

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАУКИ І ТЕХНОЛОГІЙ

ІНСТИТУТ «ДНІПРОВСЬКИЙ МЕТАЛУРГІЙНИЙ ІНСТИТУТ»

ФАКУЛЬТЕТ ЯКОСТІ ТА ІНЖЕНЕРІЇ МАТЕРІАЛІВ
КАФЕДРА СИСТЕМ ЯКОСТІ, СТАНДАРТИЗАЦІЇ ТА МЕТРОЛОГІЇ



ЗАТВЕРДЖУЮ

Перший проректор УДУНТ

Проф.

Анатолій РАДКЕВИЧ

" 08 2024 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ (ЗА ФАХОМ)**

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Спеціальність: 175 - Інформаційно-вимірювальні технології

Освітня програма: Інформаційно-вимірювальні технології та інженерія
якості

Статус дисципліни: вибіркова

Обсяг дисципліни: 3 кредити ЄКТС

Код освітньої компоненти: ВК2.10-1

Мова викладання: українська

Дніпро – 2024

Робоча програма навчальної дисципліни «Основи наукових досліджень (за фахом)»

Розробники:

професор, д.т.н. професор  Анатолій ДОЛЖАНСЬКИЙ

доцент, к.т.н., доцент  Наталія ПОЛЯКОВА

ПОГОДЖЕНО

Протокол засідання Групи забезпечення якості освітньої програми «Інформаційно-вимірювальні технології та інженерія якості» від «07» серпня 2024 р., № 7.

Гарант освітньої програми:  Євгеній ЧЕРНЕЦЬКИЙ

ПОГОДЖЕНО

Навчально-методичний відділ  Олена ЗАХАРОВА

«15» серпня 2024 р.

ПОГОДЖЕНО

Заст. керівника навчального відділу УДУНТ

 Тетяна ШЕМЕТ

«15» серпня 2024 р.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Протокол засідання кафедри Систем якості, стандартизації та метрології від «16» серпня 2024 р., № 12.

Завідувач кафедри:

 Анатолій ДОЛЖАНСЬКИЙ

«16» серпня 2024 р.

Реєстраційний номер 175.1.02.ВК2.10-1-24

(надається фахівцем НМВ)

1 МІСЦЕ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ В ОСВІТНІЙ ПРОГРАМІ

1.1 Мета навчальної дисципліни

Засвоєння знань щодо основних підходів з організації, проведення та представлення результатів наукових досліджень у сферах інформаційно-вимірювальних технологій, забезпечення та контролю якості продукції та процесів, а також придбання навичок з використання відповідних підходів і методів при відповідній професійній діяльності.

1.2 Компетентності, формування яких забезпечується

Навчальна дисципліна забезпечує набуття таких передбачених освітньою програмою компетентностей:

- ІК1. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми інформаційно-вимірювальних технологій, які характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, що передбачає застосування теорій та методів метрології, способів побудови систем вимірювань і технічного контролю у будь-якій предметній області економічної діяльності з використанням нормативних документів з побудови та функціонування складових систем якості та технічного регулювання, необхідних для професійної діяльності та/або продовження освіти.

- ЗК-1. Здатність застосовувати професійні знання й уміння у практичних ситуаціях.

- ЗК-5. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.

- ЗК-8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

- ЗК-10. Здатність приймати обґрунтовані рішення, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт, працювати як індивідуально, так і в команді.

ФК-4. Здатність використовувати сучасні інженерні та математичні пакети для створення моделей приладів і систем вимірювань.

ФК-5. Здатність застосовувати стандартні методи розрахунку при конструюванні модулів, деталей та вузлів засобів вимірювальної техніки та їх обчислювальних компонент і модулів (на основі базових знань з фізики, хімії, механіки, електротехніки, електроніки).

ФК-9. Здатність до здійснення налагодження і дослідної перевірки окремих видів приладів в лабораторних умовах і на об'єктах.

ФК-11. Здатність розуміти та використовувати світову технічну документацію, зокрема, міжнародні, регіональні та міждержавні стандарти і рекомендації та настанови за спеціальністю.

ФК-10. Здатність аналізувати та розробляти нормативну та методичну базу для забезпечування якості та технічного регулювання та розробляти науково-технічні засади систем управління якістю та сертифікаційних випробувань у визначеній предметній сфері діяльності.

ФК-12 Здатність проводити аналіз метрологічних характеристик засобів вимірювальної техніки.

ФК-13 Здатність здійснювати вибір методів вимірювання заданої фізичної величини в залежності від заданої точності вимірювання та проводити порівняння та вибір різних методів вимірювання фізичної величини в залежності від цілі вимірювальної задачі.

1.3 Програмні результати навчання, що забезпечуються

Оскільки навчальна дисципліна є вибірковою для студентів, які здобувають освітній ступінь бакалавра за освітньою програмою «Якість, метрологія та експертиза», її вивчення не передбачає досягнення визначених освітньою програмою програмних результатів навчання.

1.4 Міждисциплінарні зв'язки

Навчальна дисципліна є вибірковою для вивчення студентами, які здобувають освітній ступінь бакалавра за Освітньою програмою «Інформаційно-вимірювальні технології та інженерія якості».

Передумовами для вивчення дисципліни є попереднє опанування дисциплінами Циклу загально-наукових та загально-технічних дисциплін («Вища математика», «Фізика», «Хімія», «Алгоритмізація та програмування»), Циклу професійної підготовки («Стандартизація продукції та послуг», «Технічний контроль якості», «Комп'ютерні методи розв'язання математичних та інженерних задач», «Метрологія» та ін.).

Вивчення дисципліни йде паралельно з дисциплінами «Екологічний моніторинг за стандартами ISO серії 14000», «Програмне забезпечення інформаційно-вимірювальних технологій», «Оцінка відповідності, атестація та сертифікація продукції, послуг та персоналу», «Забезпечення діяльності підрозділів технічного регулювання на підприємстві». Набуті знання і вміння застосовуються при опануванні програми підготовки бакалаврів за фахом, зокрема – при підготовці ними випускної роботи.

2 ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА НАВЧАЛЬНОЮ ДИСЦИПЛІНОЮ

Код	Очікуваний результат навчання	Рівень
ОРН1	Пояснити та класифікувати основні поняття, принципи, методи та засоби наукових досліджень у сферах інформаційно-вимірювальних технологій, при забезпеченні загальної якості та проведенні робіт з технічного регулювання.	II
ОРН2	Застосовувати сучасні теоретичні знання і практичні навички, необхідні для планування, проведення та обробки результатів наукових досліджень у сферах інформаційно-вимірювальних технологій, при забезпеченні загальної якості та у діяльності з технічного регулювання.	III
ОРН3	Планувати, проводити та представляти результати наукових досліджень у сферах інформаційно-вимірювальних технологій, забезпечення якості та технічного регулювання (стандартизації, експертизи, оцінки відповідності).	V

Соціальні навички (soft skills),
розвитку яких сприяє навчальна дисципліна (ОН - Особистісні навички;
КН - Комунікаційні навички)

Код	Соціальна навичка (<i>soft skill</i>)
ОН1	Здатність управляти власним часом.
ОН2	Здатність самостійно приймати рішення.
ОН3	Здатність формулювати цілі.
ОН4	Прихильність до позитивного мислення
КН1	Здатність зрозуміло формулювати думки.
КН3	Здатність надавати аргументовані відповіді.
УН1	Здатність працювати в команді

3 РОЗПОДІЛ ГОДИН ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Денна форма навчання

Види навчальної діяльності	Усього	Семестри/півс еместри	
		7	
		7/13	
Усього годин за навчальним планом	90	90	
у тому числі:			
Аудиторні заняття	40	40	
– лекції	16	16	
– лабораторні роботи	-	-	
– практичні заняття	24	24	
– семінарські заняття	-	-	
Самостійна робота	50	50	
– підготовка до аудиторних занять	20	20	
– виконання та захист курсової роботи	-	-	
– виконання та захист індивідуальних завдань	-	-	
– підготовка та складання екзаменів	-	-	
– підготовка до інших контрольних заходів	18	18	
– опрацювання розділів, які не викладаються на лекціях	12	12	
Форма семестрового контролю		Диф залік	

Заочна форма навчання

Види навчальної діяльності	Усього	Семестри
		7
Усього годин за навчальним планом	90	90
у тому числі:		8
Аудиторні заняття	8	
– лекції	4	4
– лабораторні роботи	-	-
– практичні заняття	4	4
– семінарські заняття	-	-
Самостійна робота	82	82
– підготовка до аудиторних занять	4	4
– виконання та захист курсової роботи	-	-
– виконання та захист індивідуальних завдань	12	12
– опрацювання навчального матеріалу	48	48
– підготовка та складання екзаменів	-	-
– підготовка та складання інших контрольних заходів	18	18
Форма семестрового контролю		Інд.завд. Диф. залік

4 ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Роз-діл	Тема лекції (заняття)	Обсяг, годин		ОРН	СН
		Очна форма	Заочна форма		
I	Розділ 1. Поняття про наукові дослідження та планування експериментів				
	Лекції:				
	Вступ. Загальні уявлення про науку. Наукова діяльність: основні терміни і визначення. Роль науки в житті суспільства. Організація наукової діяльності в Україні. Основні положення Закону України «Про наукову та науково-технічну діяльність» № 848-VIII від 26.11.2015 р. Особливості підготовки науковців у сферах інформаційно-вимірювальних технологій та забезпечення якості. Напрями та результати наукових розробок кафедри СЯСМ.	2	0,5	ОРН1 ОРН2	ОН4 ОН1 УН1 ОН2 КН3 КН1
	Загальні уявлення про наукові дослідження. Основні методи наукових досліджень. Класифікація наукових досліджень. Експеримент як предмет дослідження. Особливості інженерного експерименту.	4	0,5		
	Основи проведення експериментів. Планування експериментів. Послідовні експерименти. Класичні плани. Факторні експерименти.	4	1		
	Практичні заняття:				
	Визначення особливостей та складання плану дослідження впливу факторів на ефективність системи менеджменту якості (або системи технічного регулювання).	4	1		
	Самостійна робота:				
	Підготовка до аудиторних занять	7	1,5		
	Виконання та захист індивідуальних завдань	-	-		
	Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях (для очного навчання): Планування експериментів за допомогою ортогональних латинських квадратів.. (Матриця та порядок латинського квадрату. Класи еквівалентності. Поняття ортогональності. Використання в статистиці) [1].	3	-		
	Опрацювання навчального матеріалу (для заочного навчання)		19,5		
	Підготовка та складання інших контрольних заходів	6	6		
У сь ого:	30	30			
II	Розділ 2. Обробка та представлення даних наукових досліджень.				
	Лекції:			ОРН2 ОРН1 ОРН3	ОН4 ОН2 КН2
	Методологічні засади застосування математичної статистики у наукових дослідженнях. Випадкові величини та їх характеристики. Розподіл чисельних		0,5		

	значень результатів вимірювань. Види та характеристики розподілів.	2			ОН1 КН3 КН1
	Представлення та аналіз результатів наукових досліджень. Графічне та табличне представлення результатів за допомогою засобів комп'ютерної техніки.	2	0,5		
	Практичні заняття:				
	Кількісне оцінювання якості вимірювань. Розрахунок похибок вимірювань. Оцінювання сумарної похибки вимірювання.	2	0,5		
	Аналіз концентрації та диференціації розподілів за допомогою програмного забезпечення. Графічне зображення рядів розподілу. Гістограми. Показники варіації. Застосування моментів статистичного розподілу.	4	0,5		
	Побудова кореляційно-регресійної залежності між масивами вимірянних величин. Етапи кореляційно-регресійного аналізу. Оцінка щільності та істотності кореляційного зв'язку	4	1		
	Самостійна робота:				
	Підготовка до аудиторних занять	7	1,5		
	Виконання та захист індивідуальних завдань	-	-		
	Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях (для очного навчання): Характеристики інструментальних похибок. (Оцінювання основної та додаткової похибки засобів вимірювальної техніки. Похибки аналогових та цифрових приладів. Граничні похибки приладів зарубіжних виробників) [7].	3	-		
	Опрацювання навчального матеріалу (для заочного навчання)	-	19,5		
	Підготовка та складання інших контрольних заходів	6	6		
	У с ь о г о:	30	30		
III	Розділ 3. Оприлюднення результатів наукових досліджень.				
	Лекції				
	Складання аналітичного огляду на задану тему. Стан питання та обґрунтування обраної тематики. Пошук необхідної науково-технічної інформації за допомогою кодованих даних каталогів наукової літератури. Зіставлення отриманих даних. Формування висновків.	4	0,5	ОРН3 ОРН3 ОРН3 ОРН3	ОН2 ОН3 УН1 ОН1 КН3 КН1
	Підготовка презентації та тексту виступу на конференції при захисті кваліфікаційної роботи.	2	0,5		
	Практичні заняття:				
	Нормативи оформлення наукових робіт. Вимоги, обсяг, кількість джерел і відсоток запозичень.	4	0,5		
Підготовка виступу на конференції та/або при	2	0,5			

захисті кваліфікаційної роботи (розрахунково-графічна робота). Формулювання мети та завдань дослідження, короткий аналіз відомої інформації, суттєві результати, презентація та висновки.				
Самостійна робота:				
Підготовка до аудиторних занять	6	1		
Виконання та захист індивідуальних завдань	-	12		
Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях (для очного навчання): Інноваційна діяльність. (Законодавча база України щодо інноваційної діяльності в сфері технічного регулювання. Вимірювання інновацій. <i>Ефективність, результативність, цінність та продуктивність. Ефективність витрат на реалізацію інновацій</i>) [2].	6	-		
Опрацювання навчального матеріалу (для заочного навчання)	-	9		
Підготовка та складання інших контрольних заходів	6	6		
У с ь о г о:	30	30		

5 МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

Дисципліна передбачає навчання через:

- пояснювальні вербально-ілюстративні інтерактивні лекції (МН1);
- репродуктивно-практичні заняття (МН2);
- практико-орієнтоване навчання (МН3);
- частково-пошукове навчання (МН4);
- модульне навчання (МН5).

Лекції надають студентам матеріали з теорії та методології проведення наукових досліджень при забезпеченні ефективності застосування інформаційно-вимірювальних технологій та якості продукції, процесів і систем на основі наукових підходів та відомих позитивних результатів відповідної діяльності, що є основою для самостійного удосконалення компетентностей здобувачів вищої освіти.

Лекції проводяться в інтерактивному режимі з розглядом при представленні викладачем навчальної інформації у вигляді проблемних ситуацій.

Лекції доповнюються репродуктивно-практичними заняттями, які мають ділову спрямованість (часто – за вибором здобувача згідно з предметною сферою будь-якої економічної діяльності: важка, легка або хімічна промисловість, будівництво, бізнес, менеджмент, транспорт, виробництво харчової продукції, фармакологія тощо).

Практико-орієнтоване навчання реалізується шляхом самостійного визначення здобувачем освіти предметної сфери для науково-інноваційних розробок у сферах метрології, забезпечення якості та технічного

регулювання (на підставі власного досвіду та/або інформації, що отримана з різних джерел) при виконанні ним практичних робіт. Цей метод застосовується на практичних заняттях із засвоєння основних положень на основі відомих принципів та підходів з проведення наукових досліджень при забезпеченні якості продукції, процесів та систем, наприклад, коли викладач пропонує матрицю відображення результатів планування досліджень та аналізу за певними критеріями, а здобувачі, враховуючи надані критерії, відображують їх за власним варіантом в рамках обраної предметної сфери.

Пошуковий метод застосовується через організацію активного розв'язання завдань, висунутих викладачем, практичних робіт, які характеризуються наперед неповністю визначеними діями щодо планування та проведення наукових досліджень в рамках інформаційно-вимірювальних технологій та складових системи якості, частково маючи творчу спрямованість.

Модульне навчання полягає у представленні навчального матеріалу у вигляді окремих змістовно, методично і організаційно завершених розділів (модулів): автономних частин дисципліни, що інтегруються з іншими частинами.

Заходи, що використовуються для *розвитку соціальних навичок*:

1) Здатність керувати власним часом (ОН1) формується встановленням контрольних термінів виконання практичних робіт, самостійної роботи і, додатково - для студентів заочної форми навчання - при виконанні ними індивідуального завдання.

2) Здатність самостійно приймати рішення (ОН2) реалізується завдяки необхідності обирати способи з виконання студентами практичних робіт, самостійної роботи і, додатково – для студентів заочної форми навчання - індивідуального завдання.

3) Здатність формулювати цілі (ОН3) формується у студентів при визначенні векторів наукових розробок для досягнення поставленої мети, а також при виконанні ними практичних робіт і, додатково – для студентів заочної форми навчання - індивідуального завдання.

4) Для розвитку прихильності до позитивного мислення (ОН4) лектор проявляє доброзичливе ставлення до студентів, користуючись прикладами запровадження заходів успішного проведення наукових досліджень, зокрема, завдяки умілому використанню планів проведення експериментів та застосуванню відповідних технічних засобів, успішного виконання вимог навчального плану за Освітньою програмою та використання набутих знань і умінь у виробничій діяльності випускників.

5) Здатність зрозуміло письмово відобразити думки (КН1) забезпечується у процесі формулювання висновків за результатами практичних робіт і, додатково – для студентів заочної форми навчання - індивідуального завдання.

6) Здатність надавати аргументовані відповіді (КНЗ) розвивається у студентів під час опитувань на аудиторних заняттях, а також під час захисту індивідуального завдання студентами заочної форми навчання.

7) Здатність працювати в команді (УН1) забезпечується при сумісному обговоренні студентами під керівництвом викладача шляхів розв'язання задач наукового дослідження з доброзичливим і конструктивним урахуванням критичних думок.

6 МЕТОДИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

6.1 Методи поточного оцінювання

За дисципліною передбачені такі методи поточного оцінювання: опитування та усні коментарі викладача за результатами інтерактивного спілкування, самооцінювання, обговорення та взаємне оцінювання студентами результатів виконання практичних робіт та індивідуального завдання (останнє - для студентів заочної форми навчання). Оцінкою з виконання практичних робіт та індивідуального завдання може бути «зараховано» або «не зараховано» без фіксації в екзаменаційній відомості.

6.2 Методи та критерії семестрового оцінювання

Оцінки з кожного розділу визначаються за прийнятою шкалою згідно із затвердженими критеріями за результатами таких контрольних заходів:

– оцінки PO1, PO2 та PO3 з розділів 1, 2 та 3 відповідно – за результатами письмової контрольної роботи у тестовій формі (PK1);

6.3 Критерії семестрового та підсумкового оцінювання

Формою семестрового контролю з дисципліни є диференційований залік.

Оцінка С1 формується за результатами контрольної роботи PK1 за прийнятою шкалою як середнє арифметичне оцінок PO1, PO2 та PO3 з округленням до найближчого цілого числа.

Необхідною умовою отримання позитивної оцінки з розділів 1, 2, 3 є відпрацювання та надання звіту з усіх практичних робіт та індивідуального завдання (останнє - для студентів заочної форми навчання) відповідного розділу.

Отримання незадовільної оцінки з розділу або її відсутність через відсутність здобувача на контрольному заході не створює підстав для недопущення здобувача до наступного контрольного заходу.

Студент не може бути допущеним до семестрового контролю за відсутності позитивної оцінки хоча б з одного із розділів.

Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни формуються як середнє арифметичне визначених за прийнятою шкалою усіх 3-х оцінок з розділів з округленням до цілого числа.

7 РЕСУРСНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ:

7.1 Засоби навчання

Навчальний процес передбачає використання графічних засобів: схеми, плакати, копії документів тощо (ЗН1), комп'ютеризованих робочих місць для проведення інтерактивних лекцій, практичних робіт (ЗН2), прикладного програмного забезпечення для підтримки дистанційного навчання: ZOOM, Google Class тощо (ЗН3).

7.2 Інформаційне та навчально-методичне забезпечення

Основна література:

1. Науково-інноваційна діяльність і технічна творчість в метрології та при забезпеченні якості / А.М. Должанський та ін. Дніпро. «Свідлер А.Л.», 2018. 276 с.
2. Системи менеджменту якості / А.М. Должанський та ін. Дніпро : «Свідлер А.Л.», 2017. 563 с.

Допоміжна література:

1. Метрологія та вимірювальна техніка / Є.С. Поліщук та ін. Львів : «Бескет Біт», 2003. 544 с.
2. Закон України «Про наукову та науково-технічну діяльність» № 848-VIII від 26.11.2015 р. (з доповненнями у наступні роки).
3. Положення про виконання кваліфікаційної роботи в Українському державному університеті науки і технологій : рукопис / Розробники: Радкевич А.В. та ін. Дніпро : УДУНТ. 2022. 47 с.

4.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

rada.kiev.ua

Верховна Рада. Законодавство України. Про наукову і науково-технічну діяльність

**8 УЗГОДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ
З МЕТОДАМИ ВИКЛАДАННЯ, НАВЧАННЯ ТА ОЦІНЮВАННЯ**

Очікуваний результат навчання за дисципліною	Програмні результати навчання	Види навчальних занять*)	Методи, викладання і навчання	Засоби навчання	Форми та методи оцінювання
ОРН1	-	Л, ПЗ	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5	ЗН1, ЗН2, ЗН3	РК1
ОРН2	-	Л, ПЗ	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5	ЗН1, ЗН2, ЗН3	РК1
ОРН3	-	Л, ПЗ	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5	ЗН1, ЗН2, ЗН3	РК1

*) *Примітка:* Л – лекції; ПЗ – практичні заняття