

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Кафедра автоматизації, метрології та енергоефективних технологій

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор навчально-наукового
інституту

«Українська інженерно-педагогічна
академія»

Денис КОВАЛЕНКО

2024 р.



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИРОБНИЦТВА**

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти другий (магістерський)

галузь знань 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації
(шифр і назва)

спеціальність 175 Інформаційно-вимірювальні технології
(шифр і назва)

освітня програма Якість, стандартизація та сертифікація
(шифр і назва)

спеціалізація -
(шифр і назва)

вид дисципліни вибіркова
(обов'язкова / за вибором)

інститут ІНІ «Українська інженерно-педагогічна академія»

2024 / 2025 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою інституту ННІ «УІПА»

«12» листопада 2024 року, протокол № 2

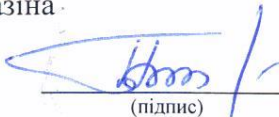
РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Князева В.М. - канд. техн. наук., доцент, доцент кафедри автоматизації, метрології та енергоефективних технологій ННІ УІПА ХНУ імені В.Н. Каразіна

Програму схвалено на засіданні кафедри автоматизації, метрології та енергоефективних технологій

Протокол від «04» жовтня 2024 року № 2

Завідувач кафедри автоматизації, метрології та енергоефективних технологій ННІ «УІПА» ХНУ імені В.Н. Каразіна

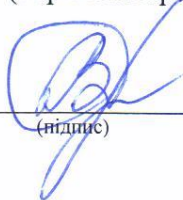

(підпис)

Геннадій КАНЮК
(прізвище та ініціали)

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми (керівником проектної групи) «Якість, стандартизація та сертифікація»

(назва освітньої програми)

Гарант освітньо-професійної програми (керівник проектної групи) Князева Вікторія Миколаївна


(підпис)

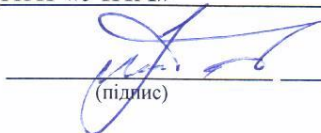
Вікторія КНЯЗЄВА
(прізвище та ініціали)

Програму погоджено науково-методичною комісією Навчально наукового інституту «Українська інженерно-педагогічна академія»

(назва факультету, для здобувачів вищої освіти якого викладається навчальна дисципліна)

Протокол від «23» жовтня 2024 року № 1

Голова науково-методичної комісії ННІ «УІПА»


(підпис)

Сергій ПЕТРОВ
(прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Метрологічне забезпечення виробництва» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 175 Інформаційно-вимірювальні технології спеціалізації -

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни - формування у майбутніх фахівців здатності передбачено отримання фундаментальних знань до практичної організаційно-методичної метрологічної діяльності, включаючи розробку та аналіз стану метрологічного забезпечення з урахуванням правових норм, галузевої та видової специфіки об'єктів метрологічного забезпечення.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни- для досягнення визначеної мети в процесі викладання курсу ставляться і вирішуються такі завдання:

- формування та розширення світогляду студента в області метрологічного забезпечення;
- здатність вільно володіти термінологічною базою спеціальності, розуміти науково-технічну документацію державної метрологічної системи України, міжнародні та міждержавні рекомендації та настанови за спеціальністю;
- формування зацікавленості про стан, перспективи розвитку та актуальні проблеми сучасного метрологічного забезпечення, їх використання з метою розвитку креативної складової компетентності;
- здатність виконувати функції і вирішувати завдання, пов'язані з упровадженням нових засобів вимірювальної техніки; новими методами вимірювань, випробувань і контролю, аналізом причин виникнення браку і розробленням засобів з покращення якості продукції; організацією виробництва згідно з міжнародними стандартами;
- здатність формувати цілі дослідження, з метою їх вирішення;
- вміння знаходити рішення у нестандартних ситуаціях в контексті метрології та стандартизації.

1.3. Кількість кредитів – 4 кредитів

1.4. Загальна кількість годин – 120 годин

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Обов'язкова	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
1-й	1-й
Семестр	
1 -й	1 -й
Лекції	
28 год.	4 год.
Практичні, семінарські заняття	
12 год.	2 год.
Лабораторні заняття	
0 год.	0 год.
Самостійна робота	
80 год.	114 год.
у тому числі індивідуальні завдання	
0 год.	

1.6. Заплановані результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач освіти повинен знати:

- Знати і розуміти основні поняття теорії вимірювань, метрології, комп'ютерного моделювання об'єктів та явищ, менеджменту якості, стандартизації та оцінювання відповідності, застосовувати їх на практиці.
- знати основні відомості про світові сучасні тенденції в напрямку сталого розвитку людства;
- знати, як логічно і послідовно відтворювати отримані знання предметної області метрології та інформаційно-вимірювальної техніки.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач освіти повинен вміти:

- використовувати принципи інженерії для вирішення технічних і технологічних задач, підвищення ефективності та продуктивності і вдосконалення систем;
- формулювати та вирішувати завдання у галузі інформаційно-вимірювальних технологій, 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);
- аналізувати та оцінювати вплив інформаційно-вимірювальної техніки та метрологічної діяльності на навколишнє середовище та безпеку життєдіяльності людини.

Розділ 1. Мета та завдання метрологічного забезпечення виробництва. Основні поняття про вимірювання та відтворення одиниць фізичних величин.

Тема 1. Метрологічне забезпечення виробництва. Нормативна база метрології. Системи фізичних величин. Міжнародна система фізичних одиниць

Тема 2. Відтворення одиниць фізичних величин. Еталони. Повірка та калібрування засобів вимірювання.

Тема 3. Види вимірювань, методи вимірювань, види контролю та їх характеристики.

Тема 4. Похибки вимірювань. Класифікація похибок. Систематичні похибки.

Тема 5. Випадкові похибки. Закони розподілення випадкових величин.

Тема 6. Обробка результатів спостережень.

Розділ 2. Засоби вимірювання та їх повірка. Якість вимірювального процесу, метрологічна експертиза

Тема 1. Засоби вимірювання, їх класифікація та метрологічні характеристики.

Тема 2. Механічні, оптико-механічні, пневматичні, електричні, фотоелектричні засоби вимірювання. Вибір засобів вимірювання. Спеціальні засоби вимірювання, розрахунок калібрів. Вибір засобів вимірювання.

Тема 3. Якість вимірювань. Невизначеність вимірювання. Встановлення відповідності.

Тема 4. Метрологічна експертиза конструкторської та технологічної документації.

Тема 5. Техніко-економічні показники металообробного обладнання. Утворення поверхонь на металорізальних верстатах. Рухи у верстатах – формоутворення, встановлювальні, допоміжні.

Тема 6. Основні групи верстатів інструментального виробництва, їх характеристики, особливості конструкції та області застосування.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	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. Мета та завдання метрологічного забезпечення виробництва. Основні поняття про вимірювання та відтворення одиниць фізичних величин.												
Разом за розділом 1	60	14	6			40	80	2	2			76
Розділ 2. Засоби вимірювання та їх повірка. Якість вимірювального процесу, метрологічна експертиза												
Разом за розділом 2	60	14	6			40	40	2				38
Усього годин	120	28	12			80	120	4	2			114

4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення метрологічних показників вимірювальної техніки. Класифікація способів та засобів вимірювання. Вибір універсальних засобів вимірювання.	2
2	Структура взаємозв'язків основних завдань метрологічного забезпечення якості продукції.	2
3	Структура національної метрологічної служби України.	2
4	Стан нормативного забезпечення елементів метрологічного забезпечення виробництва.	2
5	Організація та виконання робіт із метрологічного забезпечення виробництва, випробувань продукції.	2
6	Класифікація метрологічних ризиків на етапі виготовлення продукції.	2
	Разом	12

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Правові основи метрології, стандартизації та сертифікації	20
2	Основні поняття метрології. Метрологічна система України	20
3	Алгоритм оцінювання індивідуальної метрологічної надійності ЗВТ	20
4	Оцінювання ефективності метрологічного забезпечення якості продукції.	20
	Разом	80

6. Індивідуальні завдання

Індивідуальне завдання виконується здобувачами освіти та має на меті самостійне вивчення частини або повного програмового матеріалу, систематизацію, узагальнення, закріплення та практичне застосування знань із навчального курсу, удосконалення навичок самостійної навчально-пізнавальної діяльності.

Зміст індивідуального завдання: завершена теоретична або практична робота у межах навчальної програми курсу, яка виконується на основі знань, умінь та навичок, отриманих під час лекційних, практичних занять.

Важливою вимогою до індивідуальної роботи є грамотність і логічний науковий стиль викладення. Робота має бути написана українською мовою. Необхідно дотримуватись правил цитування, оформлення зносок та списку використаної літератури. Індивідуальне завдання може супроводжуватися мультимедійною презентацією загальною кількістю до 10 слайдів.

7. Методи навчання

Освітні технології (проблемне навчання, аудіо-візуальні технології, технологія студентоцентрованого навчання тощо).

У залежності від виду занять використовуються наступні методи:

– на лекціях – різні види бесід, розповідь, пояснювально-ілюстративний метод, репродуктивний метод, метод проблемного викладу, ілюстрація, проблемні запитання, мультимедійні презентації;

– на практичних заняттях – тестування, навчальні тренінги, виконання практичних вправ репродуктивного та творчого характеру, організації роботи у малих групах;

– у ході самостійної пізнавальної діяльності – вивчення навчальної та наукової літератури, використання довідникових джерел, відбір матеріалу, його аналіз, систематизація, класифікація, конспектування, виконання вправ, пошук відповідей на запитання.

8. Методи контролю

Поточний контроль – виконання вправ, тестування, демонстрація презентацій, виступ з доповідями, усне опитування.

Підсумковий контроль – залік.

9. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання				Залік (Екзамен)	Сума
Розділ 1	Розділ 2	Індивідуальне завдання	Досягнення		
25	35	30	10	100	

Для допуску до складання підсумкового контролю (заліку, або екзамену) здобувач вищої освіти повинен набрати не менше 20 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

1. Величко О.М., Коломієць Л.В., Гордієнко Т.Б. Основи метрології та метрологічна діяльність: підручник. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2021. 576 с.
2. Стандартизація, управління якістю та сертифікація: навч. посібник для студ. вищих навч. закл./ В. П. Курок, В. М. Галай ; за заг. ред. В. П. Курук; Глухів. нац. пед. ун-т ім. О. Довженка. - Глухів: ГНПУ, 2013. - 193 с.
3. Метрологія та стандартизація: навч. посібник для студ. вищих навч. закл./ Р. М. Тріщ [та ін.]; Укр. інж.-пед. акад.. - Харків: УПА, 2014. - 443 с.
4. Білоцерківський О. Б. Основи стандартизації, метрології та управління якістю. Харків :«Точка», 2017. 190 с.
5. Шаповал М.І. Основи стандартизації, управління якістю і сертифікації. Підручник. 3-є вид., перероб. і доп. - К.: Європ. ун-т фінансів, інформсистем, менеджменту і бізнесу, 2000. - 174 с.
6. Бичківський Р.В., Столярчук П.Г., Гамула П.Р. Метрологія, стандартизація, управління якістю і сертифікація: Підруч. — Львів: Вид-во Нац. ун-ту "Львівська політехніка", 2004. — 500 с.

Допоміжна література

1. Системи захисту середовища існування: навч. посібник для студ. вищих навч. закладів інж.-пед. спец./ Р. М. Тріщ, Г. С. Кіпоренко; [Укр. інж.-пед. акад.]. - Київ: Освіта України, 2012. - 272 с.
2. Саранча Г.А. Метрологія, стандартизація, відповідність, акредитація та управління якістю: Підручник. – К.: Центр навчальної літератури, 2006.–672 с.
3. Цюцюра С.В., Цюцюра В.Д. Метрологія, основи вимірювань, стандартизація та сертифікація: Навч. посібник. – 3-тє вид., стер. – К.: Знання, 2006. – 242 с.
4. Кириченко Л.С., Мережко Н.В. Основи стандартизації, метрології, управління якістю: Навч. посіб. К.: Київ. нац. торг.-економ. ун-т, 2010. 446 с.
5. Органолептичний аналіз харчових продуктів: методичні рекомендації до лабораторних робіт / уклад. : М. М. Воробець, А.В. Сачко, О.В. Сема, С.Д. Борука. Чернівці : Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2020. 32 с.
6. Васілевський О. М., Кучерук В. Ю., Володарський Є. Т. Основи теорії невизначеності вимірювань : підручник. Вінниця : ВНТУ, 2015. 230 с.
7. Метрологія, стандартизація, сертифікація і управління якістю: навч. посібник / В. Г. Топольник, М. А. Котляр; Донецький нац. ун-т економіки і торгівлі. - Львів: Магнолія-2006, 2009. - 212 с.

8. Основи стандартизації: підручник для студ. вищих навч. закладів/ О. В. Заболотний [та ін.]; Ін-т інноваційних технологій і змісту освіти МОН України, Нац. аерокосмічний ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харківський авіаційний ін-т". - Х.: [б. в.], 2010. - 304 с.
9. ДСТУ ISO 9000:2015 Системи управління якістю. Основні положення та словник термінів (ISO 9000:2015, IDT)
10. ДСТУ ISO 9001:2015 Системи управління якістю. Вимоги (ISO 9001:2015, IDT)
11. ДСТУ EN ISO/IEC 17025:2019 Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій (EN ISO/IEC 17025:2017, IDT; ISO/IEC 17025:2017, IDT)
12. Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність» від 2014 р.
13. "OECD Principles of Good Laboratory Practice (as revised in 1997)". OECD Environmental Health and Safety Publications. OECD. 1. 1998.
14. Термінологія аналітичного вимірювання. Вступ до VIM: за ред. В. Барвік та Е. Прічард: переклад першого видання настанови Eurachem 2011 р. – К.: ТОВ "Юрка Любченка", 2015. – 82 с.
15. Eurachem "Придатність аналітичних методів для конкретного застосування. Настанова для лабораторій з валідації методів та суміжних питань": за ред. Б. Магнуссона та У. Ернемарка: переклад другого видання 2014 р. – К.: ТОВ "Юрка Любченка", 2016. - 92 с.
16. Validation of analytical procedures: Text and methodology Q2 (R1), ICH harmonised tripartite guideline, 2005, www.ich.org. 73
17. Analytical Methods Committee, Recommendations for the definition, estimation and use of the detection limit, Analyst, 1987, 112, 199

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

1. Міністерство екології та природних ресурсів України <http://www.menr.gov.ua>
2. Державна служба України з надзвичайних ситуацій <http://www.dsns.gov.ua>
3. Постійне представництво України при ООН <http://www.uamission.org>
4. Публікації ООН в Україні [Електрон. ресурс] / ООН в Україні. – Режим доступу: <http://www.un.org.ua/ua/publikatsii-ta-zvity/un-in-ukrainepublications>
5. Український інститут досліджень навколишнього середовища і ресурсів при Раді національної безпеки і оборони України <http://www.eriukrtel.net/index.html>
6. ЦРТ-України: Цілі розвитку тисячоліття в Україні [Електрон. ресурс] // Представництво ООН в Україні – режим доступу: <http://www.ukraine2015.org.ua>
7. Національна бібліотека України ім. В.І.Вернадського URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>

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

Заступник директора інституту ННІ «УІПА»

« _____ » _____ 20____ p.

Голова науково-методичної комісії _____ факультету

« _____ » 20__ p.