



СИЛАБУС КУРСУ

МЕТРОЛОГІЯ, СТАНДАРТИЗАЦІЯ, СЕРТИФІКАЦІЯ ТА АКРЕДИТАЦІЯ

Ступінь вищої освіти – бакалавр

Спеціальність 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»

Освітньо-професійна програма «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Кредитів: 5

Мова викладання: українська

Керівник курсу: д.т.н., професор Наталія Возна

Контактна інформація: nvozna@ukr.net

Опис дисципліни

«Метрологія, стандартизація, сертифікація та акредитація» є обов'язковою дисципліною циклу професійної підготовки бакалаврів зі спеціальності «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка». Мета дисципліни - ознайомити студентів з завданнями та об'єктами метрології як науки про вимірювання, методами та засобами забезпечення їх єдності та способами досягнення необхідної точності, статистичним аналізом і оцінкою похибок вимірювань. Визначити її значення у науково-технічному прогресі. Виділити питання законодавчої метрології як частини метрології, що містить положення, правила, вимоги та норми, які регламентуються і контролюються державою для забезпечення єдності вимірювань. Ознайомити з основами стандартизації, сертифікації та акредитації.

Завдання дисципліни «Метрологія, стандартизація, сертифікація та акредитація» полягає у розумінні організації державної метрологічної служби та правових основ метрологічної діяльності; обробці результатів прямих та непрямих вимірювань; визначенні видів та причин виникнення похибок, що виникають під час вимірювань сучасними засобами вимірювальної техніки; обробці результатів вимірювань при малій та великій кількості спостережень.

Структура курсу

Тема		Результати навчання
1.	Метрологія - наука про вимірювання	Розуміння мети та задач курсу, визначення метрології як науки. Знання про основні задачі метрології, науково-технічний та законодавчий аспекти метрології, метрологічну службу і метрологічну систему України, міжнародне співробітництво в галузі метрологічної діяльності
2.	Фізичні величини та одиниці їх вимірювання	Знання про фізичні величини, одиниці фізичних величин, міжнародну систему одиниць SI; утворення десяткових кратних і частинних одиниць фізичних величин, розмір величини, значення величини

3.	Види вимірювань	Знання про вимірювальний сигнал, перетворення вимірювальної величини, класифікацію видів вимірювань
4.	Методи вимірювань	Вміти застосовувати знання про основні принципи та методи вимірювання фізичних величин і основних технологічних параметрів для обґрунтування вибору засобів вимірювань та оцінювання їх метрологічних характеристик.
5.	Забезпечення єдності вимірів. Еталони одиниць фізичних величин	Розуміння поняття і характеристики єдності вимірювання, забезпечення єдності вимірів. Знання поняття еталону, первинних та вторинних еталонів, еталонів копій, еталонів порівняння, робочих еталонів; зразкових та робочих засобів вимірювань. Знання про метрологічне забезпечення вимірювань; наукову, організаційну, технічну і правову основи метрологічного забезпечення; повірку та атестацію засобів вимірювань
6.	Засоби вимірювальної техніки	Розуміти класифікацію засобів вимірювань по функціональному призначенню; міри, вимірювальні перетворювачі, вимірювальні прилади, вимірювальні інформаційні системи. Вміти розрізнити методи вимірювань: метод безпосередньої оцінки, метод порівняння з мірою. Знати способи вимірювань: прямі, непрямі та сукупні вимірювання; основні характеристики вимірювальних приладів. Володіти знаннями про довжину та ціну поділки шкали, діапазон показів та діапазон вимірювань, границю вимірювань та клас точності засобів вимірювань, вибір засобів вимірювання
7.	Складові похибок вимірювання	Характеристика якості вимірювань. Класифікація похибок вимірювання за способом вирішення, в залежності від причин чи місця виникнення, за залежністю від значення вимірюваної величини, за характером поведінки у часі, відповідно до режиму вимірювань
8.	Похибки засобів вимірювальної техніки	Основна інструментальна похибка ЗВТ. Додаткова інструментальна похибка аналогових та цифрових ЗВТ. Визначення інструментальної похибки аналогових та цифрових ЗВТ.
9.	Нормування класів точності засобів вимірювань	Вміти проводити попередню обробку результатів вимірювань, враховувати граничну похибку, виявляти та виключати грубі похибки. Здійснювати опрацювання результату багаторазових прямих вимірювань
10.	Теоретичні і правові основи стандартизації	Орієнтуватися у порядку розробки, затвердження та впровадження стандартів, державній системі стандартизації, міжнародній стандартизації. Знати математичну основу стандартизації
11.	Відповідність продукції та послуг вимогам стандартів і нормативних документів	Знати визначення, мету, завдання сертифікації; суть та основні поняття сертифікації продукції, особливості сертифікації імпортової продукції. Вміти виконувати роботи з проектування систем автоматизації, знати зміст і правила оформлення проектних матеріалів, склад проектної документації та послідовність виконання проектних робіт з врахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів та міжнародних стандартів.

12.	Національна система акредитації	Знати мету та завдання акредитації. Володіти знаннями про акредитацію та взаємне визнання сертифікації.
-----	---------------------------------	---

Літературні джерела

1. Основи метрології та виміральної техніки / Лис, О.М., Якименко, М.В., Шинкаренко [та ін.]. - Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2021. – 424 с.
2. Метрологія, стандартизація та сертифікація: Навчальний посібник / О.В. Кобзарьов, І.І. Лещенко, О.В. Белова. - К.: НТУУ "КПІ", 2017 – 432 с.
3. Клименко М. О., Скрипчук П. М. Стандартизація і сертифікація . Підручник. – Рівне: УДУВГП, 2017. – 202 с.
4. Цюцюра В. Д., Цюцюра С. В. Метрологія та основи вимірювань: К.:Знання-Прес, 2018. – 180с.
5. Сертифікація та маркування виробів: навч. посіб. / Л.О. Лукашевич, І.О. Яковлева, В.В. Харченко та ін.; за ред. Л.О. Лукашевича. – К.: Центр учбової літератури, 2017. – 320 с.
6. Метрологія, вимірювання та контроль: Навчальний посібник / О.В. Белова, Ю.І. Гринюк, М.С. Ємельянов. - К.: Видавничий дім "ПАЛИВОДА А.С.", 2020. – 193 с.
7. Метрологія та вимірювання: Навч.посіб. / М. Дорожовець, Р. Івах, В. Мотало [та ін.]; за наук. ред. Б.І. Стадника. - Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2018. – 312 с.
8. Обробка результатів фізичних вимірювань: навч. посібник / І.Ф.Скіцько, О.І.Скіцько. - КПІ ім .Ігоря Сікорського. - Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. - 88 с. [Електронний ресурс]:

- Режим доступу:

https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/25320/1/Obrobka_rezult._fizych._vymiriuvan.pdf
9. Ю. Є. Ковальчук, С. В. Лисенко. "Вимірювальні перетворювачі для автоматизованих систем вимірювань: навчальний посібник". Київ: ВПЦ "Київський університет", 2017. – 240 с.
10. Метрологія, стандартизація та сертифікація: навчальний посібник / О.В. Кобзарьов, І.І. Лещенко, О.В. Белова. – К.: НТУУ "КПІ", 2017. – 312 с.
11. Акредитація та сертифікація: навч. посіб. / Є.О. Скурата, Н.О. Зайцева, І.М. Кудінова та ін.; за ред. Є.О. Скурата. – К.: Центр учбової літератури, 2017. – 344 с
12. Гнусов, Ю. В. Метрологія та вимірювання: навч. посіб. / Ю. В. Гнусов, В. В. Тулупов, В. М. Пересічанський; Харків. нац. ун-т внутр. справ. - Харків, 2019. - 125 с.
13. Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність», 05.06.2014р. N 1314-VII [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1314-18#Text>.
14. Закон України "Про стандартизацію", 05.06.2014р., № 1315-VII [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1315-18#Text>
15. ДСТУ EN ISO/IEC 17067:2016 Оцінка відповідності. Загальні вимоги до органів, що здійснюють сертифікацію продукції, процесів та послуг.
16. Нормативні акти України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://nau.kiev.ua>.
17. Офіційний сайт Державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://dpss.gov.ua/zahist-prav-spozhivachiv> .
18. Наказ Міністерства розвитку України: "Про затвердження положень про наукові метрологічні центри та визнання такими, що втратили чинність, деяких наказів" № 792 від 10.05.2016.
19. ISO/IEC 17000:2018 Conformity assessment — Vocabulary and general principles
20. ДСТУ ISO 10012:2015 Системи керування вимірюваннями. Вимоги до процесів забезпечення вимірювань та виміральної апаратури

21. ДСТУ ISO/IEC 17020:2016 Загальні вимоги до функціонування різних типів органів з оцінювання відповідності

22. ДСТУ ISO/IEC 17025:2017 Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій (ISO/IEC 17025:2017, IDT).

23. ДСТУ 8.001:2015 Загальні засади метрології. Еталони одиниць фізичних величин. Загальні технічні вимоги.

24. ДСТУ ISO 80000-1:2016 Величини та одиниці. Частина 1. Загальні положення (ISO 80000-1:2009; ISO 80000-1:2009/Cor.1:2011, IDT)

25. ДСТУ ISO 9000:2015 Системи управління якістю. Основні положення та словник термінів (ISO 9000:2015, IDT).

26. Возна Н.Я. Основи метрології: практикум для студентів освітнього ступеня "бакалавр" за спеціальністю 151 – «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» – Тернопіль: Гал-друк, 2017. – 37 с.

27. Возна Н.Я. Метрологія. Конспект лекцій. - Тернопіль: ЗУНУ, 2021. - 46 с.

Політика оцінювання

Заліковий модуль 1	Заліковий модуль 2 (ректорська контрольна робота)	Заліковий модуль 3 (підсумкова оцінка за КПІЗ)	Заліковий модуль 4 (письмовий екзамен)
20 %	20 %	20 %	40 %
1. Усне опитування на практичних заняттях (6 занять по 10 балів) - мах 60 балів. 2. Письмова робота – мах 40 балів.	1. Усне опитування на практичних заняттях (6 занять по 10 балів) - мах 60 балів. 2. Письмова робота – мах 40 балів.	1. Підготовка КПІЗ – мах 40 балів. 2. Захист КПІЗ – мах 40 балів. 3. Участь у тренінгах – мах 20 балів.	1. Теоретичні питання: 3 питання по 20 балів - мах 60 балів. 2. Практичне завдання - мах 40 балів

Шкала оцінювання

За шкалою університету	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90–100	відмінно	A (відмінно)
85–89	добре	B (дуже добре)
75–84		C (добре)
65–74	задовільно	D (задовільно)
60–64		E (достатньо)
35–59	незадовільно	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)
1–34		F (незадовільно з обов'язковим повторним курсом)