



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ІДЕНТИФІКАЦІЯ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

ID 460

Шифр, назва спеціальності та освітній рівень	151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології (бакалавр)	Назва освітньої програми	Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології (2023)
Тип програми	Освітньо-професійна	Мова викладання	Українська
Факультет	Факультет прикладних інформаційних технологій та електроінженерії (ФПТ)	Кафедра	Каф. комп'ютерно-інтегрованих технологій (КТ)

Викладач/викладачі

Левицький Віталій Васильович, канд. техн. наук, доцент, доцент, [профіль на порталі "Науковці ТНТУ"](#)

Загальна інформація про дисципліну

Мета курсу	<p>Побудова моделі за результатами спостереження є наслідком формалізації, яка необхідна для визначення основних ознак, зв'язків, закономірностей, що властиві об'єкту – оригіналу. При цьому формалізація об'єкта є основою відсіювання його несуттєвих ознак. Для одного і того ж об'єкта, залежно від конкретних вимог практики і типу поставленої задачі, може бути побудовано кілька моделей, здійснено формалізацію різних функцій цього об'єкта або зовнішніх впливів на нього.</p>
Формат курсу	<p>Для очної, заочної, дистанційної форм навчання</p>
Компетентності ОП	<p>Інтегральна компетентність: 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 галузі.</p> <p>загальні компетентності:</p> <p>К01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. К02. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. К03. Здатність спілкуватися іноземною мовою К04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. К05. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел. К11. Здатність застосовувати знання математики, в обсязі, необхідному для використання математичних методів для аналізу і синтезу систем автоматизації. К13. Здатність виконувати аналіз об'єктів автоматизації на основі знань про процеси, що в них відбуваються та застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування. К14. 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. К19. 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.</p>
	<p>ПРН04. 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.</p>

Програмні результати навчання з ОП	ПРН06. Вміти застосовувати методи системного аналізу, моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних та імітаційних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій.
Обсяг курсу	<p>Очна (денна) форма здобуття освіти: Кількість кредитів ECTS — 4; лекції — 16 год.; лабораторні заняття — 32 год.; самостійна робота — 72 год.;</p> <p>Заочна форма здобуття освіти: Кількість кредитів ECTS — 4; лекції — 6 год.; практичні заняття — 4 год.; лабораторні заняття — 10 год.; самостійна робота — 100 год.;</p>
Ознаки курсу	Рік навчання — 4; семестр — 7; Обов'язкова (для здобувачів інших ОП може бути вибірковою) дисципліна; кількість модулів — 2;
Форма контролю	<p>Поточний контроль:</p> <p>Підсумковий контроль: екзамен</p>
Компетентності та дисципліни, що є передумовою для вивчення	Загальні та спеціальні компетентності передбачені освітнім стандартом першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології"
Матеріально-технічне та/або інформаційне забезпечення	Пакет прикладних програм.

СТРУКТУРА КУРСУ

Лекційний курс	Годин	
	<u>ОФЗО</u>	<u>ЗФЗО</u>
Лекція 1. Вступ. Загальні відомості про ідентифікацію. Історія формування та становлення ідентифікації. Ідентифікація в процесах пізнання. Ідентифікація в процесах керування. Методи теорії і практики ідентифікації.	2	0,5
Лекція 2. Ідентифікація об'єктів Об'єкт ідентифікації. Відомості про об'єкт (апріорна та апостапріорна інформація).	2	0,5
Лекція 3. Постановка задачі ідентифікації Задача ідентифікації. Визначення оператора моделі.	2	1
Лекція 4. Ідентифікація структури і параметрів об'єкта Структурна ідентифікація. Параметрична ідентифікація.	2	1
Лекція 5. Класифікація методів ідентифікації Ознака активності. Ознака адаптивності. Ознака кроку. Керованість об'єкта. Спостережність об'єкта. Ідентифікованість об'єкта.	4	1
Лекція 6. Математичні моделі об'єктів Типи математичних моделей. Складові вихідного сигналу досліджуваного об'єкту. Лінійні динамічні моделі. Статичні нелінійні моделі. Ряд Тейлора. Інтерполяційна формула Лагранжа. Нелінійні динамічні моделі.	2	1
Лекція 7. Моделювання давачів та перетворювачів вимірювальних каналів	2	1
РАЗОМ:	16	6
Практичні заняття (теми)	Годин	
	<u>ОФЗО</u>	<u>ЗФЗО</u>

Теми занять, короткий зміст

Практична робота №1. Застосування перетворень Фур'є в ідентифікації та моделюванні технологічних процесів	-	1
Практична робота №2. Дискретизація сигналів	-	0,5
Практична робота №3. Квантування сигналів	-	0,5
Практична робота №4. Оцінка якості перехідних процесів лінійних об'єктів і систем керування	-	0,5
Практична робота №5. Цифрове моделювання процесів у системах керування	-	0,5
Практична робота №6. Ідентифікація статичних моделей об'єктів керування та динамічних моделей об'єктів і систем керування	-	1
	РАЗОМ:	0 4

Лабораторний практикум (теми)	Годин	
	<u>ОФЗО</u>	<u>ЗФЗО</u>
Лабораторна робота №1. Моделювання прямолінійних рухів	4	2
Лабораторна робота №2. Моделювання явищ передачі тепла	4	1
Лабораторна робота №3. Моделювання коливних рухів	4	1
Лабораторна робота №4. Моделювання хвильових рухів	4	1
Лабораторна робота №5. Визначення критерія вагомості фактору при прямолінійному русі	4	1
Лабораторна робота №6. Моделювання роботи операційного підсилювача	4	1,5
Лабораторна робота №7. Моделювання роботи операційних блоків аналогових обчислювальних машин	4	1,5
Лабораторна робота №8. Моделювання роботи давачів з зосередженими параметрами	4	1
	РАЗОМ:	32 10

ІНШІ ВИДИ РОБІТ

Теми, короткий зміст

Самостійна робота.

Опрацювання теоретичного матеріалу.

Тема №1. Ідентифікація у вузькому і широкому змісті. Метод само налаштування моделі. Апріорна інформація.

Тема №1. Алгоритм функціонування адаптивного методу. Ідентифікація у реальному часі та післяекспериментальна. Ідентифікація у процесах керування.

Тема №3. Ідентифікація у процесах пізнання. Схема керування при ідентифікації об'єктів. Ідентифікація у процесах керування.

Тема №4. Методи теорії і практики ідентифікації. Поняття оператора моделі і об'єкта. Динамічний і стохастичний об'єкти.

Тема №5. Зображення об'єкта ідентифікації у скалярній і векторній формі. Теорії апроксимації та інтерполяції.

Відомості про об'єкт ідентифікації.

Тема №6. Методи автоматичного керування. Апріорна інформація про об'єкт ідентифікації. Методи математичного опису технологічних об'єктів.

Тема №7. Апостеріорна інформація про об'єкт ідентифікації. Методи визначення структури і параметрів об'єкта.

Поняття функції нев'язки при реалізації задач ідентифікації.

Тема №8. Методи визначення параметрів об'єкта при заданій або прийнятій структурі. Властивості функції нев'язки. Методи експериментальної ідентифікації технологічних процесів.

Тема №9. Поняття «Структурна ідентифікація». Поняття «Фізична модель». Поняття «Параметрична ідентифікація».

Тема №10. Поняття «Математична модель». Класифікація методів ідентифікації. Види математичних моделей.

Тема №11. Ознака активності при виборі методу ідентифікації. Детермінована математична модель. Ознака адаптивності при виборі методу ідентифікації.

Тема №12. Статистична математична модель. Ознака кроку при виборі методу ідентифікації. Лінійні і нелінійні математичні моделі.

Інформаційні джерела для вивчення курсу

1. Електронний навчальний курс «Ідентифікація та моделювання технологічних об'єктів» для студентів спеціальності 151 «автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології».
2. Лекційний курс з дисципліни «Ідентифікація та моделювання технологічних об'єктів» (для студентів спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології) / Левицький В.В. - Тернопіль: ТНТУ, 2023. - 66 с.
3. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Ідентифікація та моделювання технологічних об'єктів» (для студентів спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології) / уклад. Левицький В.В. - Тернопіль: ТНТУ, 2017. - 38 с.
4. Методичні вказівки для самостійної роботи з дисципліни «Ідентифікація та моделювання технологічних об'єктів» для студентів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» денної та заочної форми здобуття освіти/ уклад. Левицький В.В. - Тернопіль: ТНТУ, 2023. - 16 с.
5. Букетов А.В. Ідентифікація і моделювання технологічних об'єктів та систем. – Тернопіль: СМП «Тайп».- 2009.- 260с.
6. Томашевський В.М. Моделювання систем. -К.: Видавнича група ВНУ, 2005.- 352 с
7. Таланчук П.М., Скрипник Ю.О., Дубровський В.О. Засоби вимірювання в автоматичних інформаційних і керуючих системах.-К.: Райдуга, 1994.-326с.
8. Романенко В.Д. Методи автоматизації прогресивних технологій .-К.: Вища школа, 1995.- 228с.
9. Мур Дж., Уэдерфорд Л., Лари Л. и др. Моделювання прийняття рішень з використанням Microsoft Excel. – Наука, 2004.-286с.

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; екзамен. Можливий ректорський контроль.
Політика щодо консультування	Консультації при вивченні дисципліни проводяться згідно затвердженого на кафедрі КТ. Консультування передбачено як очно ,так і з використанням ресурсів електронного навчального курсу у середовищі електронного навчання університету.
Політика щодо перескладання	Студент має право на повторне складання модульного контролю з метою підвищення рейтингу протягом тижня після складання модульного контролю за графіком. Перескладання екзамену відбувається в терміни, визначені графіком освітнього процесу. Здобувач ВО 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 з деканом факультету.

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Розподіл балів, які отримують студенти за курс

Модуль 1			Модуль 2			Підсумковий контроль		Разом з дисципліни
Аудиторна та самостійна робота			Аудиторна та самостійна робота			Теоретичний курс	Практичне завдання	100
Теоретичний курс (тестування)	Лабораторна робота		Теоретичний курс (тестування)	Лабораторна робота				
18	18		18	21		15	10	
№ лекції	Види робіт	К-ть балів	№ лекції	Види робіт	К-ть балів			
Тема 1	Лабораторна робота №1	6	Тема 5	Лабораторна робота №5	5			
Тема 2	Лабораторна робота №2	4	Тема 7	Лабораторна робота №6	6			
Тема 3	Лабораторна робота №3	4	Тема 7	Лабораторна робота №7	5			
Тема 4	Лабораторна робота №4	4		Лабораторна робота №8	5			

Розподіл оцінок

Сума балів за навчальну діяльність	Шкала ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	Відмінно
82-89	B	Добре
75-81	C	Добре
67-74	D	Задовільно
60-66	E	Задовільно
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання
1-34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Затверджено рішенням кафедри КТ, протокол №1 від «22» серпня 2023 року.