



## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНІ СИСТЕМИ

ID 6427

|                                             |                                                                                          |                          |                                                            |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------|
| Код, назва спеціальності та освітній рівень | G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка (доктор філософії) | Назва освітньої програми | Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології (2026) |
| Тип програми                                | Освітньо-наукова                                                                         | Мова викладання          | Українська                                                 |
| Факультет                                   | Факультет прикладних інформаційних технологій та електроінженерії (ФПТ)                  | Кафедра                  | Каф. комп'ютерно-інтегрованих технологій (КТ)              |

### Викладач/викладачі

**Микитишин Андрій Григорович**, канд. техн. наук, доцент, доцент, [профіль на порталі "Науковці ТНТУ"](#)

**Золотий Роман Захарійович**, канд. геол. наук, доцент, доцент, [профіль на порталі "Науковці ТНТУ"](#)

## Загальна інформація про дисципліну

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Мета курсу                         | Метою вивчення дисципліни «Інформаційно-вимірювальні системи» є ознайомлення студентів з питаннями організації і планування вимірювального експерименту, розвитку системного підходу до вирішення вимірювальних задач, ознайомлення з сутністю сучасних інформаційно-вимірювальних технологій. Формування знань та умінь необхідних для раціонального впровадження інформаційно-вимірювальних комплекси в практичній діяльності.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Формат курсу                       | Змішаний – курс, що передбачає проведення лекцій, практичних робіт та консультації для кращого розуміння викладеного матеріалу і має супровід в електронному навчальному курсі системи A-Tutor, має структуру, контент, завдання і систему оцінювання.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Компетентності ОП                  | <p>загальні:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Здатність генерувати нові ідеї (креативність).</li> <li>• Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</li> <li>• Здатність працювати в міжнародному контексті.</li> <li>• Здатність розв'язувати комплексні проблеми у сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій та з дотичних до міждисциплінарних напрямів на основі системного наукового світогляду та загального культурного кругозору із дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності.</li> </ul> <p>спеціальні (фахові):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у сфері автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій, керування складними організаційно-технічними чи кіберфізичними системами та дотичних до неї міждисциплінарних напрямів і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях.</li> <li>• Здатність усно і письмово презентувати та обговорювати результати наукових досліджень та/або інноваційних розробок українською та іноземною мовами, глибоке розуміння іншомовних наукових текстів за напрямом досліджень.</li> <li>• Здатність застосовувати сучасні методи дослідження, синтезу, проектування систем автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій, їх програмних та апаратних компонентів, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та викладацькій діяльності.</li> <li>• Здатність ініціювати, розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні проекти в галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій та міждисциплінарні проекти у суміжних галузях, проявляти лідерство під час їх реалізації.</li> <li>• Здатність створювати новітні системи автоматизації, комп'ютерно-інтегровані технології, розробляти їх технічне, інформаційне, математичне, програмне та організаційне забезпечення із застосуванням сучасних інформаційних технологій, інструментів та компонентів.</li> </ul> |
| Програмні результати навчання з ОП | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Мати передові концептуальні та методологічні знання з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій та з дотичних міждисциплінарних напрямів, розуміти методологію наукових досліджень. Уміти застосовувати їх у власних дослідженнях, скерованих на отримання нових знань та/або здійснення інновацій, та у викладацькій практиці.</li> <li>• Вільно презентувати та обговорювати з фахівцями і нефахівцями результати досліджень, наукові та прикладні проблеми автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій державною та іноземною мовами, оприлюднювати результати досліджень у наукових публікаціях у провідних наукових виданнях.</li> <li>• Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження систем автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих комплексів та їх складових з використанням сучасних методів дослідження, технічних, програмних засобів та з дотриманням норм академічної і професійної етики. Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.</li> <li>• Розробляти і застосовувати сучасні методи аналізу, синтезу, проектування та дослідження систем автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                             | технологій, їх програмних та апаратних компонентів.<br>• Застосовувати сучасні цифрові технології, мікропроцесорні засоби, мехатронні компоненти, спеціалізоване програмне забезпечення, для створення новітніх систем автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій, їх технічного, інформаційного, математичного, програмного та організаційного забезпечення. |
| Обсяг курсу                                                 | <b>Очна (денна) форма здобуття освіти:</b><br>Кількість кредитів ECTS — 4,0; лекції — 16 год.; практичні заняття — 24 год.; самостійна робота — 80 год.;                                                                                                                                                                                                              |
| Ознаки курсу                                                | Рік навчання — 2; семестр — 4; Вибіркова дисципліна; кількість модулів — 2;                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Форма контролю                                              | Поточний контроль:<br>Підсумковий контроль: залік                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Компетентності та дисципліни, що є передумовою для вивчення | Загальні та спеціальні компетентності передбачені освітнім стандартом другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю "Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка"                                                                                                                                                               |
| Матеріально-технічне та/або інформаційне забезпечення       | Лекційна аудиторія: мультимедійний проектор Epson EB-X6, персональний комп'ютер для мультимедійних презентацій.<br>Навчальна лабораторія: лабораторія, оснащена персональними комп'ютерами з доступом до мережі Інтернет.<br>Програмні продукти: Microsoft Office 365 (ліцензія ТНТУ, студентська ліцензія).                                                          |

## СТРУКТУРА КУРСУ

| Лекційний курс                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Годин |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ОФЗО  | ЗФЗО |
| Тема №1. Завдання функціонування інформаційно-вимірювальних систем<br>Основні завдання вимірювань. Засади створення ІВС. Класифікація та апаратно-програмна реалізація ІВС.                                                                                                                                                                                     | 1     |      |
| Тема №2. Кількісні оцінки вимірювальної інформації<br>Вимірювальна інформація, її функції та властивості. Кількісні характеристики інформації. Міри інформації. Ентропія та її властивості. Продуктивність і надмірність джерела інформації.                                                                                                                    | 1     |      |
| Тема №3. Сигнали та їх математичні моделі<br>Види сигналів і їх математичні моделі. Випадкові сигнали та завади. Числові характеристики сигналів і завад. Математичні моделі сигналів з обмеженим спектром.                                                                                                                                                     | 1     |      |
| Тема №4. Перетворення сигналів<br>Перетворення неперервних і дискретних сигналів. Аналого-цифрове перетворення. Цифро-аналогове перетворення.                                                                                                                                                                                                                   | 1     |      |
| Тема №5. Статистичне опрацювання даних вимірювань<br>Термінологія статистичного опрацювання даних вимірювань. Методи статистичного опрацювання даних вимірювань. Основи регресійного аналізу. Статистичне опрацювання випадкових кутів. Типові методи опрацювання результатів вимірювань. Основні висновки.                                                     | 2     |      |
| Тема №6. Статистичне оцінювання характеристик випадкових процесів<br>Статистичного оцінювання характеристик стаціонарних процесів.<br>Статистичне оцінювання стаціонарності випадкової послідовності.<br>Статистичне оцінювання часових характеристик стаціонарної послідовності. Статистичне оцінювання спектральних характеристик стаціонарної послідовності. | 2     |      |
| Тема №7. Перетворювачі ІВС<br>Класифікація та основні характеристики вимірювальних перетворювачів. Різновиди сенсорів. Перетворювачі на операційних підсилювачах та їх похибки.                                                                                                                                                                                 | 1     |      |
| Тема №8. Аналогові та цифрові інтерфейси<br>Аналогові інтерфейси та їх метрологічні характеристики. Обчислювальні ресурси комп'ютеризованих систем. Цифрові інтерфейси. Паралельні інтерфейси. Послідовні інтерфейси. Інтерфейс USB.                                                                                                                            | 1     |      |
| Тема №9. Передавання інформації в каналах ІВС<br>Системи передавання даних в каналах ІВС. Види інформаційних каналів, їх математичні моделі та характеристики. Швидкість передавання інформації в каналах зв'язку. Синтез елементів систем. Оптимальний приймач. Багатоканальні мережі передавання даних. Завадостійкість систем передавання інформації.        | 2     |      |
| Тема №10. Захист вимірювальної інформації від несанкціонованого доступу<br>Методи несанкціонованого доступу до ресурсів інформаційних систем. Засоби захисту від несанкціонованого доступу.                                                                                                                                                                     | 1     |      |

Теми занять, короткий зміст

Моделювання систем і процесів захисту інформації. Протидія мережевому несанкціонованому доступу.

Тема №11. Метрологічне забезпечення ІВС

Зміст метрологічного забезпечення ІВС. Основні метрологічні характеристики ІВС. Методи визначення метрологічних характеристик ІВС.

1

Тема №12. Перетворення вимірювальної інформації про геометричні параметри об'єктів в процесі формування та обробки цифрових відеозображень

Загальна математична модель вимірювального каналу з цифровими відеозображеннями. Геометричні перетворення та похибки цифрових відеозображень у вимірювальному каналі. Вплив випадкових похибок, що виникають в пристроях формування відеозображень. Визначення загальної похибки вимірювання геометричних параметрів об'єктів та заходи по її зменшенню.

2

РАЗОМ: 16

#### Практичні заняття (теми)

Годин  
ОФЗО ЗФЗО

Практична робота №1. Дослідження оптичних пірометрів.

2

Практична робота №2. Дослідження індуктивних вимірювальних перетворювачів.

2

Практична робота №3. Дослідження реостатних вимірювальних перетворювачів.

2

Практична робота №4. Дослідження фотоелектричних люкметрів.

4

Практична робота №5. Дослідження ємнісних вимірювальних перетворювачів.

2

Практична робота №6. Дослідження теплових вимірювальних перетворювачів

2

Практична робота №7. Дослідження п'єзоелектричних вимірювальних перетворювачів

4

Практична робота №8. Дослідження тензорезисторних вимірювальних перетворювачів

2

Практична робота №9. Алгоритмічна компенсація випадкових похибок інформаційних сигналів у вимірювальному каналу

4

РАЗОМ: 24

### ІНШІ ВИДИ РОБІТ

Тема №1. Класифікація та апаратно-програмна реалізація ІВС.

Тема №2. Продуктивність і надмірність джерела інформації.

Тема №3. Числові характеристики сигналів і завад.

Тема №4. Перетворення неперервних і дискретних сигналів.

## Теми, короткий зміст

Тема №5. Типові методи опрацювання результатів вимірювань.  
Тема №6. Статистичне оцінювання часових характеристик стаціонарної послідовності.  
Тема №7. Перетворювачі на операційних підсилювачах та їх похибки.  
Тема №8. Обчислювальні ресурси комп'ютеризованих систем.  
Тема №9. Багатоканальні мережі передавання даних.  
Тема №10. Моделювання систем і процесів захисту інформації.  
Тема №11. Основні метрологічні характеристики ІВС.  
Тема №12. Перетворення просторових координат відеозображень в цифрову форму.

**Інформаційні джерела для вивчення курсу**

1. Теоретичні основи інформаційно-вимірювальних систем: Підручник /В.П. Бабак, С.В. Бабак, В.С. Єременко та ін.; за ред. чл.-кор. НАН України В.П. Бабака / 2-е вид., перероб. і доп. – К.: Ун-т новітніх технологій; НАУ, 2017. – 496 с.
2. Бабак В.П. Обробка сигналів: Підручник / / В.П. Бабак, В.С. Хандецький, Е. Шрюфер. – К.: Либідь, 1999. - 392 с.
3. Микитишин А.Г. Комплексна безпека інформаційних мережевих систем: навчальний посібник для студентів спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» / Укладачі: А.Г. Микитишин, М.М. Митник, О.С. Голотенко, В.В. Карташов. – Тернопіль : ФОП Паляниця В.А., 2023. – 324 с.
4. Бабак В.П. Теоретичні основи захисту інформації: Підручник. – Книжкове вид-во НАУ, 2008. – 752 с.
5. Бабак В.П. Теорія ймовірностей, випадкові процеси та математична статистика: Підручник / В.П. Бабак, Б.Г. Марченко, М.Є. Фриз. – К.: Техніка, 2004. - 288 с.
6. Кухарчук В.В. Основи метрології та електричних вимірювань: Підручник / В.В. Кухарчук, В.Ю. Кучерук, Є.Т. Володарський, В.В. Грабко. – Херсон: Олді-плюс, 2013.–538 с.
7. Основи метрології та вимірювальної техніки: Підручник у 2 т./М. Дорожовець, В. Мотало, Б. Стадник, В. Василюк, Р. Борек, А. Ковальчик. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2005. – 1300 с.
8. Поліщук Є.С. Засоби та методи вимірювань неелектричних величин: Підручник / Є.С. Поліщук, М.М. Дорожовець, Б.І. Стадник та ін.; за ред. Є.С. Поліщука. – Львів: Вид-во Бескид Біт. 2012. – 618 с.

### Політики курсу

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Політика контролю                       | Використовуються такі засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання: поточне опитування; тестування; виконання індивідуальних завдань та презентацій; оцінювання результатів виконаних самостійних робіт; бесіди та обговорення проблемних питань; дискусії; індивідуальні консультації; залік. Можливий ректорський контроль.                     |
| Політика щодо консультування            | Консультації при вивченні дисципліни проводяться згідно затвердженого на кафедрі . Консультування передбачено як очно ,так і з використанням ресурсів електронного навчального курсу у середовищі електронного навчання університету.                                                                                                                                |
| Політика щодо перескладання             | Здобувач має право на повторне складання модульного контролю з метою підвищення рейтингу протягом тижня після складання модульного контролю за графіком. Перескладання кваліфікаційного іспиту відбувається в терміни, визначені графіком освітнього процесу. Здобувач має право на зарахування результатів навчання здобутих у неформальній чи інформальній освіті. |
| Політика щодо академічної доброчесності | При складанні усіх видів контролю у середовищі електронного навчання завжди активується система розпізнавання особи, що складає контроль. Усі практичні роботи у ЕНК перевіряються вбудованою системою Антиплагіат. При складанні усіх форм контролю забороняється списування, у тому числі з використанням сучасних інформаційних технологій.                       |
| Політика щодо відвідування              | Відвідування занять є обов’язковим компонентом освітнього процесу. За наявності поважних причин (наприклад, хвороба, особливі потреби, відрядження, сімейні обставини, участь у програмах академічної мобільності тощо) навчання може здійснюватися за індивідуальним графіком, погодженим із завідувачем відділу аспірантури та докторантури.                       |

## СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

## Розподіл балів, які отримують аспіранти за курс

| Модуль 1                       |                      |            | Модуль 2                       |                      |            | Підсумковий контроль                                             | Разом з дисципліни |
|--------------------------------|----------------------|------------|--------------------------------|----------------------|------------|------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Аудиторна та самостійна робота |                      |            | Аудиторна та самостійна робота |                      |            | Одна третя від суми балів, набраних здобувачем впродовж семестру | 100                |
| Теоретичний курс (тестування)  | Практична робота     |            | Теоретичний курс (тестування)  | Практична робота     |            |                                                                  |                    |
| 20                             | 20                   |            | 20                             | 15                   |            |                                                                  |                    |
| № лекції                       | Види робіт           | К-ть балів | № лекції                       | Види робіт           | К-ть балів |                                                                  |                    |
| Тема 1                         | Практичне заняття №1 | 4          | Тема 7                         | Практичне заняття №6 | 3          |                                                                  |                    |
| Тема 2                         | Практичне заняття №2 | 4          | Тема 8                         | Практичне заняття №7 | 3          |                                                                  |                    |
| Тема 3                         | Практичне заняття №3 | 4          | Тема 9                         | Практичне заняття №8 | 4          |                                                                  |                    |
| Тема 4                         | Практичне заняття №4 | 4          | Тема 10                        | Практичне заняття №9 | 5          |                                                                  |                    |
| Тема 5                         | Практичне заняття №5 | 4          | Тема 11                        |                      |            |                                                                  |                    |
| Тема 6                         |                      |            | Тема 12                        |                      |            |                                                                  |                    |

| Розподіл оцінок                                                         |            |                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------|
| Сума балів за навчальну діяльність                                      | Шкала ECTS | Оцінка за національною шкалою, залік                        |
| 90-100                                                                  | A          | Зараховано                                                  |
| 82-89                                                                   | B          | Зараховано                                                  |
| 75-81                                                                   | C          | Зараховано                                                  |
| 67-74                                                                   | D          | Зараховано                                                  |
| 60-66                                                                   | E          | Зараховано                                                  |
| 35-59                                                                   | FX         | Не зараховано з можливістю повторного складання             |
| 1-34                                                                    | F          | Не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни |
| Затверджено рішенням кафедри КТ, протокол №1 від «26» серпня 2026 року. |            |                                                             |