

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ

Факультет автоматизації та енергетики



ЗАТВЕРДЖУЮ
В. о. декана факультету
автоматизації та енергетики
Мирослав МАЗУР
«20» серпня 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

НАУКОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ В ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ: МЕТОДОЛОГІЯ І МАТЕМАТИЧНІ ПІДХОДИ

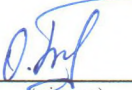
(назва навчальної дисципліни)

Освітній рівень	другий (магістерський) рівень
галузь знань	G – Інженерія, виробництво та будівництво
спеціальність	G6 Інформаційно-вимірювальні технології
вид дисципліни	обов'язкова
мова викладання	українська

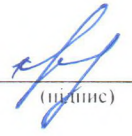
2025 р.

Розробник(и):

доцент кафедри ІВТЕМ, к.т.н.
(посада, назва кафедри, науковий ступінь, вчене звання)
olha.barna@nung.edu.ua


(підпис) Ольга БАРНА
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

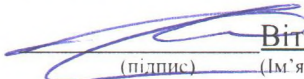
доцент кафедри ІВТЕМ, к.т.н., доцент
(посада, назва кафедри, науковий ступінь, вчене звання)
oleksandr.krynytskyi@nung.edu.ua


(підпис) Олександр КРИНИЦЬКИЙ
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Схвалено на засіданні
кафедри інформаційно-вимірювальних технологій та енергетичного менеджменту
(назва кафедри)

Протокол від «28» серпня 2025 року № 1.

Завідувач кафедри
інформаційно-вимірювальних технологій та енергетичного менеджменту
(назва кафедри)


(підпис) Віталій ЦИХ
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Узгоджено:

Гарант ОП «Метрологія та вимірювальна техніка»
спеціальності G6 за другим(магістерським)
ступенем вищої освіти
к.т.н., доц.
(назва програми)


(підпис) Наталія ПІНДУС
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

1 ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

Мета і завдання дисципліни	Метою викладання дисципліни є формування у студентів комплексної системи знань та практичних навичок, необхідних для проведення наукових досліджень у сфері інформаційно-вимірювальних технологій. Це включає розуміння методології наукового пізнання; оволодіння математичними методами для аналізу та обробки даних; здатність застосовувати набуті знання для розв'язання актуальних науково-технічних проблем в галузі інформаційно-вимірювальних технологій. Основними завданнями дисципліни є ознайомити здобувачів з основними етапами та методами наукового дослідження. Внаслідок вивчення дисципліни здобувач навчиться принципам роботи з науковою інформацією та вимогам до оформлення наукових робіт; навчиться формулювати актуальні наукові проблеми та гіпотези; опанує методи збору, обробки та аналізу експериментальних даних; отримає навички використання програмних засобів для проведення математичних розрахунків і моделювання; здобуде навички оформлення результатів власного дослідження у вигляді короткого звіту або презентації, а також публічного виступу та обговорення наукових результатів.
Посилання на розміщення дисципліни на навчальній платформі	https://dn.nung.edu.ua/course/view.php?id=4687
Попередні вимоги для вивчення дисципліни / пререквізити	
Постреквізити	ПП.08 Переддипломна практика
Результати навчання	ПРН1. Знати і розуміти сучасні методи наукових досліджень, організації та планування експерименту, комп'ютеризованих методів дослідження та опрацювання результатів вимірювань. ПРН2. Знати і розуміти основні поняття теорії вимірювань, застосовувати на практиці та при комп'ютерному моделюванні об'єктів та явищ. ПРН5. Вміти формулювати та вирішувати завдання у галузі метрології, що пов'язані з процедурами спостереження об'єктів, вимірювання, контролю, діагностування і прогнозування з урахуванням важливості соціальних обмежень (суспільство, здоров'я і безпека, охорона довкілля, економіка, промисловість тощо). ПРН7. Вміти проектувати і розробляти інженерні продукти, процеси та системи метрологічної спрямованості, обирати і застосовувати методи комп'ютеризованих експериментальних досліджень. ПРН14. Розуміти основи патентознавства та мати навички захисту інтелектуальної власності. ПРН15. Вміти використовувати комп'ютеризовані бази даних, «хмарні» та інтернет-технології, наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації.
Компетентності	<i>Загальні:</i> ЗК1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. ЗК4. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні. ЗК5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

	ЗК6. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми. <i>Фахові:</i> ФК1. Здатність обирати та застосовувати придатні математичні методи, комп'ютерні технології, а також підходи до стандартизації та сертифікації для вирішення завдань в сфері метрології та інформаційно-виміральної техніки. ФК3. Знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів експериментальної інформатики. ФК6. Здатність застосовувати розуміння метрології як науки про вимірювання при роботі з технічною літературою та іншими джерелами інформації. ФК7. Здатність застосовувати комплексний підхід до вирішення експериментальних завдань із застосуванням засобів інформаційно-виміральної техніки та прикладного програмного забезпечення. ФК13. Здатність дотримуватися правових і етичних норм з питань інтелектуальної власності. ФК14 Здатність оцінювати ефективність рішень в сфері метрології та метрологічного забезпечення з використанням комп'ютерного моделювання.
Підсумковий контроль, форма	Диференційований залік
Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)	Комунікативні навички: Здатність презентувати результати своїх досліджень перед аудиторією; уміння обґрунтовувати свою точку зору та відстоювати гіпотези, спираючись на фактичні дані. Соціальні навички: навички співпраці та командної роботи; здатність брати участь у наукових дискусіях, конструктивно сприймати критику та надавати її іншим. Навички критичного мислення та вирішення проблем: уміння оцінювати достовірність інформації, виділяти ключові аспекти проблеми; здатність формулювати нові наукові ідеї та гіпотези. Системне мислення

2 ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1) щодо відвідування занять і поведінки на них

Згідно «Положення про організацію освітнього процесу в Івано-Франківському національному технічному університеті нафти і газу» (від 31.03.2022 р., наказ № 68) відвідування здобувачами вищої освіти всіх аудиторних занять за чинним протягом семестру розкладом є обов'язковим. Відвідування та запізнення не мають прямого впливу на систему нарахування балів, однак у разі систематичних пропусків занять та невиконання передбачених оцінюваних активностей (контролів, практичних робіт), викладач залишає за собою право доповісти про даний випадок в дирекцію інституту в письмовій формі.

Під час лекційних занять дозволяється використання мобільних телефонів, ноутбуків та планшетів для перегляду презентаційних та текстових складових лекційних матеріалів. Під час практичних занять дозволяється використовувати телефони та планшети для перегляду презентаційних матеріалів, а також власні ноутбуки для виконання практичних робіт.

Вітається активність студента на лекціях та уміння ставити запитання за темою лекції до викладача.

У разі проведення заняття з використанням засобів дистанційного навчання, доступ до відео-конференції здійснюється виключно з корпоративного облікового запису електронної пошти з метою ідентифікації здобувача вищої освіти.

Електронний навчальний курс доступний на платформі MOODLE.

2) щодо дотримання принципів академічної доброчесності

Здобувачі освіти зобов'язані неухильно виконувати «Положення про академічні доброчесність працівників та здобувачів вищої освіти Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу» (від 05.04.2022р., наказ №73). Зокрема, самостійно виконувати аудиторні завдання, контрольні роботи, не фальсифікувати свої результати навчання; уникати списування, не користуватися підказками інших осіб під час проведення заходів поточного контролю знань; дотримуватися коректності в посиланнях на джерела інформації у разі запозичення відомостей, тверджень та ідей.

У разі виявлення плагіату при перевірці практичних робіт викладачем чи недотримання академічної доброчесності при виконанні індивідуальних завдань, такі роботи анулюються, а студент повинен ще раз виконати завдання самостійно.

3) щодо оцінювання

Форма зарахування навчальної дисципліни відповідає вимогам навчального плану і враховує специфіку дисципліни, у тому числі поставлені цілі та результати навчання.

Здобувачів інформують на першому занятті з даної дисципліни про правила зарахування навчальної дисципліни, у тому числі – обсяг вимог, форми та критерії оцінювання. До всіх здобувачів застосовуються єдині принципи, вимоги та критерії оцінювання. Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням: лекції – 40% семестрової оцінки, практичні роботи – 60 % семестрової оцінки.

Оцінювання знань здобувачів проводиться за результатами комплексного контролю за змістовним модулем ЗМ1. До екзамєну допускаються здобувачі, які виконали усі види робіт, завдань, передбачених на семестр з даної навчальної дисципліни, відвідали усі, передбачені даною програмою навчальної дисципліни аудиторні навчальні заняття та набрали за поточну успішність кількість балів, не меншу за мінімальну – 35 балів. Заохочувальні бали (не більше 5) надаються за підготовку огляду проблемних тем, запропонованих викладачем, презентацій, доповідей, висвітлення тем самостійного опрацювання, тощо.

Пропуски занять без поважної причини відпрацьовуються здобувачем згідно розкладу консультацій, що подано на сайті кафедри Менеджменту та адміністрування.

При оцінюванні надається перевага стандартизованим методам, а за змістом оцінюється рівень сформованості умінь та навичок, що визначені в освітньо-професійній програмі підготовки другого магістерського рівня за спеціальністю.

У разі застосування дистанційної технології навчання поточний та семестровий контроль здійснюється згідно «Положення щодо організації поточного, семестрового контролю та атестації здобувачів вищої освіти із застосуванням дистанційних технологій» Наказ № 262 від 22.10.2022 р.

4) щодо кінцевих термінів (дедлайнів) та перескладання

Семестровий екзамен – це форма підсумкового контролю, що полягає в оцінці засвоєння здобувачем навчального матеріалу з даної навчальної дисципліни на підставі суми балів, отриманих на контрольних заходах протягом семестру та результатів екзамену. Здобувач повинен протягом навчального семестру вчасно (до наступного заняття або визначеної дати) виконувати всі завдання, передбачені даною робочою програмою. Порухення контрольних термінів без поважних причин призводить до нарахування штрафних балів (-1).

Повторне складання екзамену дозволяється не більше двох разів з дисципліни – перший раз викладачу, призначеному завідувачем кафедри, другий – комісії, яка створюється відповідно до розпорядження по інституту.

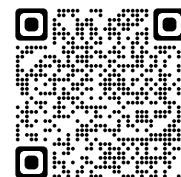
5) щодо визнання результатів навчання у неформальній освіті (у випадку наявності такої можливості)

Визнання результатів неформального та/або інформального навчання здобувача освіти можливе при поданні здобувачем заяви щодо визнання; ідентифікації задекларованих у письмовій формі результатів неформального та/або інформального навчання, які підлягають оцінюванню за даною дисципліною; оцінювання задекларованих результатів навчання особи; прийняття рішення про визнання та зарахування особі відповідних освітніх компонентів (складових освітніх компонентів) освітньої програми або відмову у визнанні, згідно Положення про порядок визнання результатів навчання отриманих у неформальній та інформальній освіті в Івано-Франківському національному технічному університеті нафти і газу (<https://cutt.ly/DwiK5quX>).

Результати пройденого здобувачем он-лайн курсу можуть бути враховані як частина (чи повною мірою) даної навчальної дисципліни, якщо вони відповідають окремим елементам змісту робочої програми та забезпечують необхідні компетентності і програмні результати навчання даної дисципліни.

б) щодо оскарження результатів контрольних заходів.

Здобувачі вищої освіти мають право на оскарження оцінки з дисципліни отриманої під час контрольних заходів. Апеляція здійснюється відповідно до Положення про звернення здобувачів вищої освіти з питань, пов'язаних з освітнім процесом, затвердженого наказом ректора університету № 43 від 24.02.2020 року. Ознайомитись з документом можна за посиланням <https://griml.com/L3VUV>.



7) щодо конфліктних ситуацій.

Спілкування учасників освітнього процесу (викладачі, здобувачі) відбувається на засадах партнерських стосунків, взаємопідтримки, взаємоповаги, толерантності та поваги до особистості кожного, спрямованості на здобуття істинного знання. Вирішення конфліктних ситуацій здійснюється відповідно до Положення про вирішення конфліктних ситуацій в ІФНТУНГ, затвердженого наказом ректора університету № 44 від 24.02.2020 року. Ознайомитись з документом можна за посиланням <https://griml.com/i42PI>.



8) щодо опитування здобувачів.

Після завершення курсу здобувачу надається можливість пройти опитування стосовно якості викладання дисципліни за посиланням <https://nung.edu.ua/departament/yakist-osviti/04-anketuvannya>



9) щодо політики використання інструментів генеративного штучного інтелекту в навчальному процесі

Всі учасники освітнього процесу повинні дотримуватися базових принципів використання інструментів генеративного штучного інтелекту відповідно до Положення про загальні політики використання інструментів генеративного штучного інтелекту в навчальному процесі ІФНТУНГ, затвердженого наказом ректора університету від 15.03.2024 року № 82. Ознайомитись з документом можна за покликанням <https://salo.li/1E36Aae>.



3 ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

3.1 Обсяг навчальної дисципліни

Ресурс годин на вивчення дисципліни “Наукові дослідження в інформаційно-вимірювальних технологіях: методологія і математичні підходи” згідно з чинним НП, розподіл за семестрами і видами навчальної роботи характеризує таблиця 1.

Таблиця 1 – Розподіл годин, виділених на вивчення дисципліни

Найменування показників	Розподіл по семестрах	
	Семестр 1 (ДФН)	Семестр 1 (ЗФН)
Кількість кредитів ECTS	7	7
Загальний обсяг часу, год.	210	210
Аудиторні заняття, год., у т.ч.:	70	16
– лекційні заняття	34	8
– практичні/семінарські заняття	36	8
– лабораторні заняття	-	-
Самостійна робота, год	140	194
Форма семестрового контролю (іспит, залік, захист КР, захист КП)	Диференційований залік	Диференційований залік

3.2. Лекційні заняття

Тематичний план лекційних занять дисципліни характеризує таблиця 2.

Таблиця 2 – Тематичний план лекційних занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Кількість годин (ДФН)	Кількість годин (ЗФН)	Літера тура
М1	Математичні методи досліджень в інформаційно-вимірювальних технологіях	18	4	1-8
Т 1.1	Роль математичних методів у сучасних інформаційно-вимірювальних технологіях. Математичні моделі вимірювальних процесів та систем.	2		
Т 1.2	Основи та інструменти для математичних досліджень. Огляд сучасних програмних засобів (Python, MATLAB, COMSOL) Основи Python для наукових досліджень Архітектура Python, менеджер пакетів pip Основні бібліотеки для наукових розрахунків (NumPy, SciPy, Matplotlib) Приклади обробки вимірювальних даних	2		
Т 1.3	Моделювання динамічних систем: рух частинок рідини та газу	4		
Т 1.4	Гідродинаміка в інформаційно-вимірювальних технологіях	2		
Т 1.5	Математичні методи дослідження теплопровідності	4		
Т 1.6	Сучасні методи обробки даних	4		
М2	Методологія наукових досліджень в інформаційно-вимірювальних технологіях	16	4	5-11, 12-26
Т 2.1	Організація науково-дослідної роботи в Україні. Основні поняття науки, пізнання та методології. Методи досліджень	4		5-11
Т 2.2	Планування та організація наукових досліджень. Питання етики та академічної доброчесності	2		12-21
Т 2.3	Робота з джерелами інформації. Наукометричні бази даних. Пошук, накопичення та обробка наукової інформації	2		21, 22-26
Т 2.4	Основи теоретичних досліджень. Мета, завдання, види та методи теоретичних досліджень	2		
Т 2.5	Сутність експериментальних досліджень. Мета, завдання, функції та класифікація експериментів. Планування багатофакторного експерименту	2		
Т 2.6	Опрацювання результатів наукових експериментальних досліджень на основі теорії похибок	2		22-26
Т 2.7	Оформлення результатів наукових досліджень. Правила оформлення звітів з науково-дослідних робіт. Апробація та оприлюднення результатів наукових досліджень	2		22-26

Всього: Модулів 2.

3.3. Практичні заняття

Теми практичних занять дисципліни наведено у таблиці 3

Таблиця 3 – Теми практичних занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем практичних занять (П)	Кількість годин (ДФН)	Кількість годин (ЗФН)	Літера тура
М1	Математичні методи досліджень в інформаційно-вимірювальних технологіях	18	4	1-8
П 1.1	Встановлення Python та робота з менеджером пакетів pip	2		
П 1.2	Моделювання руху частинок рідини та газу	4		
П 1.3	Моделювання руху рідини в трубопроводі при наявності перешкоди. Завихрення в рідині	2		
П 1.4	Моделювання поширення тепла в об'єктах	4		
П 1.5	Нейромережеві обчислення	4		
П 1.6	Підсумкове заняття захист практичних робіт	2		
М2	Методологія наукових досліджень в інформаційно-вимірювальних технологіях	18	4	5-11, 12-21
П 2.1	Ознайомлення з системою підготовки наукових кадрів в Україні	2		
П 2.2	Планування та організація наукових досліджень. Написання тез на наукову конференцію	4		
П 2.3	Робота з джерелами інформації. Пошук, накопичення та обробка наукової інформації	2		
П 2.4	Ознайомлення з метою, завданням, видами та методами теоретичних досліджень. Вибір методів досліджень	2		
П 2.5	Планування багатофакторного експерименту. Розрахунок факторного впливу	2		
П 2.6	Опрацювання результатів наукових експериментальних досліджень на основі теорії випадкових похибок	2		
П 2.7	Оформлення анотації, реферату та вступу магістерської роботи.	4		

3.4. Лабораторні заняття не передбачені.

3.5. Завдання для самостійної роботи здобувача

Види самостійної роботи в межах даного курсу наводяться у таблиці 5.

Таблиця 5 – Види самостійної роботи

Найменування видів самостійної роботи	Кількість годин (ДФН)	Кількість годин (ЗФН)
опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях	20	30
підготовка до практичних занять	60	84

підготовка до модульних контролів	20	40
опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	40	40
Усього годин	140	194

Перелік матеріалу, який виноситься на самостійне вивчення, наведено у таблиці 6.

Таблиця 6 – Матеріал, що виноситься на самостійне вивчення

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), питання, що виноситься на самостійне вивчення	Обсяг годин	Література
М1	Математичні методи досліджень в інформаційно-вимірювальних технологіях	20	1-4
T1.1	Основи машинного навчання	10	
T1.2	Архітектури нейронних мереж (MLP, CNN, RNN)	10	
М2	Методологія наукових досліджень в інформаційно-вимірювальних технологіях	20	
T2.1	Історія наукової думки. Класифікація наук в Україні. Плагіат та засоби його пошуку	8	5-8
T2.2	Наукова комунікація як засіб обміну науковою інформацією. Наукові громадські організації та структури. Грантові програми	12	5-8, 21

Контроль теоретичного матеріалу здійснюється у формі комплексного структурного контролю у вигляді письмових відповідей на запитання згідно із завданнями. Контроль практичних навиків під час виконання практичних робіт виконується при оцінюванні виконання завдань та відповідей на усні запитання.

Контроль засвоєння матеріалу, винесеного на самостійне вивчення, здійснюється під час усного опитування на практичних заняттях, а також при проведенні структурного контролю.

4 НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

4.1 Основна література

1. С.С. Забара: навч. посібник /Забара С.С., Гагарін О.О., Кузьменко І.М.,Щербачин Ю.Д. Моделювання систем у середовищі MATLAB, Університет "Україна", 2011.-137 с.
2. Robert Johansson Numerical Python: Scientific Computing and Data Science Applications with Numpy, SciPy and Matplotlib Third Edition Apress,2024. - 512p.
3. Васильєв О.М.Програмування в Python. Теорія і практика : навч. посіб. Київ : Ліра-К, 2023. 462 с. Режим доступу: https://lira-k.com.ua/preview/13141.pdf?srsId=AfmBOopwskZ2j3wQC1qnrzFvwhTwKDFCLDkad7DfaKeGK9MJIL3n_xO6
4. Jesse M. Kinder, Philip Nelson A Student's Guide to Python for Physical Modeling: Second Edition, Princeton University Press 240p.
5. Перелік галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої та фахової передвищої освіти <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1021-2024-%D0%BF#Text>
6. Медвідь В. Ю., Данько Ю. І., Коблянська І. І. Методологія та організація наукових досліджень (у структурно-логічних схемах і таблицях): навч. посіб. Суми: СНАУ, 2020. 220 с. Режим доступу: https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=477492

7. Методологія наукових досліджень [Текст] : навч. посіб. / А. П. Ладанюк, Л. О. Власенко, В. Д. Кишенько, Я. В. Смітюх. – Київ : Ліра-К, 2021. – 352 с. Режим доступу: https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=474756
8. О.М.Карпаш, Методологія наукових досліджень [Текст]: навч. посібник / О.М.Карпаш, П.М.Райтер, М.О.Карпаш. - Івано-Франків.нац.техн.ун-т нафти і газу, -Івано-Франківськ: Факел ІФНТУНГ, 2014. – 250 с.
9. Грипич С.Н., Буравкова Л.М. Науково-дослідницька діяльність студентів: Навч. посіб. – К.: Кондор, 2021. – 288 с.
10. Карпаш О. М. , Шейнбаум В. С. , Карпаш М. О. Інженерна діяльність в умовах сталого розвитку: навч. посіб. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2014. 285 с.
11. Карпаш, О. М. Методологія експериментальних досліджень в процесі технічного діагностування : практикум / О. М. Карпаш, І. Р. Ващишак. - Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2018. - 123 с.

4.2 Додаткова література

12. Положення про академічну доброчесність працівників та здобувачів вищої освіти Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу. Режим доступу: https://docs.google.com/document/d/e/2PACX-1vQdKO2-AhMnnm0rW-jiwpNiRWKdicYQcz3Gk2uPBXV1BwgCbHr0Kr_1NeQu_E-SDHQtyliqMZOPHZp1g/pub
13. Методичні рекомендації для закладів вищої освіти з підтримки принципів академічної доброчесності. Режим доступу: https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=477493
14. Про авторське право і суміжні права: Закон України 23.12.1993 р. №3792-XII URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3792-12>
15. Про вищу освіту: Закон України від 01.07.2014 р. № 1556-VII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>
16. Закон України "Про наукову і науково-технічну діяльність" <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/848-19/pa...>
17. ДСТУ 3973-2000 Система розроблення та поставлення продукції на виробництво. Правила проведення науко-дослідних робіт. Загальні положення.
18. ДСТУ 3008- 95 Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення.
19. ДСТУ 3575-97 Патентні дослідження. Основні положення та порядок проведення.
20. Державний класифікатор України ДК-015-97. Класифікація видів науково-технічної діяльності.
21. Наукометрична база даних Scopus. URL: <https://www.scopus.com/pages/home?display=basic#basic>

4.3 Статті та тези:

22. Барна О.Б., Барна С.М., & Піндус, Н. М. (2025). Дослідження залежності кривизни при вершині змодельованого меніска лежачої краплі від її об'єму. Методи та прилади контролю якості, 1 (54), 57 - 64 . doi:10.31471/1993-9981-2025-1(54)-57-64.
23. Kisil I. Metrological analysis of different techniques for measuring interface tension between two fluids based on spinning drop method / I. Kisil, O. Barna, Yu. Kuchirka // Informatyka Automatyka Pomiaru w Gospodarce i Ochronie Srodowiska. – 2016. – №3. – Р. 40 – 42. <https://doi.org/10.5604/20830157.1212265>.
24. Барна О.Б., Піндус Н.М., Дзівідзінська І.С. Аналіз основних завдань метрологічної діяльності в сфері оборони країни республіки Польща, як країни-члена НАТО. Наукова конференція Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба “Метрологічне забезпечення у сфері оборони Держави”: тези доповідей, 18 травня 2023 року. – Харків 2023 ХНУПС ім. І. Кожедуба, 2023, С 29-30. https://hups.mil.gov.ua/assets/doc/science/stud-conf/18_travnia_2023_roku.pdf
25. Барна О. Б., Барна С. М. Аналіз методів контролю крайового кута змочування гідрофобного покриття. XXIII Міжнародна науково-технічна конференція

“ПРИЛАДОБУДУВАННЯ: стан і перспективи”, 14-15 травня 2024 року, КПІ ім. Ігоря Сікорського, Київ, Україна. - С. 124-127. https://asnk.kpi.ua/docs/pbf/confPB24/conf_pb_s5_2024.pdf

26. Барна О.Б., Піндус Н.М., Козарук М.Р. Вища освіта за спеціальністю інформаційно-вимірювальні технології: шлях до успішного працевлаштування в контексті сталого розвитку / Приладобудування та метрологія: сучасні проблеми, тенденції розвитку : матеріали VI-ї Всеукраїнської науково-практичної конференції (23-25 жовтня 2024 р.) : збірник тез. Луцьк : ЛНТУ, 2024.С. 24. <https://drive.google.com/file/d/1N6vREdnosZezLpnaKayA2hU1fjKDbpOS/view>

5. ФОРМИ І МЕТОДИ НАВЧАННЯ Й ОЦІНЮВАННЯ

Форми і методи навчання й оцінювання в межах даного курсу наводяться в таблиці 7.

Таблиця 7 – Забезпечення програмних результатів навчання відповідними формами та методами

Шифр програмного результату навчання	Методи навчання (МН)	Форми і методи оцінювання (МФО)
ПРН2, ПРН7, ПРН15	МН 1.1 – лекція МН 1.3 – бесіда МН 2.4 - комп’ютерні і мультимедійні методи МН3.4 - практичні роботи МН 10 – узагальнення МН 20.3 - мозковий штурм МН 18 - методи самостійної роботи вдома МН 19 – робота під керівництвом викладача МН 1.2 – розповідь -пояснення	МФО 6 - письмовий контроль МФО 4 - поточний контроль МФО 5 – усний контроль МФО 3 - диференційований залік
ПРН1, ПРН5, ПРН14	МН 18 - методи самостійної роботи вдома МН 19 – робота під керівництвом викладача МН 1.1 – лекція МН 1.3 – бесіда МН 2.4 - комп’ютерні і мультимедійні методи МН3.4 - практичні роботи МН 10 – узагальнення МН 1.2 – розповідь -пояснення	МФО 4 - поточний контроль МФО 5 – усний контроль МФО 6 - письмовий контроль МФО 3 - диференційований залік

6. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

Розподіл балів, які здобувачі освіти можуть отримати за результатами кожного виду поточного та підсумкового контролів, наведено в таблиці 8.

Таблиця 8 – Розподіл балів оцінювання

Види робіт, що контролюються	Максимальна кількість балів
Контроль засвоєння теоретичних знань модуля М1	10
Контроль засвоєння теоретичних знань модуля М2	10
Контроль умінь при виконанні практичних робіт	80
Усього балів	100

На практичних заняттях застосовується поточний контроль (МФО4) та оцінюються рівень знань теорії та її практичного застосування. Поточний контроль засвоєння змістових модулів дисципліни ЗМ1- ЗМ2 здійснюються за МФО 6 - письмовий контроль

Здобувачі освіти можуть отримати заохочувальні бали за підготовку оглядів наукових праць, презентацій по темі дисципліни, виконання додаткових завдань, тощо. Сумарна кількість заохочуваних балів не більше 10.

За умови виконання усіх видів робіт, передбачених навчальним планом та програмою здійснюється сумативне оцінювання з дисципліни у формі заліку.

Для визначення ступеня оволодіння навчальним матеріалом з подальшим його оцінюванням застосовуються рівні навчальних досягнень здобувачів вищої освіти, наведені в таблиці 9.

Таблиця 9 – Рівні навчальних досягнень

Рівні навчальних досягнень	Відсоток балу за виконання завдань	Критерії оцінювання навчальних досягнень	
		Теоретична підготовка	Практична підготовка
		Здобувач вищої освіти	
Відмінний	90...100	вільно володіє навчальним матеріалом, висловлює свої думки, робить аргументовані висновки, рецензує відповіді інших студентів, творчо виконує індивідуальні та колективні завдання; самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним завдань; вільно використовує нові інформаційні технології для поповнення власних знань	може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання й оцінити результати власної практичної діяльності; виконує завдання, не передбачені навчальною програмою; вільно використовує знання для вирішення поставлених перед ним завдань
Достатній	75...89	вільно володіє навчальним матеріалом, застосовує знання на практиці; узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускає незначні недоліки у порівняннях, формулюванні висновків, застосуванні теоретичних знань на практиці	за зразком самостійно виконує практичні завдання, передбачені програмою; має стійкі навички виконання завдання
Задовільний	60...74	володіє навчальним матеріалом поверхово, фрагментарно, на рівні запам'ятовування відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків, знає основні поняття навчального матеріалу	має елементарні, нестійкі навички виконання завдання
Незадовільний	менше 60	має фрагментарні знання (менше половини) у незначному загальному обсязі навчального матеріалу; відсутні сформовані уміння та навички; під час відповіді допускаються суттєві помилки	планує та виконує частину завдання за допомогою викладача

Результати навчання з дисципліни оцінюються за 100-бальною шкалою (від 1 до 100) з переведенням в оцінку за традиційною шкалою («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно» відповідно до шкали, наведеної в таблиці 10).

Таблиця 10 - Шкала оцінювання: національна та ECTS

Національна	Університетська (в балах)	ECTS	Визначення ECTS
Відмінно	90-100	A	Відмінно – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок
Добре	82-89	B	Дуже добре – вище середнього рівня з кількома помилками
	75-81	C	Добре – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок
Задовільно	67-74	D	Задовільно - непогано, але зі значною кількістю недоліків
	60-66	E	Достатньо – виконання задовольняє мінімальні критерії
Незадовільно	35-59	FX	Незадовільно – потрібно попрацювати перед тим, як отримати залік або скласти іспит
	0-34	F	Незадовільно – необхідна серйозна подальша робота

7. ЗАСОБИ НАВЧАННЯ

Навчальний процес відбувається в аудиторіях університету, оснащених мультимедійним обладнанням, навчальних аудиторіях кафедри інформаційно-вимірювальної техніки.

На період дистанційного навчання необхідний персональний комп'ютер з відповідним програмним забезпеченням, відеокамера та мікрофон для забезпечення ефективного відеозв'язку, доступ до мережі Internet, обліковий запис корпоративної електронної пошти. Доступ до електронного навчального курсу: <https://dn.nung.edu.ua/course/view.php?id=4687>.