

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Кафедра Автоматизації, метрології і енергоефективних технологій

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Директор навчально-наукового інституту
«Українська інженерно-педагогічна академія»
Денис КОВАЛЕНКО
2025 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Технологічні схеми та основне обладнання насосних станцій

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
галузь знань 01 Освіта
(шифр і назва)
спеціальність 015.35 Професійна освіта (за спеціалізаціями)
(шифр і назва)
освітня програма Професійна освіта (Нафтогазова справа)
(шифр і назва)
спеціалізація Видобуток, переробка та транспортування корисних копалин
(шифр і назва)
вид дисципліни обов'язкова
(обов'язкова / за вибором)
інститут Навчально-науковий інститут «Українська інженерно-педагогічна академія»

2025 / 2026 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою навчально-наукового інституту «Українська інженерно-педагогічна академія»

«25» червня 2025 року, протокол №10

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: (вказати авторів, їхні наукові ступені, вчені звання та посади)
Олена Олександрівна Прокопенко, кандидат технічних наук, доцент, доцент

Програму схвалено на засіданні кафедри Автоматизації, метрології та енергоефективних технологій

Протокол від «06» червня 2025 року № 12

Завідувач кафедри Автоматизації, метрології та енергоефективних технологій


_____ (підпис) Канюк Г.І.
_____ (прізвище та ініціали)

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми (керівником проектної групи)
Професійна освіта (Нафтогазова справа)
назва освітньої програми

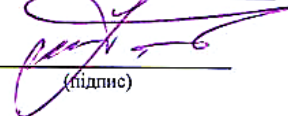
Гарант освітньо-професійної програми
(керівник проектної групи) _____


_____ (підпис) О.О. Прокопенко
_____ (прізвище та ініціали)

Програму погоджено науково-методичною комісією
Навчально наукового інституту «Українська інженерно-педагогічна академія»
(назва факультету, для здобувачів вищої освіти якого викладається навчальна дисципліна)

Протокол від «24» червня 2025 року № 7

Голова науково-методичної комісії Навчально наукового інституту
«Українська інженерно-педагогічна академія»


_____ (підпис) Петров С.В.
_____ (прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Технологічні схеми та основне обладнання насосних станцій» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки Професійна освіта (Нафтогазова справа)

перший (бакалаврський)

(назва рівня вищої освіти)

спеціальності 015.35 Професійна освіта (за спеціалізаціями)

спеціалізації Видобуток, переробка та транспортування корисних копалин

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни - формування у студентів знань щодо основного обладнання, що працює на насосних станціях нафтопроводів, принципам його дії, призначенню, режимам роботи та особливостям застосування у технологічних схемах та експлуатації на нафтотранспортних підприємствах, вимог нормативної документації щодо використовуваних технологій, та вмінь і навичок вибору та експлуатації основного обладнання нафтоперекачувальних станцій, що дозволить успішно вирішувати теоретичні і практичні задачі в професійній діяльності бакалавра.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни

- сформувати у студентів чітку систему теоретичних знань про використання насосної техніки при транспортуванні нафти;
- ознайомити студентів з видами основного технологічного обладнання насосних станцій;
- ознайомити студентів із устроєм, принципами дії, характеристиками насосного обладнання, що використовується на насосних станціях магістральних та розподільних трубопроводів нафти та продуктів нафтопереробки;
- сформувати вміння використання методів і засобів розрахунків мереж – робот насосних агрегатів в системах трубопроводів.

1.3. Кількість кредитів – 5.

1.4. Загальна кількість годин*

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Обов'язкова	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
2-й	2-й
Семестр	
3-й	3-й
Лекції	
20 год.	8 год.
Практичні, семінарські заняття	
32 год.	8 год.
Лабораторні заняття	
год.	год.
Самостійна робота	
98 год.	134 год.
у тому числі індивідуальні завдання	
год.	

1.6. Перелік компетентностей, що формує дана дисципліна

K02 Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

K18 Здатність аналізувати ефективність проектних рішень, пов'язаних з підбором, експлуатацією, удосконаленням, модернізацією технологічного обладнання та устаткування нафтогазової галузі.

K22 Здатність використовувати у професійній діяльності основні положення, методи, принципи фундаментальних та прикладних наук.

K23 Здатність виконувати розрахунки технологічних процесів в нафтогазовій галузі.

K 25 Здатність збирати, аналізувати та інтерпретувати інформацію (дані) відповідно до спеціалізації.

1.7. Перелік результатів навчання, що формує дана дисципліна

ПР07 Аналізувати та оцінювати ризики, проблеми у професійній діяльності й обирати ефективні шляхи їх вирішення.

ПР16 Знати основи і розуміти принципи функціонування технологічного обладнання та устаткування нафтогазової галузі.

ПР17 Виконувати розрахунки, що відносяться до сфери професійної діяльності.

ПР18 Розв'язувати типові спеціалізовані задачі, пов'язані з вибором матеріалів, виконанням необхідних розрахунків, конструюванням, проектуванням технічних об'єктів у предметній галузі (відповідно до спеціалізації).

ПР19 Уміти обирати і застосовувати необхідне устаткування, інструменти та методи для вирішення типових складних завдань у нафтогазовій галузі.

ПР21 Застосовувати міжнародні та національні стандарти і практики в професійній діяльності.

1.8. Пререквізити:

Вища математика

Фізико-хімічні процеси у нафтогазовій галузі

Основи охорони праці та безпека життєдіяльності

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Типи і призначення основного обладнання насосних станцій

Тема 1. Вступ

1. Загальна інформація про машини для подачі рідин

1.1 Класифікація

1.2 Динамічні машини

1.3 Об'ємні машини

1.4 Параметри машин

1.5 Сфери використання

1.6 Режими течії рідини в трубах

Тема 2. Основи теорії відцентрових насосів і вентиляторів

2.1 Спосіб дії

2.2. Рівняння Ейлера. Теоретичний і дійсний напір, що розвиваються робочим колесом

2.3. Теоретичні характеристики

Тема 3. Дійсні параметри роботи відцентрових машин

- 3.1. Дійсні характеристики при постійній частоті обертання
- 3.2. Подібність відцентрових машин. Формули пропорційності. Коефіцієнт швидкості
- 3.3. Перерахунок характеристик при зміні частоти обертання машини і в'язкості середовища
- 3.4. Вплив в'язкості середовища на робочі параметри насоса

4. Насосна установка. Робота відцентрових машин на мережу

- 4.1. Насосна установка та її характеристика
- 4.2. Робота насос на мережу
- 4.3. Нестійка робота насосної установки (помпаж)
- 4.4. Регулювання режиму роботи насоса
- 4.5. Поля робочих параметрів при різних засобах регулювання. Зведені графіки
- 4.6. Послідовна і паралельна робота насосів на мережу

Розділ 2. Режими роботи та застосування основного обладнання насосних станцій

Тема 5. Кавітація у відцентрових насосах. Відцентрові насоси для транспорту нафти і нафтопродуктів

- 5.1. Сутність кавітаційних явищ. Допустима висота всмоктування
- 5.2. Відцентрові насоси для нафтової та нафтохімічної промисловості

Тема 6. Поршневі насоси

- 6.1. Спосіб дії. Індикаторна діаграма
- 6.2. Подача поршневих насосів
- 6.3. Нерівномірність всмоктування і подачі
- 6.4. Потужність і ККД
- 6.5. Характеристики регулювання подачі
- 6.6. Спільна робота поршневого насоса і трубопроводу
- 6.7. Допустима висота всмоктування
- 6.8. Поршковий насос типу НТ-45 для нафто- і нафтопродуктопроводів

Тема 7. Технологічні схеми насосних станцій

- 7.1. Состав споруд магістральних нафтопроводів
- 7.2. Технологічні схеми насосно – перекачувальних станцій (НПС)
 - 7.2.1. Головні НПС
 - 7.2.2. Проміжкові НПС
- 7.3. Вузол прийому пуску пристроїв очистки нафтопроводів
- 7.4. Резервуарні парки НПС

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Типи і призначення основного обладнання насосних станцій												
Разом за розділом 1	74	8	16			50	74	4	4			66
Розділ 2. Режими роботи та застосування основного обладнання насосних станцій												
Разом за розділом 2	76	12	16			48	76	4	4			68
Усього годин	150	20	32			98	150	8	8			134

4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		ДФО	ЗФО
1	Основні технічні показники роботи відцентрових насосів	2	2
2	Характеристики відцентрових насосів	2	2
3	Подібність відцентрових насосів	4	
4	Робота відцентрового насоса на трубопровід	4	2
5	Сумісна робота відцентрових насосів на мережу	4	2
6	Кавітація, допустима висота всмоктування	4	
Разом		20	8

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин	
		ДФО	ЗФО
1	Розділ 1. Типи і призначення основного обладнання насосних станцій: Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Підготовка до практичних занять. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти.	50	66
2	Розділ 2. Режим роботи та застосування основного обладнання насосних станцій: Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Підготовка до практичних занять. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти. Виконання контрольної роботи.	48	68
Разом		98	134

6. Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом

7. Методи навчання

Пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, частково-пошуковий, дослідницький, проблемного викладу; словесні, наочні, практичні; аналіз, синтез, індукція, дедукція; активні методи (дискусії та дебати, метод кейсів), інтерактивні методи (інтерактивні лекції, мозкові штурми, інтерактивні симуляції), проектні методи (проектне навчання, метод проектів); методи дистанційного навчання.

8. Методи контролю

Поточний контроль – усне та письмове опитування, експрес-опитування, контрольні роботи, тестування, оцінка практичних навичок, перевірка завдань для самостійної роботи, кейс-метод, комп'ютерні симуляції.

Підсумковий контроль – іспит.

9. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання										Екзамен	Сума
Розділ 1				Розділ 2			Розрахунково-графічна робота, передбачена навчальним планом	Індивідуальне завдання	Разом		
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	30		60		
2	4	4	5	5	5	5				40	100

T1, T2 ... T7 – теми розділів.

Для допуску до складання підсумкового контролю (заліку, або екзамену) здобувач вищої освіти повинен набрати не менше 30 балів з навчальної дисципліни під час поточного контролю, самостійної роботи, індивідуального завдання.

Критерії оцінювання навчальних досягнень

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка	
	для чотирирівневої шкали оцінювання	для дворівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

10. Рекомендована література

Основна література

1. Попадюк Р.М., Солончак Я.В. Збір і підготовка нафтопромислової продукції : навчальний посібник для студ. вищ. навч. закл. – Івано Франківський: ІФНТУНГ, 2009.- 194с.
2. Горбань В. М., Ковальчук О. В. Технологія збору та підготовки природного газу. – Київ: Наукова думка, 2020. – 320 с.
3. Сидоренко В. П. Процеси та апарати підготовки газу до транспортування. – Львів: Видавництво ЛНУ, 2021. – 350 с.
4. Нафтогаз України Технологічні аспекти збору та підготовки газу: методичні рекомендації. – Київ: НАК Нафтогаз, 2022. – 200 с.

Допоміжна література

5. 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.

6. 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.

7. Білецький В. С., Фик М. І. Основи транспорту природних вуглеводнів (посібник) / За ред. І. М. Фика. Харків: НТУ ХПІ, 2019. 274 с.

8. Довідник з нафтогазової справи/ За заг. Ред. докторів технічних наук В.С. Бойка, Р.М. Кондратюка, Р.С. Яремійчука.–К.: Львів, 1996. – с. 620.

11. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

<https://moodle.karazin.ua/course/view.php?id=10263>

http://ni.biz.ua/6/6_9/6_93714_tehnologicheskaya-shema-gnps-nefteprovoda.html

http://ni.biz.ua/6/6_9/6_93715_osnovnoe-i-vspomogatelnoe-oborudovanie-nps.html

<http://um.co.ua/14/14-9/14-9880.html>

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

Додаток 1

Додаток до робочої програми навчальної дисципліни _____
(назва дисципліни)

Дію робочої програми продовжено: на 20____/20____ н. р.

Заступник директора навчально-наукового інституту «Українська інженерно-педагогічна академія»

(підпис) (прізвище, ініціали)

«____» _____ 20____ р.

Голова науково-методичної комісії _____ навчально-наукового
інституту «Українська інженерно-педагогічна академія»

(підпис) (прізвище, ініціали)

«____» _____ 20____ р.