

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

Проектування та моделювання процесів та об'єктів нафтогазової галузі (назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти	<u>другий (магістерський)</u>
галузь знань	<u>01 Освіта</u> (шифр і назва)
спеціальність	<u>A5 Професійна освіта (за спеціалізаціями)</u> (шифр і назва)
освітня програма	<u>Професійна освіта (Нафтогазова справа)</u> (шифр і назва)
спеціалізація	<u>Видобуток, переробка та транспортування корисних копалин</u> (шифр і назва)
вид дисципліни	<u>обов'язкова</u> (обов'язкова / за вибором)
інститут	<u>Навчально-науковий інститут «Українська інженерно-педагогічна академія»</u>

2025 / 2026 навчальний рік

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

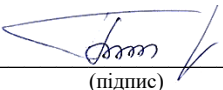
«25» червня 2025 року, протокол №10

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

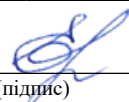
Протокол від «06» червня 2025 року № 12

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

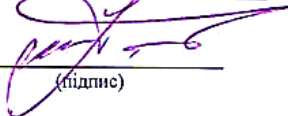
Гарант освітньо-професійної програми
(керівник проектної групи)


(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 «Проектування та моделювання процесів та об'єктів нафтогазової галузі» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки Професійна освіта (Нафтогазова справа)

другий (магістерський)

(назва рівня вищої освіти)

спеціальності A5 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 основ теорії проектування процесів та об'єктів нафтогазової галузі, вміння моделювання процесів та об'єктів нафтогазової галузі та їх елементів, які відповідають сучасним вимогам, що дозволить успішно вирішувати теоретичні і практичні задачі в професійній діяльності магістра.

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 – 6.

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	
30 год.	4 год.
Практичні, семінарські заняття	
30 год.	2 год.
Лабораторні заняття	
год.	год.
Самостійна робота	
120 год.	174 год.
у тому числі індивідуальні завдання	
год.	

1.6. Перелік компетентностей, що формує дана дисципліна

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

УК 1. Знати на рівні новітніх досягнень основні концепції розвитку технологій та обладнання в галузі спеціалізації.

УК 2. Здатність аналізувати, прогнозувати, критично осмислювати проблеми у галузі спеціалізації, знати напрями їх розв'язання.

1.7. Перелік результатів навчання, що формує дана дисципліна

РН 1. Знати на рівні новітніх досягнень основні концепції сталого розвитку суспільства, освіти і методології наукового пізнання у сфері професійної освіти.

РН 8. Здійснювати у науковій та професійній літературі, базах даних, інших джерелах пошук необхідної інформації з професійної освіти і дотичних питань, систематизувати, аналізувати та оцінювати відповідну інформацію.

УРН 1. Будувати та використовувати моделі процесів і об'єктів, знати основи проєктування у галузі спеціалізації.

УРН 2. Доносити зрозуміло і недвозначно суть технічних рішень в галузі спеціалізації до фахівців та широкого загалу, вести професійну дискусію.

1.8. Пререквізити:

Надійність та продовження ресурсу об'єктів нафтогазової галузі

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Проєктування і моделювання лінійної частини магістральних трубопроводів

Тема 1: Вступ

1.1 Організація навчального процесу з дисципліни

1.2 Мета та завдання навчальної дисципліни

1.3 Основні поняття

Тема 2. Вибір матеріалу деталей і граничних напруг

2.1 Умови експлуатації обладнання нафтогазової галузі

2.2 Матеріали для обладнання нафтогазової галузі

Тема 3: Лінійна частина трубопроводу

3.1. Загальна характеристика трубопровідного транспорту

3.2 Класифікація нафтопроводів

3.3 Основні об'єкти та споруди магістрального нафтопроводу

3.4 Класифікація газопроводів

3.5 Основні об'єкти та споруди магістрального газопроводу

3.6 Газорозподільні мережі

3.7 Склад лінійної частини магістрального трубопроводу

Тема 4: Конструктивні рішення магістральних трубопроводів

4.1. Загальна характеристика підземної, напівпідземної, наземної і надземної прокладки магістральних трубопроводів і особливості кожної технології прокладки.

4.2 Глибина закладення трубопроводів

4.3 Відстані між нитками газопроводів

Тема 5: Вибір траси магістрального трубопроводу і розробка проектної документації при проєктуванні

5.1 Вибір траси магістрального трубопроводу

5.1.1 Фактори, що впливають на вибір траси

- 5.1.2 Класифікація ділянок місцевості
- 5.1.3 Побудування моделі місцевості
- 5.2 Проектна документація
- 5.3 Стадії проектування магістральних трубопроводів

Тема 6: Сортамент труб і елементи трубопровідного комунікацій

- 6.1 Елементи трубопроводу
- 6.2 Рукава
- 6.3 З'єднання труб
- 6.4 Прокладки для фланцевих з'єднань
- 6.5 Компенсатори

Тема 7: Моделювання навантажень магістральних трубопроводів

- 7.1 Постійні навантаження і впливи
- 7.2 Тривалі тимчасові навантаження
- 7.3 Короткочасні навантаження
- 7.4 Особливі навантаження і впливи

Розділ 2. Проектування галузевого технологічного обладнання і моделювання режимів його роботи

Тема 8: Нафтоперекачувальні станції магістральних нафтопроводів

- 8.1 Класифікація нафтоперекачувальних станцій магістральних нафтопроводів
- 8.2 Технологічна схема ГНПС нафтопроводу і ГНПС експлуатаційної ділянки
- 8.3 Технологічна схема ПНПС
- 8.4 Насоси НПС нафтопроводів
- 8.5 Характеристики насосів НПС
- 8.6 Спільна робота насосних станцій і лінійної частини нафтопроводу
- 8.7 Методи регулювання режимів роботи НПС
- 8.8 Методи плавного регулювання
 - 8.8.1 Метод регулювання перепуском
 - 8.8.2 Регулювання режиму роботи НПС дроселюванням
 - 8.8.3 Регулювання зміною числа обертів ротора
- 8.9 Методи ступеневої регулювання
- 8.10 Ефективність роботи основного устаткування НПС

Тема 9: Вибір насосного обладнання для нафтоперекачувальних станцій МН

- 9.1 Розрахункова годинна пропускна здатність нафтопроводу
- 9.2 Вибір насосів
- 9.3 З'єднання насосів
- 9.4 Забезпечення вимог до показників (натиск і витрата, споживана потужність і ККД насоса, його кавітаційна характеристика)

Тема 10: Гідравлічний розрахунок нафтопроводу

- 10.1 Розстановка насосних станцій по трасі нафтопроводу
- 10.2 Розрахунок режимів експлуатації нафтопроводу
- 10.3 Вибір раціональних режимів експлуатації магістрального нафтопроводу

Тема 11: Проектування сепараторів

- 11.1 Призначення сепараторів
- 11.2 Особливості роботи сепаратора
- 11.3 Проектний розрахунок сепаратора
 - 11.3.1 Розрахунок внутрішнього діаметра корпусу сепаратора

- 11.2.2 Розрахунок кількості відцентрових сепараційних елементів
- 11.2.3 Розрахунок діаметра переливної труби сепараційної тарілки
- 11.2.4 Оцінка висоти сепаратора
- 11.2.5 Оцінка гідравлічних втрат

Тема 12: Проектування конструктивних елементів посудин, що працюють під тиском

- 12.1 Загальні відомості про конструкцію посудин, що працюють під тиском
- 12.2 Розрахунок циліндричних обичайок на внутрішній тиск
- 12.3 Розрахунок циліндричних обичайок на зовнішній тиск
- 12.4 Розрахунок обичайок, що працюють під сумісною дією зовнішнього тиску, осевого стискуючого зусилля та згинаючого моменту
- 12.5 Розрахунок конічних обичайок, навантажених внутрішнім і зовнішнім тиском

Тема 13: Проектування кожухотрубного теплообмінного апарату поєднаного з дроселем

- 13.1 Призначення кожухотрубних теплообмінних апаратів
- 13.2 Особливості влаштування КТТО
- 13.3 Проектний розрахунок КТТО
 - 13.3.1 Розрахунок необхідної площі поверхні теплообміну
 - 13.3.2 Гідравлічний розрахунок теплообмінника

Тема 14: Моделювання теплового режиму магістрального газопроводу

- 14.1 Тепловий режим магістрального газопроводу
- 14.2 Розрахунок теплового режиму МГ
 - 14.2.1 Визначення допоміжних величин
 - 14.2.2 Визначення середніх значень
 - 14.2.3 Визначення наведених параметрів
 - 14.2.4 Визначення коефіцієнта Джоуля-Томпсона
 - 14.2.5 Визначення температури газу в кінці газопроводу

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. Проектування і моделювання лінійної частини магістральних трубопроводів												
Разом за розділом 1	90	16	14			60	90	2				88
Розділ 2. Проектування галузевого технологічного обладнання і моделювання режимів його роботи												
Разом за розділом 2	90	14	16			60	90	2	2			86
Усього годин	180	30	30			120	180	4	2			174

4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		ДФО	ЗФО
1	Визначення властивостей нафти, що транспортують	2	
2	Вибір оптимальної траси магістрального трубопроводу	2	
3	Вибір насосного обладнання	2	
4	Визначення діаметру труби нафтопроводу	2	
5	Визначення товщини стінки труби нафтопроводу	2	
6	Визначення кількості насосних станцій нафтопроводу	2	
7.	Графоаналітичний метод розрахунку магістрального нафтопроводу	2	
8.	Технологічний розрахунок магістрального газопроводу	4	2
9.	Розрахунок електричних параметрів трубопроводу	2	
10.	Визначення швидкості росту корозійних дефектів стінки труб магістрального трубопроводу	2	
11.	Визначення обсягу резервуарного парку в системі мн	2	
12.	Проектний розрахунок сепаратора	2	
13.	Проектний розрахунок кожухотрубного теплообмінного апарату поєднаного з дроселем	2	
14.	Моделювання теплового режиму магістрального газопроводу	2	
Разом		30	2

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин	
		ДФО	ЗФО
1	Розділ 1. Проектування і моделювання лінійної частини магістральних трубопроводів: Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Підготовка до практичних занять. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти.	60	88
2	Розділ 2. Проектування галузевого технологічного обладнання і моделювання режимів його роботи: Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Підготовка до практичних занять. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти. Розробка курсового проєкту.	60	86
Разом		120	174

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														
Розділ 1								Розділ 2						Контрольна робота, передбачена навчальним планом
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	Індивідуальне завдання
1	2	5	4	6	4	6	6	6	6	6	6	6	6	30

T1, T2 ... T14 – 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. Прокопенко О. О. Проектування і моделювання об'єктів нафтогазової галузі : навч. - метод. посіб. для студ. ОР магістр денної та заочн. форм навч. спец. 015.35 Професійна освіта (Видобуток, переробка та транспортування корисних копалин) ОП «Професійна освіта (Нафтогазова справа)» / О. О. Прокопенко, Н. С. Антоненко; Укр. інж.-пед. акад. - Харків: [УІПА], 2021. - 160 с.

2. Проектування та моделювання об'єктів нафтогазової галузі: метод. вказ. по проведенню практ. занять для студ. денної та заоч. форм навчання. спец. 015.35 Професійна освіта (Видобуток, переробка та транспортування корисних копалин) ОП «Професійна освіта (Нафтогазова справа)» / Укр. інж.-пед. акад. ; укл. : О. О. Прокопенко, Н.С. Антоненко - Харків: [б. в.], 2021. - 174 с.

3. Проектування і моделювання об'єктів нафтогазової галузі : навч.-мет. посібник з курс. проєкт. для студ. ОС «магістр» денної і заочн. форм навч. спец. спеціальності 015.35 Професійна освіта (Видобуток, переробка та транспортування корисних копалин) ОП Професійна освіта (Нафтогазова справа) / Укр. інж.-пед. акад. ; О. О. Прокопенко, Н. С. Антоненко – Харків : [б. в.], 2021. – 53 с.

4. Проектування та моделювання об'єктів нафтогазової галузі : раб. прогр., метод. вказ. та контр. завдання для здобувачів вищої освіти ОС «магістр» заочної форми навч. спеціальності 015.35 Професійна освіта (Видобуток, переробка та транспортування корисних копалин) ОП «Професійна освіта (Нафтогазова справа)» / Укр. інж.-пед. акад. ; упоряд. О.О. Прокопенко, Н.С. Антоненко – Харків : [б. в.], 2021. – 37 с.

5. Проектування та моделювання об'єктів нафтогазової галузі : метод. вказ. до організації та планування самостійної роботи для здобувачів вищої освіти ОС «магістр» денної форми навч. спеціальності 015.35 Професійна освіта (Видобуток, переробка та транспортування корисних копалин) ОП «Професійна освіта (Нафтогазова справа)» / Укр. інж.-пед. акад. ; упоряд. О.О. Прокопенко, Н.С. Антоненко – Харків : [б. в.], 2019. – 31 с.

6. 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>

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. Якимів Й. В., Бортняк О. М. Проектування та експлуатація нафтопроводів. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2015. 171 с.

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. Середюк М.Д. Технологічні розрахунки режимів роботи насосних станцій магістральних трубопроводів: навчальний посібник / Середюк М.Д., Люта Н.В. – Івано-Франківськ: Факел, 2004. – 151с.

10. Середюк М.Д. Трубопровідний транспорт нафти і нафтопродуктів: підручник/ М.Д. Середюк, Й.В. Якимів, В.П. Лісафін. - Івано-Франківськ: 2001.- 517 с.

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

<https://moodle.karazin.ua/course/view.php?id=10259>

<http://chitalnya.nung.edu.ua/osnovi-naftogazovoyi-spravi.html-1>

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.