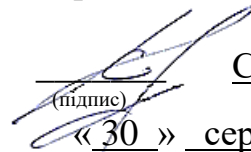


**Міністерство освіти і науки України**  
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»

**Кафедра мехатроніки та електротехніки (№ 305)**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Гарант освітньої програми



**Сергій КОЧУК**

(ім'я та прізвище)

« 30 » серпня 2024 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА**  
**ОБОВ'ЯЗКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Пристрої та методи контролю ТП**

(назва навчальної дисципліни)

**Галузь знань:** 15 Автоматизація та приладобудування  
(шифр і найменування галузі знань)

**Спеціальність:** 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології  
(код і найменування спеціальності)

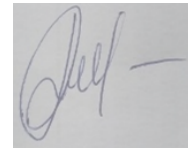
**Освітня програма:** Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва  
(найменування освітньої програми)

**Форма навчання:** денна

**Рівень вищої освіти:** перший (бакалаврський)

**Харків - 2024 рік**

Розробник: доцент, к.т.н., доцент Вікторія БУРДЕЙНА  
(посада, науковий ступінь і вчене звання, ім'я та прізвище)



(підпис)

Робочу програму «Пристрої та методи контролю ТП» розглянуто на засіданні кафедри мехатроніки та електротехніки (№ 305).

Протокол № 1 від «29» серпня 2024 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор  
(науковий ступінь та вчене звання)



(підпис)

Роман Тріщ  
(ініціали та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

Студент гр. 339



(підпис)

Микола Тодоров  
(ініціали та прізвище)

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показника	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 4	<p><b>Галузь знань</b> <u>15 Автоматизація та приладобудування</u> (шифр і найменування)</p> <p><b>Спеціальність</b> <u>151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології</u> (код і найменування)</p> <p><b>Освітня програма</b> <u>Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва</u> (найменування)</p> <p><b>Рівень вищої освіти:</b> перший (бакалаврський)</p>	<i>Обов'язкова</i>
Кількість модулів – 1		<b>Навчальний рік</b>
Кількість змістовних модулів – 2		2024/2025
Індивідуальне завдання – РР (назва)		<b>Семестр</b>
Загальна кількість годин – 54/120		8-й
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4,5, самостійної роботи здобувача 5		<b>Лекції*</b>
		24 годин
		<b>Практичні, семінарські*</b>
		_не передбачено
		<b>Лабораторні*</b>
	30 годин	
	<b>Самостійна робота</b>	
66 годин		
<b>Вид контролю</b>	модульний контроль, іспит	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 54/ 66.

\*Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину залежно від розкладу занять.

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета:** вивчення процесів організації контролю за параметрами технологічних процесів, формування системного підходу до аналізу та синтезу засобів контролю.

**Завдання (Завдання):** формування сукупності знань, умінь та уявлень про основні засади побудови та застосування засобів, методів контролю параметрів різних технологічних процесів, а також застосування цих знань у практичній діяльності за спеціальністю.

### **Компетентності, які набуваються:**

ЗК01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК05. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК06. Навички здійснення безпечної діяльності.

ЗК07. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

ФК1. Здатність застосовувати відповідні математичні, наукові і технічні методи, а також комп'ютерне програмне забезпечення для аналізу і синтезу систем автоматизації.

ФК2. Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях.

ФК4. Здатність застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій.

ФК5. 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.

ФК6. Здатність використовувати для вирішення професійних завдань новітні технології у галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, зокрема, проектування багаторівневих систем керування, збору даних та їх архівування для формування бази даних параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу.

ФК9. Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації.

ФК11. Здатність обґрунтовувати вибір та розробляти схемотехнічні модулі систем автоматизації.

### **Очікувані результати навчання:**

ПРН2. Знати фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації.

ПРН3. Вміти застосовувати сучасні інформаційні технології та мати навички розробляти алгоритми та комп'ютерні програми з використанням мов високого рівня та технологій об'єктно-орієнтованого програмування, створювати бази даних та використовувати інтернет-ресурси.

ПРН4. Розуміти суть процесів, що відбуваються в об'єктах автоматизації (за галузями діяльності) та вміти проводити аналіз об'єктів автоматизації і обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та схем керування ними на основі результатів дослідження їх властивостей.

ПРН7. Знати принципи роботи технічних засобів автоматизації та вміти обґрунтувати їх вибір на основі аналізу їх властивостей, здатність проводити аналіз виробничо-технологічних комплексів.

ПРН9 Вміти проектувати, налагоджувати та експлуатувати системи автоматизації, зокрема спеціальні вимірювальні та керуючі системи з урахуванням властивостей виробничо-технологічних комплексів.

ПРН11 Знати та вміти використовувати зміст і правила оформлення проектних матеріалів, склад проектної документації та послідовність виконання проектних робіт з врахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів та міжнародних стандартів.

**Пререквізити:** знання набути при вивчення предметів Вступ до фаху ,Електротехніка ,Теорія кіл та електричних сигналів, Технічні засоби автоматизації, Системи обробки інформації

**Кореквізити:** паралельне здобуття знань та вмінь в дисциплінах Інтерфейси та засоби сполучення, Основи проектування систем автоматизації

**Постреквізити:** Знання для написання кваліфікаційної випускної роботи бакалаврів

### 3. Зміст навчальної дисципліни

#### Модуль 1

**Змістовний модуль 1.** Основні поняття про вимірювання технологічних процесів

**Тема 1. Основні поняття вимірювальної техніки і класифікація вимірювань.** В ході опрацювання теми вимірювання як процес отримання кількісної інформації про вимірювальну величину. Загальна класифікація вимірювань. Принцип і методи вимірювань. Значущість вимірювань.

**Тема 2. Засоби вимірювань, їх види та класифікаційні ознаки** Вимірювальні прилади. Засоби вимірювання. Структурні схеми вимірювальних приладів та систем. Аналогові та цифрові вимірювальні прилади. Характеристики засобів вимірювальної техніки.

**Тема 3. Похибки вимірювань та їх класифікація.** Загальні положення. Фактори, які впливають на процес формування похибок вимірювання. Класифікація похибок вимірювань. Опрацювання результатів вимірювання.

**Тема 4. Метрологічні характеристики засобів вимірювань.** Засоби вимірювань за метрологічними характеристиками. Класифікація похибок вимірювань та їх нормування. Поняття про метрологічну повірку.

**Тема 5. Цифрова техніка: основні положення та визначення.**

Відображення інформації у цифровій техніці. Електричний сигнал. Параметри імпульсів. Тривалість імпульсу. Генератор тактових імпульсів. Арифметичні основи цифрової техніки. Поняття про системи числення. Аналого-цифрові та цифро-аналогові перетворювачі

**Тема 6. Класифікація автоматичних вимірювальних приладів.**

Вимірювання та контроль геометричних величин, плоскопаралельні кінцеві міри, штангенінструмент, мікрометричний інструмент, засоби вимірювання та контролю з механічним перетворювачем, з оптико-механічним перетворювачем, з електричним та електромеханічним перетворювачем, засоби контролю хвилястості та шорсткості. Вимірювання та контроль механічних величин.

**Модульний контроль**

#### Модуль 2

**Змістовний модуль 2.** Методи контролю технологічних процесів

**Тема 1. Сутність та призначення контролю.** Контроль якості. Сутність та призначення контролю. Основні терміни та визначення. Види контролю. Основні терміни та визначення. Види контролю. Приймальний контроль. Призначення приймального контролю. Основні галузі застосування приймального контролю. Розробка технології приймального контролю. Реєстрація результатів приймального контролю.

**Тема 2. Основні поняття про вхідний контроль.** Основні положення. Організація вхідного контролю. Порядок проведення вхідного контролю. Оформлення результатів вхідного контролю. Дефекти, причини їхньої появи, вплив на працездатність.

**Тема 3. Неруйнівний контроль: види, методи та засоби .** Загальна характеристика видів неруйнівного контролю. Оптичні методи неруйнівного контролю. Контроль проникними речовинами. Магнітні методи контролю. Методи вихорострумового контролю. Акустичні методи контролю. Радіаційні методи контролю.

**Тема 4. Методи та засоби контроль та випробування виробів.** Основні терміни та визначення. Види випробувань. Атестація випробувального обладнання. Види і методи контролю. Технічні засоби контролю і вимірювань. Контроль і вимірювання параметрів ІМС. Випробування виробів мікроелектроніки.

**Тема 5. Повірка засобів вимірювальної техніки та оцінка відповідності методів контролю.** Повірка та її види. Відповідність засобів вимірювальної техніки. Органи з оцінки відповідності. Державний ринковий нагляд і контроль засобів вимірювальної техніки. Контроль виробництва. Вимоги до приладів.

**Модульний контроль**

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назва змістовного модуля і тем	Кількість годин				
	Усього	У тому числі			
		л	п	лаб.	с. р.
1	2	3	4	5	6
<b>Модуль 1</b>					
<b>Змістовний модуль 1. Основні поняття про вимірювання технологічних процесів</b>					
Тема 1. Основні поняття вимірювальної техніки і класифікація вимірювань	9	2		2	5
Тема 2. Засоби вимірювань, їх види та класифікаційні ознаки	11	2		4	5
Тема 3. Похибки вимірювань та їх класифікація.	11	2		4	5
Тема 4 Метрологічні характеристики засобів вимірювань	7	2			5
Тема 5 Цифрова техніка: основні положення та визначення.	15	2		8	5
Тема 6 Класифікація автоматичних вимірювальних приладів.	7	2			5
<b>Модульний контроль</b>	2				2
Разом за змістовним модулем 1	62	12	-	18	32
<b>Змістовний модуль 2. Методи контролю технологічних процесів</b>					
Тема 1. Сутність та призначення контролю.	8	2			6
Тема 2. Основні поняття про вхідний контроль	10	2		2	6
Тема 3 Неруйнівний контроль: види, методи та засоби	12	4		4	4
Тема 4 Методи та засоби контроль та випробування виробів	10	2		4	4
Тема 5 Повірка засобів вимірювальної техніки та оцінка відповідності методів контролю.	16	2		2	12 PP
<b>Модульний контроль</b>	2				2
Разом за змістовним модулем 2	58	12	-	12	34
<b>Усього годин</b>	120	24	-	30	66



## 5. Теми семінарських занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
	Не передбачено	

## 6. Теми практичних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не передбачено	
	<b>Разом</b>	

## 7. Теми лабораторних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вивчення загальних відомостей про вимірювання, випробування та контроль	2
2	Дослідження вимірювальних сигналів та засобів вимірювань	4
3	Дослідження електричних вимірювальних пристроїв	4
4	Дослідження основних цифрових засобів вимірювальної техніки	8
5	Контроль лінійних та діаметральних розмірів	2
6	Дослідження органолептичних показників виробів	4
7	Експертні методи оцінки відповідності	4
8	Дослідження вимог міжнародних стандартів щодо контролю оцінки відповідності продукції, виробів.	2
	<b>Разом</b>	30

## 8. Самостійна робота

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Мета і види метрологічної повірки засобів вимірювальної техніки. Методи метрологічної повірки засобів вимірювальної техніки. Метрологічна повірка приладів прямого перетворення	4
2	Абсолютна та відносна похибка. Систематична та випадкова похибки. Виявлення та виключення систематичних похибок.	4
3	Прямий, обернений, доповнювальний код числа. Форми подання чисел. Подання двійкових чисел у машинах з	5

	фіксованою комою. Подання двійкових чисел у машинах із плаваючою комою.	
4	Цифрове подання сигналів. Дискретизація сигналів. Квантування сигналів. Аналого-цифрові та цифро-аналогові перетворювачі. Кодування інформації. Коди з виявленням помилок. Коди з виявленням і виправленням помилок	5
5	Засіб вимірювання як технічний пристрій певної структури. Складність засобу вимірювання, її залежність від характеру і кількості проміжних перетворень інформативного параметра вхідного на інформативний параметр вихідного вимірювального сигналу. Кола перетворення та їх графічне відображення схемами - структурними, функціональними і принципіальними. Узагальнена структурна схема вимірювальної інформаційної системи.	6
6	Особливості вимірювання неелектричних величин. Узагальнена структурна схема. Параметричні вимірювальні перетворювачі (параметричні, резистивні, генераторні та інші).	5
7	Методи покращення метрологічних характеристик. Процесорні похибки вимірювань. Мікропроцесорній вимірювачі фізичних величин.	5
8	Експресні методи оцінки якості продукції	3
9	Загальна характеристика органів відчуття. Вестибулярний, тактильний та руховий аналізатори та їх характеристики.	4
10	Методологічні засади внутрішнього контролю підприємств. Організаційні засади реалізації концепції внутрішнього контролю підприємств. Напрями розвитку концепції внутрішнього контролю діяльності підприємства	5
11	Рорахункова робота	12
12	Складання словника термінів іноземною мовою в кількості 50-100	4
13	Написання модульного контролю	4
	<b>Разом</b>	<b>66</b>

## 9. Індивідуальні завдання

Перелік тем рефератів оприлюднюється та розподіляється на перших заняттях семестру, протягом семестру студенти мають опрацювати рекомендовані та самостійно знайдені джерела та підготувати доповідь у

форматі реферату (15- 20 стор.) та доповідь у форматі презентації (до 10 слайдів). На останньому семінарському занятті за рекомендацією викладача та за бажанням студентів окремі роботи доповідаються перед аудиторією. За доповідь студенти можуть отримати додаткові бали. Всі письмові роботи перевіряються на наявність плагіату і допускаються до захисту із коректними текстовими запозиченнями не більше 25%.

Студенти мають право на перезарахування результатів навчання набутих у неформальній та інформальній освіті. На платформах Prometheus, Coursera, Genius, FutureLearn, Genenіs та інших подібних можна самостійно опановувати матеріал для перезарахування результатів навчання. При цьому важливо, щоб знання та навички, що формуються під час проходження певного онлайн-курсу чи його частин, мали зв'язок з очікуваними навчальними результатами даної дисципліни/освітньої програми та перевірялись в підсумковому оцінюванні.

## 10. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, консультацій за розкладом кафедри та індивідуальні (при необхідності), самостійна робота здобувача з нормативно-правовими актами та інформаційними ресурсами.

## 11. Методи контролю

Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, консультації за розкладом кафедри та індивідуальні (при необхідності), самостійна робота здобувачів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники). Вибіркове опитування здобувачів на лекційних заняттях. Допускове опитування перед виконанням практичних робіт. Поточне тестування та модульний контроль та екзамен.

## 12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
<b>Змістовний модуль 1</b>			
Виконання і захист лабораторних робіт	0...2	9	0...18
Робота на лекційних заняттях	0...1	6	0...6
Модульний контроль	0...12	1	0...12
<b>Змістовний модуль 2</b>			
Виконання і захист лабораторних робіт	0...2	6	0...12
Робота на лекційних заняттях	0...1	6	0...6

Модульний контроль	0...12	1	0...12
Написання реферату	0...17	1	0...17
Написання словника іноземною мовою	0...17	1	0...17
<b>Усього за семестр</b>			<b>0...100</b>

Білет для іспиту складається з двох питань відкритого характеру кожне з яких оцінюється від 0 до 50 балів. Під час складання семестрового іспиту здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

### **Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру**

**Задовільно (60-74).** Досягти очікуваних результатів навчання. Відпрацювати та захистити всі лабораторні роботи та домашні завдання. Вміти самостійно знаходити необхідну інформацію в наукових джерелах, проводити простий аналіз отриманих даних, оформлює свою роботу відповідно вимог. Вміти працювати в команді над спільним проектом

**Добре (75 - 89).** Крім базових вимог на оцінку «задовільно», показати вміння виконувати та захищати всі лабораторні роботи в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах. Вміти пояснювати.

**Відмінно (90 - 100).** Повно знати основний та додатковий матеріал. Знати усі теми. Орієнтуватися у підручниках та посібниках.. Безпомилково виконувати та захищати всі лабораторні роботи в обумовлений викладачем строк з докладним обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах.

### **Шкала оцінювання: бальна і традиційна**

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

## **13. Рекомендована література**

### **Базова**

1. Основи метрології та електричних вимірювань : підручник / В. В. Кухарчук, В. Ю. Кучерук, Є. Т. Володарський, В. В. Грабко. – Херсон: Олді-плюс, 2013. – 538 с.

2. Richard S. Figliola, Donald E. Beasley. Theory and Design for Mechanical Measurements. -John Wiley & Sons, 2020 p. - 592 стор.

3. Бабіченко А. К. Промислові засоби автоматизації [Текст] : навч. посіб.: У 2 ч. / А. К. Бабіченко, В. І. Тошинський, В. С. Михайлов та ін. ; За заг. ред. А. К. Бабіченка. –Х.: НТУ «ХП», 2003 р. – Ч. 2. Регульовальні і виконавчі пристрої. – 658 с. : іл. – Бібліогр.:с. 644–645. – 500 пр. – ISBN 966-593-292-6.

4. Головка Д. Б. Автоматика і автоматизація технологічних процесів [Текст] : підруч. для студ. втузів / Д. Б. Головка, К. Г. Реґо, Ю. О. Скрипник. – К.: Либідь, 1997. –232 с. : іл. – Бібліогр.: с. 228. – ISBN 5-325-00843-0.

#### **Допоміжна**

1. Навчально-методичний посібник до вивчення курсу «Інформаційно-вимірювальна техніка» [Текст] / В.Ф. Істущкін, О.І. Івон. Дніпропетровськ, 2016. 104 с
2. Лавренова Д.Л., Хлистов В.М. Основи метрології та електричних вимірювань [Електронне видання]: навч. посіб. Київ : НТУУ «КПІ», 2016. 123 с.

#### **14. Інформаційні ресурси**

1. Дистанційна освіта НАУ ХАІ. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=4402>
- 2.Наукова бібліотека ХАІ. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://library.khai.edu/>
3. Інформаційно-пошукова правова система «Нормативні акти України (НАУ)».- [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nau.ua>