : Центр Європи, 2005. – 414 с.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Технології 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