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
«__» _____ 2026 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Надійність та подовження ресурсу об'єктів нафтогазової галузі

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти другий (магістерський)

галузь знань 01 Освіта
(шифр і назва)

спеціальність А5 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 основна
(обов'язкова / за вибором)

інститут Навчально-науковий інститут «Українська інженерно-педагогічна академія»

2026 / 2027 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою інституту ННІ «УІПА»

« 29 » червня 2026 року, протокол № 8

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Прокопенко Олена Олександрівна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри АМЕТ

Програму схвалено на засіданні кафедри Автоматизації, метрології та енергоефективних технологій

Протокол від « 17 » червня 2026 року № 15

Завідувач кафедри Автоматизації, метрології та енергоефективних технологій

(підпис) Геннадій КАНЮК (прізвище та ініціали)

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

Гарант освітньо-професійної програми
(керівник проєктної групи) _____

(підпис) Н.С. Антоненко (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 « 29 » червня 2026 року № 7

Голова науково-методичної комісії ННІ ««Українська інженерно-педагогічна академія»

_____ Сергій ПЕТРОВ

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Надійність та подовження ресурсу об'єктів нафтогазової галузі» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки

магістр
(назва рівня вищої освіти)

спеціальності А5.35 Професійна освіта (за спеціалізаціями)

спеціалізації Видобуток, переробка та транспортування корисних копалин

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни підготовка фахівців, які володіють основами теорії надійності і мають уяву про методи визначення технічного стану об’єктів нафтогазової галузі та подовження ресурсу обладнання галузі, та які спроможні застосовувати свої знання та вміння при вирішенні виробничих завдань з забезпечення надійності об’єктів нафтогазової галузі та у процесі професійної підготовки та перепідготовки кадрів для нафтогазової промисловості.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни

- сформувати у студентів чітку систему теоретичних знань основ теорії надійності і вимог нормативних документів до забезпечення безвідмовної роботи обладнання нафтогазової галузі;
- сформувати у студентів розуміння математичних основ надійності об’єктів нафтогазової галузі;
- ознайомити студентів з методами і засобами дослідження технічного стану галузевого обладнання;
- .ознайомити студентів з основними причинами відмов на об’єктах нафтогазової галузі;
- надати студентам уявлення про показники безвідмовної роботи галузевого обладнання;
- сформувати навички та вміння визначення основних надійнісних показників обладнання;
- навчити студентів проводити структурно - логічний аналіз технічних систем;
- сформувати вміння забезпечення надійності і довговічності технічних і технологічних систем в галузі;
- ознайомити студентів з можливостями структурного резервування технічних систем.

1.3. Кількість кредитів – 3.

1.4. Загальна кількість годин*

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
за вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
1-й	1-й
Семестр	
1-й	1-й
Лекції	
12 год.	4 год.
Практичні, семінарські заняття	
24 год.	4 год.
Лабораторні заняття	
год.	год.
Самостійна робота	
54 год.	82 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:
Проєктування і моделювання об'єктів нафтогазової галузі

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Технічний стан та надійність об'єктів нафтогазової галузі

Тема 1. Вступ. Стан забезпечення надійності об'єктів нафтогазової галузі

1.1 Основні вимоги до забезпечення надійності об'єктів нафтогазової галузі
1.2 Фактори, що впливають на надійність обладнання нафтогазової галузі
1.3 Підходи до технічного обслуговування нафтогазового обладнання
1.3.1 Система планово-попереджувальних ремонтів
1.1.2 Система обслуговування по фактичному технічному стану

Тема 2. Основні причини відмов на об'єктах нафтогазової галузі

2.1 Причини відмов на магістральному трубопровідному транспорті
2.2 Причини відмов на об'єктах нафтогазовидобутку
2.3 Причини відмов на нафтоперекачувальних станціях
2.4 Відмови на резервуарах
2.5 Відмови на компресорних станціях

Тема 3. Основні поняття і визначення надійності

3.1 Мета і основні завдання теорії надійності
3.2 Надійність технічного об'єкту

Тема 4. Технічний стан об'єкту, його види та зміни

4.1 Технічний стан. Види технічного стану
4.2 Властивості технічного стану
4.3 Події зміни технічного стану об'єктів
4.4 Технічний ресурс обладнання та його подовження
4.5 Фізична сутність надійності

Тема 5: Відмови технічних об’єктів. показники безвідмовної роботи

5.1 Процеси, які призводять до відмов об’єктів
5.2 Відмови технічних об’єктів
5.2.1 Відмови технічних об’єктів за спроможністю виконання функцій
5.2.2 Відмови технічних об’єктів за характером прояву
5.2.3 Відмови технічних об’єктів за трудомісткістю усунення
5.2.4 Відмови технічних об’єктів за причинами виникнення (за походженням)
5.2.5 Відмови технічних об’єктів за впливом на стан
5.2.6 Відмови за характером виникнення і можливістю прогнозування
5.2.7 Відмови технічних об’єктів за залежністю
5.2.8 Відмови технічних об’єктів за характером виявлення

Тема 6: Математичні основи надійності об’єктів нафтогазової галузі

6.1 Основні визначення теорії ймовірності
6.2 Закон розподілу випадкової величини
6.3 Щільність розподілу випадкової величини
6.4 Основні числові характеристики випадкової величини

Розділ 2. Забезпечення надійності і довговічності технічних і технологічних систем

Тема 7. . Якість, ефективність та економічність технічних об’єктів і систем

7.1 Якість і надійність технічних об’єктів і систем
7.2 Надійність об’єктів і систем та їхня ефективність
7.3 Економічні показники надійності

Тема 8 Показники надійності

8.1 Показники безвідмовності невідновлюваних об'єктів
8.1.1 Ймовірнісне визначення
8.1.2 Статистичне визначення
8.1.3 Показники розсіювання
8.2 Показники надійності відновлюваних об'єктів
8.3. Закони розподілу, що використовуються в теорії надійності
8.3.1. Нормальний розподіл
8.3.2. Експонентний розподіл
8.3.3. Розподіл Вейбулла

Тема 9. Структурно - логічний аналіз технічних систем

9.1 Суть структурно-логічного аналізу технічних систем
9.2 Загальна схема аналізу структурної надійності технічних систем
9.3 Види з’єднання елементів в технічних системах

Тема 10. Розрахунок структурної надійності систем

10.1. Системи з послідовним з'єднанням елементів
10.2 Системи з паралельним з'єднанням елементів
10.3 Системи типу "m з n"
10.4 Мостові схеми
10.5. Комбіновані системи

Тема 11. Забезпечення надійності і довговічності технічних і технологічних систем

11.1 Технічні і технологічні системи яка об’єкти забезпечення надійності і довговічності
11.2 Класифікація методів підвищення і підтримки надійності систем
11.3 Методи підвищення надійності, що застосовуються при проектуванні
11.4 Методи підвищення надійності, що застосовуються при виготовленні

11.5 Методи підтримки надійності, що застосовуються при експлуатації

Тема 12. Структурне резервування технічних систем

12.1 Резервування технічних систем
12.2 Класифікація способів резервування
12.3. Кратність структурного резервування
12.4 Розрахунок надійності систем з резервуванням

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.
Розділ 1. Технічний стан та надійність об'єктів нафтогазової галузі												
Разом за розділом 1	45	6	12			27	45	2	2			41
Розділ 2. Забезпечення надійності і довговічності технічних і технологічних систем												
Разом за розділом 2	45	6	12			27	45	2	2			41
Усього годин	90	12	24			54	90	4	4			82

4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		ДФО	ЗФО
1	Висування гіпотези про вид закону розподілу випадкової величини	2	2
	Висування гіпотези про функцію розподілу часу відновлення лінійної частини магістрального газопроводу		
	Висування гіпотези про модель надійності газоперекачувального агрегату		
2	Висування гіпотези про закон розподілу відмов лінійної частини нафтопродуктопроводу внаслідок поздовжніх руйнувань	2	
	Висування гіпотези про закон розподілу часу безвідмовної роботи насосних агрегатів нафтоперекачувальної станції		
	Висування гіпотези про закон розподілу часу безвідмовної роботи магістральних насосів		
3	Побудування моделі надійності магістрального трубопроводу методом найменших квадратів	2	
	Побудування моделі надійності магістрального трубопроводу методом побудування тренду		
	Побудування моделі надійності магістрального трубопроводу методом експонентної регресії		
	Визначення виду функції розподілу часу відновлення лінійної частини магістральних газопроводів		

4	Побудування моделі надійності газоперекачувальних агрегатів	2	
	Побудування моделі відмов лінійної частини нафтопродуктопроводу внаслідок поздовжніх руйнувань, які ініційовані наскрізними тріщинами		
5	Визначення закону розподілу часу безвідмовної роботи насосних агрегатів НПС	2	
	Визначення закону розподілу часу безвідмовної роботи магістральних насосів		
6	Вибір оптимального метода комп'ютерного моделювання в середовищі MS Excel лінійної частини магістральних газопроводів	2	2
7	Перевірка на адекватність функції розподілу часу відновлення лінійної частини магістральних газопроводів	2	
	Перевірка на адекватність моделі надійності газоперекачувальних агрегатів		
	Перевірка на адекватність моделі відмов лінійної частини нафтопродуктопроводу внаслідок поздовжніх руйнувань, які ініційовані наскрізними тріщинами		
8	Перевірка на адекватність закону розподілу часу безвідмовної роботи насосних агрегатів нафтоперекачувальної станції	2	
	Перевірка на адекватність закону розподілу часу безвідмовної роботи магістральних насосів		
	Перевірка достовірності моделі надійності лінійної частини магістрального газопроводу (за допомогою критерія Пірсона)		
9	Перевірка достовірності моделі надійності газоперекачувального агрегату (за допомогою критерія Пірсона)	2	
	Перевірка достовірності моделі відмов лінійної частини нафтопродуктопроводу внаслідок поздовжніх руйнувань		
10	Перевірка достовірності моделі надійності лінійної частини магістрального газопроводу (за допомогою критерія Колмогорова)	2	
	Перевірка достовірності моделі надійності газоперекачувального агрегату (за допомогою критерія Колмогорова)		
11	Перевірка достовірності моделі відмов лінійної частини нафтопродуктопроводу внаслідок поздовжніх руйнувань (за допомогою критерія Колмогорова)	2	
	Перевірка достовірності моделі розподілу часу відновлення лінійної частини МГ (за допомогою критеріїв згоди)		
12	Перевірка достовірності закону розподілу часу безвідмовної роботи насосних агрегатів НПС (за допомогою критеріїв згоди)	2	
	Перевірка достовірності закону розподілу часу безвідмовної роботи магістральних насосів (за допомогою критеріїв згоди)		
Разом		24	4

5. Завдання для самостійної робота

№ 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.	27	41
2	Розділ 2. Режими 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 передбаченої планом	27	41
	Разом	54	82

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															Сума
Розділ 1						Розділ 2						Контрольна робота, передбачена навчальним планом	Індивідуальне завдання	Разом	
Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	Т6	Т7	Т8	Т9	Т10	Т11	Т12	30		100	100
5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6				

Т1, Т2 ... Т12 – теми розділів.

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

Критерії оцінювання навчальних досягнень

Під час вивчення навчальної дисципліни використання технологій штучного інтелекту (ШІ) здійснюється відповідно до Політики використання технологій штучного інтелекту Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.

У межах дисципліни застосовуються такі моделі використання ШІ:

1. Модель «ШІ заборонено».

Використання технологій штучного інтелекту не допускається під час виконання контрольних заходів, спрямованих на перевірку індивідуальних знань і сформованості компетентностей здобувача освіти, зокрема: усного опитування, модульних контрольних робіт, екзамену (заліку), якщо інше не визначено викладачем, інших видів оцінювання, для яких викладачем встановлено обмеження щодо використання ШІ.

2. Модель «ШІ як асистент».

Під час підготовки до практичних занять, виконання індивідуальних завдань, рефератів, аналітичних оглядів та інших письмових робіт дозволяється використання ШІ для: пошуку та систематизації інформації, добору та первинного аналізу наукових джерел, пояснення складних понять, удосконалення структури тексту, перевірки граматики, стилю та оформлення, генерації ідей, плану роботи або прикладів.

Фінальний текст роботи, висновки, аналіз, інтерпретація результатів та прийняті рішення повинні бути самостійно підготовлені здобувачем освіти.

Декларування використання ШІ.

У разі використання технологій штучного інтелекту здобувач освіти зобов'язаний зазначити: назву сервісу або моделі ШІ; дату використання; характер допомоги (генерація ідей, пошук інформації, аналіз даних, генерація коду, редагування тексту тощо).

За вимогою викладача здобувач освіти повинен надати використані запити (prompts) або пояснити спосіб використання інструментів ШІ.

Недекларване використання технологій штучного інтелекту або подання згенерованого ШІ матеріалу як власного результату навчальної діяльності розглядається як порушення принципів академічної доброчесності відповідно до внутрішніх нормативних документів Університету.

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

Визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті

Визнання результатів навчання, отриманих здобувачем освіти у неформальній освіті, здійснюється на основі принципів академічної доброчесності, об'єктивності оцінювання та відповідності отриманих результатів навчання програмним результатам навчання з відповідної

дисципліни. Неформальна освіта може включати проходження онлайн-курсів, участь у тренінгах, семінарах, практикумах, майстер-класах та інших формах навчання, результати яких відповідають змісту та програмним результатам навчання з дисципліни.

Критерії прийнятності результатів

Результати навчання, отримані у неформальній освіті, можуть бути визнані за умови їх відповідності змісту дисципліни, програмним результатам навчання та досягнення здобувачем рівня знань і навичок, еквівалентного оцінці «добре» (70-89 балів) за шкалою оцінювання.

Під час оцінювання враховується відповідність отриманих у неформальній освіті результатів навчання теоретичним знанням, практичним умінням та компетентностям, передбаченим робочою програмою дисципліни, а також здатність здобувача освіти застосовувати отримані знання для виконання відповідних навчальних та практичних завдань.

Для розгляду питання про визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті, здобувач освіти повинен надати документальне підтвердження успішного проходження відповідного навчання (сертифікат, свідоцтво або інший документ).

Вимоги до документів та процедура визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті, визначаються чинним на момент звернення здобувача освіти із заявою про визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті, Порядком визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті, в Харківському національному університеті імені В. Н. Каразіна.

10. Рекомендована література

Основна література

1. Прокопенко О. О. Надійність і подовження ресурсу об’єктів нафтогазової галузі : навч.-метод. посіб. для студ. ОС «магістр» денної и заочн. форм навч. спец. 015.35 Професійна освіта (Видобуток, переробка та транспортування корисних копалин) / О.О. Прокопенко, Н.С. Антоненко; Укр. інж.-пед. акад. – Харків: [б. в.], 2024. – 114 с.

2. Надійність і подовження ресурсу об’єктів нафтогазової галузі : метод. вказ. до проведення практичних занять для студентів ОС «магістр» денної та заоч. форм навч. спец. 015.35 Професійна освіта (Нафтогазова справа) / Укр. інж.-пед. акад. ; упоряд.: О. О. Прокопенко, Н.С.Антоненко. – Харків : [б. в.], 2024. – 116 с.

3. Надійність і подовження ресурсу об’єктів нафтогазової галузі : метод. вказ. до ор-ганізації та планування самостійної роботи для студентів ОС «магістр» денної фо-рми навч. спеціальності 015.35 Професійна освіта (Видобуток, переробка та транс-портування корисних копалин) ОП Професійна освіта (Нафтогазова справа) / Укр. інж.-пед. акад. ; упоряд. О.О. Прокопенко, Н.С. Антоненко – Харків : [б. в.], 2024. – 26 с.

4. Надійність і подовження ресурсу об’єктів нафтогазової галузі : роб. прогр., метод. вказ. та контр. завдання для студентів 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.], 2024. – 26 с.5. Ємченко О. А., Смоляков С. Л. Основи надійності і довговічності промислового обладнання: навч. посіб. для студ. ВНЗ. Харків: Укр. інж.-пед. акад., 2011. 180 с.

5. Копей Б. В. Розрахунок, монтаж і експлуатація бурового обладнання: підр. для ВНЗ. Івано Франківськ: ІФДТУНГ, Факел, 2001. 446 с.

6. Орловський В. М., Білецький В. С., Вітрик В. Г., Сіренко В. І. Бурове і технологічне

обладнання. Харків: ХНУМГ, НТУ «ХПІ», ТОВ НТП «Бурова техніка», Львів, Видавництво «Новий Світ – 2000»,2021. 358 с. http://library.kpi.kharkov.ua

7. Скиба М. Є., Іщук В. І. Експлуатація, обслуговування та ремонт машин. Хмельницький: ХНУ, 2005. 209 с.

8. Канарчук В. Є., Полянський С. К., Дмитрієв М. М. Надійність машин. Київ: Либідь, 2003. 424 с.

9. ДСТУ 2862-94 Методи розрахунку показників надійності.

10. ДСТУ 3433-96 Моделі відмов.

Допоміжна література

11. Миронов Ю. Б., Романішин Л. І. Практикум з курсу «Машини і обладнання для буріння нафтових і газових скважин». Івано-Франковский ДТУ «Нафти і газу», 2002. 120 с. https://dlc.kpi.kharkov.ua/course/view.php?id=532

12. Копей Б. В. Підвищення надійності газотранспортних систем: монографія / Б. В. Копей, А. Бенмуна, В. І. Слободян, А. Беллауар, С. І. Галій, Д. Халімі, А. М. Найда. Серія «Нафтогазове обладнання», том 8 - Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2012. - 300 с.

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

https://moodle.karazin.ua/course/view.php?id=10258
https://dlc.kpi.kharkov.ua/course/view.php?id=532
http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ptz_2010_53_4
https://journals.snu.edu.ua/index.php/VisnikSNU/article/view/996

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.