



Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



Метрологія і основи вимірювань

Шифр та назва спеціальності

174 – Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка

Освітня програма

Комп'ютерні технології та програмування в автоматизованих системах керування

Рівень освіти

Бакалавр

Семестр

4

Інститут

ННІ Комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики

Кафедра

Автоматизації технологічних систем та екологічного моніторингу (174)

Тип дисципліни

Спеціальна (фахова), Обов'язкова

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Бабіченко Анатолій Костянтинович

anatolii.babichenko@khpі.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри автоматизації технологічних систем та екологічного моніторингу НТУ «ХПІ».

Досвід роботи – 42 роки. Автор понад 200 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Основи вимірювань», «Технічні засоби автоматизації», «Основи наукових досліджень».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

В рамках курсу розглядаються основні положення та визначення в сфері метрології, аналіз похибок вимірювань фізичних величин, основні відомості щодо ієрархії засобів вимірювань та їх класифікація, порядок передачі одиниць вимірювання, питання теорії похибок і методів обробки результатів вимірювання, а також питання організації та завдання державної метрологічної служби України.

Мета та цілі дисципліни

Формування знань з наукових, технічних і правових основ метрологічного забезпечення, вмінь здійснювати необхідні заходи для забезпечення єдності та потрібної точності вимірювання при дослідженнях та експлуатації вимірювальних приладів, а також при обробці результатів вимірювань.

Формат занять

Лекції, практичні та лабораторні роботи, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – іспит.

Компетентності

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів галуз.

K08. Здатність працювати в команді

K12. Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях.

K15. Здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби автоматизації та системи керування.

K18. Здатність проектування систем автоматизації з врахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів та міжнародних стандартів.

Результати навчання

ПР07. 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.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредитів ECTS): лекції – 32 год., лабораторні роботи – 16 год., п., самостійна робота – 72 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Загальна фізика, вища математика

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. На лабораторних заняттях опрацьовуються навички командної роботи над спільним практичним завданням. Навчальні матеріали доступні студентам через MS Teams та One Drive.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Вимірювання фізичних величин, класифікація вимірювань. Державні метрологічні організації

Основні поняття метрології та метрологічного забезпечення. Класифікація вимірювань по окремим ознакам. Державні метрологічні організації.

Тема 2. Методи, принципи та якість вимірювань. Засоби вимірювань та їх характеристики
Методи та критерії якості вимірювань. Методи та принципи вимірювання технологічних параметрів.

Тема 3. Класифікація похибок вимірювання та класи точності засобів вимірювання
Методи усунення систематичних та грубих похибок. Класи точності засобів вимірювання та їх позначення. Основні і додаткові похибки.

Тема 4. Випадкові похибки вимірювання та методи їх оцінки. Обробка та представлення результатів вимірювань

Функції розподілу та числові характеристики. Основні закони розподілу випадкових похибок. Довірча ймовірність та довірчий інтервал. Практичні рекомендації щодо визначення граничних випадкових похибок. Критерії узгодження. Представлення результату вимірювання з урахуванням систематичної та випадкової складових похибки. Розрахунок похибки посередніх вимірювань

Теми практичних занять

-

Теми лабораторних робіт

Тема 1. Визначення систематичної і випадкової складових похибки вимірювальних приладів та перевірка гіпотези про нормальність розподілу за критеріями узгодження

Тема 2. Визначення метрологічних характеристик перетворювачів сигналів.

Тема 3. Визначення грубих помилок та оцінка точності результатів вимірювань.

Тема 4. Градування шкали вторинного приладу та визначення похибки результатів вимірювання технологічного параметру

Самостійна робота

Курс передбачає виконання індивідуального розрахунково-графічного завдання щодо перевірки гіпотези про нормальність розподілу випадкової величини та визначення функцій щільності ймовірності, а також довірчого інтервалу результатів вимірювання. Результати розрахунків оформлюється у письмовий звіт.

Література та навчальні матеріали

Основна література:

1. Метрологія та основи вимірювань : навч.-метод. посібник / А. К. Бабіченко [та ін.] ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : Impress, 2023. – 141 с.
2. Промислові засоби автоматизації. 4.1 «Вимірювальні пристрої» / За заг; ред.А.К. Бабіченка: навч. посібник. – Х.: НТУ «ХПІ», 2001. - 472с.
3. Бабіченко А.К. та ін. Практикум з вимірювань та технічних засобів автоматизації; навч.- метод. посібник. – Х.:НТУ «ХПІ», 2009. – 114с.
4. Основи вимірювань та автоматизації технологічних процесів. / За заг. ред. А.К. Бабіченка: Підручник. – Х.: ТОВ «С.А.М», 2009. – 616с.
5. Бабіченко А.К. та ін. Збірник задач з метрології та основ вимірювань. За ред. А.К. Бабіченка. – Х.: Друкарня «Мадрид», 2021. - 93 с.
6. Бабіченко А.К. та ін. «Методичні вказівки для виконання розрахунково- графічного завдання з курсу «Метрологія та основи вимірювань» - Харків: НТУ «ХПІ», 2019. – 20 с.

Додаткова література:

1. Цюцюра С.В. Метрологія, основи вимірювань, стандартизація та сертифікація: навч. посібник. - 3-є вид. - К.: Знання. 2006.- 24с.
2. Саранча Г.А. Метрологія і стандартизація. - К.: Либідь. 1997. - 190 с.
3. Кириченко Л.С., Мережко Н.В. Основи стандартизації, метрології та управління якістю - К.: Київ. нац. торг - економ. ун-т, 2001. - 446 с.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100 балів підсумкової оцінки складається з 20 балів екзаменаційних та 80 балів які студент отримує за поточне оцінювання.

Екзамен: одне теоретичне та одне практичне завдання.

Поточне оцінювання: дві модульні контрольні роботи по 25 балів кожна. Модульні контрольні роботи виконуються письмово та складаються із двох завдань: теоретичного та практичного
Лабораторні роботи - 15 балів, Індивідуальне завдання - 15 балів

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90-100	Відмінно	A
82-89	Добре	B
75-81	Добре	C
64-74	Задовільно	D
60-63	Задовільно	E
35-59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1-34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено



Завідувач кафедри АТСЕМ
Олександр ДЗЕВОЧКО

Гарант ОП
Андрій ЗУЄВ