

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Кафедра Гідравлічні машини ім. Г.Ф.Проскури

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Керівник групи забезпечення спеціальності

133 – Галузеве машинобудування
(назва комісії)

(підпис)

Дмитро Волонцевич
(ініціали та прізвище)

«31» серпня 2021 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Насосні та компресорні станції магістральних нафто- і газопроводів

рівень вищої освіти другий (магістерський)

галузь знань 13. Механічна інженерія

спеціальність 133 «Галузеве машинобудування»

спеціалізація 133.03 – Машини і механізми нафтогазових промислів

вид дисципліни професійна підготовка зі спеціалізації

форма навчання денна

Харків 2021

ЛИСТ ЗАТВЕРДЖЕННЯ

Робоча програма з навчальної дисципліни

Насосні та компресорні станції магістральних нафто- і газопроводів

(назва навчальної дисципліни)

Розробники:

професор, кандидат технічних наук

(посада, науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

Ірина ТИНЬЯНОВА

(ініціали та прізвище)

(посада, науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

(ініціали та прізвище)

Робоча програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри

Гідравлічні машини ім. Г.Ф.Проскури

(назва кафедри)

Протокол від « 31 » серпня 2021 року № 1

Завідувач кафедри

«Гідравлічні машини ім. Г.Ф.Проскури»

(назва кафедри)

(підпис)

Андрій РОГОВИЙ

(ініціали та прізвище)

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ РОБОЧОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

Шифр та назва спеціальності	ПІБ голови групи забезпечення	Підпис
133 – Галузеве машинобудування	Дмитро Волонцевич	

Голова групи забезпечення спеціальності

133 – Галузеве машинобудування

(назва комісії)

(підпис)

Дмитро Волонцевич

(ініціали та прізвище)

« 31 » серпня 2021 року

ЛИСТ ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕННЯ РОБОЧОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

Дата засідання кафедри – розробника РПНД	Номер протоколу	Підпис завідувача кафедри	Підпис голови НМК (для дисциплін загальної підготовки та дисциплін професійної підготовки за спеціальністю) або завідувача випускової кафедри (для дисциплін професійної підготовки зі спеціалізації, якщо РПНД розроблена не випусковою кафедрою)

МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ, РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ТА СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета: отримання теоретичних знань щодо до методики розрахунку, проектування і конструювання та експлуатації сучасних насосних та компресорних станцій магістральних нафто- та газопроводів з урахуванням технічних і економічних факторів.

Компетентності: ЗК-1. Здатність застосовувати інформаційні та комунікаційні технології. ЗК-2. Здатність використовувати знання у практичних ситуаціях

Результати навчання: РН-4. Вміння ставити та розв'язувати завдання, застосовуючи передові інженерні методи розрахунків. РН-5. Вміння системно аналізувати інженерні об'єкти, процеси і методи. РН-5. Вміння системно аналізувати інженерні об'єкти, процеси і методи. РН-6. Вміння працювати з різними джерелами технічної інформації на фізичних і електронних носіях, РН-8. Розуміння і вміння застосовувати методи конструювання машин та устаткування галузевого машинобудування..

Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

Попередні дисципліни:	Наступні дисципліни:
Гідродинамічні і пневматичні нагнітачі	
Теорія лопатевих гідромашин	
Насоси та компресори для нафтової та газової промисловості	

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(розподіл навчального часу за семестрами та видами навчальних занять)

Семестр	Загальний обсяг (годин) / кредитів ECTS	З них		За видами аудиторних занять (годин)			Індивідуальні завдання студентів (КП, КР, РГ, Р, РЕ)	Поточний контроль	Семестровий контроль	
		Аудиторні заняття (годин)	Самостійна робота (годин)	Лекції	Лабораторні заняття	Практичні заняття, семінари			Залік	Екзамен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
10	150/5	64	86	48		16	Р	2		+

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до загального обсягу складає 42,7 (%)

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п.	Види навчальних занять (Л, ЛЗ, ПЗ, СР)	Кількість годин	Номер семестру (якщо дисципліна викладається у декількох семестрах). Назви змістових модулів. Найменування тем та питань кожного заняття. Завдання на самостійну роботу.	Рекомендована література (базова, допоміжна)
1	2	3	4	5
1	Л	4	<p>Змістовий модуль № 1</p> <p>Тема 1. Нафто- та газопроводи Трубопроводи та їхня класифікація. Задачі розрахунку. Сучасний трубопровідний транспорт рідинного та газоподібного палива та його місце в загальному комплексі транспортних систем України. Географія нафто- та газодобувної галузі України та країн СНД.</p>	5, 7-9, 14
2	Л	4	<p>Тема 2. Нафтоперекачуючі станції Нафтоперекачуючі станції (НПС) магістральних нафтопроводів. Їх класифікація. Головні та проміжні НПС та засіб їх побудови. Бази прийому та відвантаження нафти, пункти підігріву нафти та станції змішування нафти.</p>	5, 7-9, 12
3	Л	4	<p>Тема 3. Розрахунок магістрального нафтопроводу Визначення діаметру трубопроводу та режиму течії нафти (критерій Рейнольдса) та товщини стінки труби.</p>	5, 7-9
	ПЗ	4	<p>Знаходження втрат напору та гідравлічного похилу основного трубопроводу та лупінгу або установки. Розрахунок довжини траси по її профілю та визначення геодезичних відміток. Визначення числа насосних станцій.</p>	
4	Л	4	<p>Тема 4. Головна насосна станція магістрального нафтопроводу Специфічні особливості головної насосної станції магістрального нафтопроводу. Основні конструктивні рішення будівлі насосних станцій. Всмоктуючі та напірні трубопроводи. Насосне обладнання та система технічного контролю.</p>	5, 7-9, 13, 15
5	Л	4	<p>Тема 5. Вибір основного обладнання насосної станції Вимоги до вибору розрахункових режимів роботи насосної станції магістрального нафтопроводу. Розрахунок режиму роботи НПС. Визначення розрахункового напору.</p>	1, 5, 7, 12, 13, 15
	ПЗ	4		
6	Л	6	<p>Тема 6. Вибір типу та числа насосів НПС Вибір типу насосів на визначені режими роботи НПС.</p>	1, 13, 15
	ПЗ	4	<p>Розрахунок числа насосних агрегатів НПС, необхідного для їхнього нормального функціонування. Визначення потужності двигуна для приводу насоса.</p>	

			Змістовий модуль № 2	
7	Л	4	Тема 7. Автоматизація НПС Основні елементи систем автоматизації. Принципова схема автоматичного управління.	3, 6, 10
8	Л	4	Тема 8. Експлуатація насосної станції Основні положення правил технічної експлуатації НПС. Параметри надійності експлуатації і заходи їх підвищення. Знос обладнання насосної станції. Профілактичний та капітальний ремонт обладнання. Натурні випробування агрегатів насосної станції.	5, 7, 12
9	Л	6	Тема 9. Техніко-економічні показники насосної станції Питомі техніко-економічні показники роботи НПС та їх визначення. Техніко-економічне порівняння варіантів НПС, яка проектується.	6, 8, 14
10	Л	6	Тема 10. Компресорні установки газоперекачуючих станцій Компресорна установка, її привод, охолоджувач газу та повітря, вловідділювач, ресивер, трубопроводи, запірні та запобіжна арматура, контрольно-вимірювальна апаратура.	1, 2, 4, 7-11
11	Л	4	Тема 11. Допоміжне обладнання газоперекачуючих станцій магістральних газопроводів Призначення допоміжного обладнання. Фільтрокамери і фільтри. Кінцеві охолоджувачі стислого повітря. Масловодоохолоджувачі. Повітрязбірники та повітря охолоджуючі ємкості. Установка для осушки стислого повітря.	2-4, 7-11
12	Л	6	Тема 12. Технологічні схеми компресорних станцій Призначення схем і рекомендації по їх складанню. Типові принципові схеми компресорних установок.	2-4, 7-11
	ПЗ	4	Технологічні схеми компресорних станцій низького тиску. Технологічні схеми компресорних станцій високого тиску.	
13	Л	4	Тема 13. Навантаження на компресорну станцію і методи їх розрахунку Загальні поняття. Методи визначення навантаження на компресорну станцію. Графіки тиску стислого газу. Розрахунок продуктивності компресорної станції та її регулювання.	2-4, 11
14	Л	4	Тема 14 Контроль роботи компресорної станції Задачі і об'єкти контролю. Контрольні і вимірювальні прилади. Щити управління і схеми технологічного контролю.	2-4
Разом (годин)		64		

САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва видів самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу	12
2	Підготовка до практичних(лабораторних, семінарських) занять	8
3	Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях	36
4	Виконання індивідуального завдання	30
5	Інші види самостійної роботи	-
	Разом	86

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

розрахункова робота

(вид індивідуального завдання)

№ з/п	Назва індивідуального завдання та (або) його розділів	Терміни виконання (на якому тижні)
1	Розрахунок напорного трубопроводу. Побудова характеристики напорного трубопроводу.	17

МЕТОДИ НАВЧАННЯ

На лекціях використовуються відеоматеріали, інтерактивні методики, логічні методи, відбувається робота з науковою літературою, складання графічних схем і таблиць. Практичні заняття забезпечують вміння розв'язувати задачі, застосовувати теоретичні знання, розвивати у студентів здібність мислити на основі наукових понять, прищеплювати навички рішення інженерно-прикладних задач.

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Поточний контроль – опитування за теоретичним матеріалом, захист розрахункової роботи, виконання самостійних робіт, написання контрольних робіт, семестровий контроль – усний екзамен.

РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ, ТА ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ТА УМІНЬ (НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS)

Таблиця 1. Розподіл балів для оцінювання поточної успішності студента

Поточне тестування та самостійна робота		Сума
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	
T1-T6	T7-T14	100
50	50	

T1, T2, ... T14 – номери тем змістових модулів.

Таблиця 2. Шкала оцінювання знань та умінь: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 ... 100	A	відмінно
82 ... 89	B	добре
74 ... 81	C	
64 ... 73	D	задовільно
60 ... 63	E	
35 ... 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0 ... 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Розширений план лекцій, плани практичних занять, завдання для самостійної роботи, питання для поточного та підсумкового контролю знань і умінь студентів, завдання для комплексної контрольної роботи розміщені на сайті кафедри:

<http://www.kpi.kharkiv.edu/gdm>

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова література

1	Білецький В. С., Фик М. І. Основи транспорту природних вуглеводнів (посібник) / За ред. І. М. Фика. Харків: НТУ ХПІ, 2019. 274 с
2	Основи нафтогазової інженерії [Текст]: підруч. для студ. спец. 185 «Нафтогазова інженерія та технології» / Білецький В. С., Орловський В. М., Вітрик В. Г.; НТУ «ХПІ», ХНУМГ ім. О. М. Бекетова. - Полтава: ТОВ «АСМІ», 2018. - 415 с.
3	Пилипів Л. Д. Основи нафтогазової справи: навч. посіб. - Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2012. - 312 с. URL: http://chitalnya.nung.edu.ua/osnovi-naftogazovoyi-spravi.html-1
4	Зберігання та дистрибуція нафти, нафтопродуктів і газу: Навчальний посібник / Л.Н. Ширін, О.В. Денищенко, С.Є. Барташевський, Є.А. Коровяка, В.О. Расцветаєв; НТУ – Д. : НТУ«ДП», 2019. – 306 с.
5	Транспортування нафти, нафтопродуктів і газу: навч. посіб. / Л.Н. Ширін, О.В. Денищенко, С.Є. Барташевський, Є.А. Коровяка, В.О. Расцветаєв ; «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2019. – 203 с.
6	Попадюк Р.М., Солончак Я.В.. Збір і підготовка нафтопромислової продукції : навчальний посібник для студ. вищ. навч. закл. – Івано Франківський: ІФНТУНГ, 2009.- 194с

Допоміжна література

7	Довідник з нафтогазової справи/ За заг. Ред. Докторів технічних наук В.С. Бойка, Р.М. Кондратюка, Р.С. Яремійчука.–К.: Львів, 1996.–с. 620.
8	Возняк М.П. Інфраструктура і режими експлуатації систем нафтогазопостачання України / М.П. Возняк. – Івано-Франківськ : Факел, 2004. – 204 с.
9	Діак І. В., Осінчук З. П. Газова промисловість України на зламі століть: наукове видання. - Івано-Франківськ: Лілея-НВ, 2000. - 236 с

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

<http://www.kpi.kharkiv.edu/gdm/>

<http://library.kpi.kharkov.ua>

<http://library.nung.edu.ua/>