



# СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ



## ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ

ID 4593

Шифр, назва спеціальності та освітній рівень	174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка (магістр)	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

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

## Загальна інформація про дисципліну

Мета курсу	надання студентам володіння комп'ютерними та інформаційними технологіями, надання базових знань в області системних досліджень і вміння застосовувати їх під час управління проектами, здійснення моделювання систем, проведення системного аналізу об'єктів інформатизації, прийняття рішень, розробки методів і систем інтелектуальних систем. та знання основних підходів, методів і технологій штучного інтелекту
Формат курсу	Формат курсу: для очної, заочної, дистанційної форм навчання.
Компетентності ОП	загальні: <ul style="list-style-type: none"><li>• ЗК1 – здатність проведення досліджень на відповідному рівні;</li><li>• ЗК2 – здатність генерувати нові ідеї (креативність);</li></ul> спеціальні (фахові): <ul style="list-style-type: none"><li>• СК1 – здатність здійснювати автоматизацію складних технологічних об'єктів та комплексів, створювати кіберфізичні системи на основі інтелектуальних методів управління та цифрових технологій з використанням баз даних, баз знань, методів штучного інтелекту, робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв;</li><li>• СК2 – здатність проектувати та впроваджувати високонадійні системи автоматизації та їх прикладне програмне забезпечення, для реалізації функцій управління та опрацювання інформації, здійснювати захист прав інтелектуальної власності на нові проектні та інженерні рішення;</li><li>• СК7 – здатність застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для розв'язання складних задач і проблем автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій;</li><li>• СК8 – здатність розробляти функціональну, технічну та інформаційну структуру комп'ютерно-інтегрованих систем управління організаційно-технологічними комплексами із застосуванням мережевих та інформаційних технологій, програмно-технічних керуючих комплексів, промислових контролерів, мехатронних компонентів, робототехнічних пристроїв та засобів людино-машинного інтерфейсу.</li></ul>
Програмні результати навчання з ОП	<ul style="list-style-type: none"><li>• РН01 – створювати системи автоматизації, кіберфізичні виробництва на основі використання інтелектуальних методів управління, баз даних та баз знань, цифрових та мережевих технологій, робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв;</li><li>• РН09 – розробляти функціональну, організаційну, технічну та інформаційну структури систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, розробляти програмно-технічні керуючі комплекси із застосуванням мережевих та інформаційних технологій, промислових контролерів, мехатронних компонентів, робототехнічних пристроїв, засобів людино-машинного інтерфейсу та з урахуванням технологічних умов та вимог до управління виробництвом.</li><li>• РН10 – розробляти і використовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для створення систем автоматизації складними організаційно-технічними об'єктами, професійно володіти спеціальними програмними засобами.</li></ul>
Обсяг курсу	<b>Очна (денна) форма здобуття освіти:</b> Кількість кредитів ECTS — 5; лекції — 28 год.; лабораторні заняття — 28 год.; самостійна робота — 94 год.; <b>Заочна форма здобуття освіти:</b> Кількість кредитів ECTS — 5; лекції — 8 год.; лабораторні заняття — 12 год.; самостійна робота — 130 год.;
Ознаки курсу	Рік навчання — 1; семестр — 1; Обов'язкова (для здобувачів інших ОП може бути вибірковою) дисципліна; кількість модулів — 2;
	Поточний контроль: Екзамен

Форма контролю

Підсумковий контроль: екзамен

Компетентності та дисципліни, що є передумовою для вивчення

Матеріально-технічне та/або інформаційне забезпечення

Обладнання кафедри

Лекційний курс	Годин	
	ОФЗО	ЗФЗО
Лекція 1. Вступ до дисципліни. Природний та штучний інтелект. Інтуїтивне розуміння поняття "інтелект". Історія розвитку систем штучного інтелекту. Приклади інтелектуальних задач. Аналіз основних визначень поняття "інтелект". Тест Тьюринга і фатичний діалог.	2,0	0,5
Лекція 2. Інтелект як високоорганізована кібернетична система. Алгоритмічний і декларативний підходи до керування. Поповнення первинних інструкцій. Формалізація понять алгоритмічності та декларативності. Квазіалгоритми та джерела квазіалгоритмічності. Інтелектуальні системи із загальнокібернетичних позицій. Типова схема функціонування інтелектуальної системи. Класифікація основних напрямів досліджень. Соціальні наслідки інтелектуалізації комп'ютерних технологій.	4,0	1,0
Лекція 3. Представлення знань в інтелектуальних системах. Знання і деякі підходи до їх подання. Вербально-дедуктивне визначення знань. Дані і знання. Основні визначення. Неоднорідність знань. Области і рівні знань. База знань як об'єднання простіших одиниць. Проблема неточних і неповних знань. Класифікація рівнів розуміння інтелектуальних систем.	4,0	1,0
Лекція 4. Логічні моделі та метод резолюцій. Логічні побудови та логічні моделі. Елементи числення предикатів. Метод резолюцій.	2,0	0,5
Лекція 5. Семантичні мережі. Визначення та класифікація семантичних мереж. Трирівнева архітектура семантичних мереж. Асиміляція нових знань на основі семантичних мереж. Різні способи представлення семантичних мереж. Логічне виведення на семантичних мережах. Процедурні і розділені семантичні мережі.	2,0	1,0
Лекція 6. Фреймові моделі представлення знань. Фрейми та слоти: базові поняття. Конкретизація, ієрархія та наслідування фреймів. Поповнення первинних описів на основі фреймових моделей. Мережі подібностей і відмінностей. Фрейми та об'єктно – орієнтоване програмування. Поняття про мову UML.	2,0	1,0
Лекція 7. Продукційні моделі представлення знань. Характеристика продукційних моделей. Продукції та мережі виведення. Пряме та зворотне виведення. Особливості виконання продукцій. Основні стратегії вирішення конфліктів у продукційних системах.	2,0	0,5
Лекція 8. Експертні системи. Призначення і основні властивості експертних систем. Склад учасників побудови і експлуатації експертних систем. Переваги використання експертних систем. Особливості побудови і організації експертних систем. Основні режими роботи експертних систем. Технологія розробки експертних систем. Представлення знань у вигляді «дерева рішень». Додаткова інформація, що включається в БЗ.	4,0	1,0
Лекція 9. Історія виникнення та особливості нейронних мереж. Вступ. Історія нейронних мереж. Особливості людського мозку. Машина фон Неймана у порівнянні з біологічною нейронною системою. Области використання нейронних мереж.	2,0	0,5

Лекція 10. Навчання штучних нейронних мереж. Загальні відомості про навчання штучної нейронної мережі. Контрольоване навчання. Неконтрольоване навчання. Оцінки навчання. Правила навчання. Перцептрон та мережі зворотного поширення похибки. Одношаровий перцептрон Розенблатта. Алгоритм навчання одношарового перцептрона. Нейромережа зворотного поширення похибки (Back Propagation). Алгоритм навчання мережі BackPropagation. Delta Bar Delta.	4,0	1,0
<b>РАЗОМ:</b>	<b>28</b>	<b>8</b>

<b>Лабораторний практикум (теми)</b>	<b>Годин</b>	
	<b>ОФЗО</b>	<b>ЗФЗО</b>
Лабораторна робота №1. Ознайомлення з мовою програмування Пролог	4,0	1,0
Лабораторна робота №2. Уніфікація, рекурсія та арифметичні операції у Пролог	4,0	2,0
Лабораторна робота №3. Ознайомлення з вбудованими предикатами Пролог Використання списків у пролог	4,0	2,0
Лабораторна робота №4. Моделювання навчання одношарового перцептрона	4,0	2,0
Лабораторна робота №5. Моделювання нейромережі Хебба	4,0	2,0
Лабораторна робота №6. Використання нейромереж на прикладі програми Neural Network Wizard	4,0	2,0
Лабораторна робота №7. Розпізнавання образів	4,0	1,0
<b>РАЗОМ:</b>	<b>28</b>	<b>12</b>

## ІНШІ ВИДИ РОБІТ

Теми, короткий зміст

## Інформаційні джерела для вивчення курсу

### 5. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. <http://dl.tntu.edu.ua>. Конспект лекцій з курсу «Програмне забезпечення інтелектуальних систем» ID 4593.
2. Карташов В.В. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Основи штучного інтелекту», Тернопіль, ТНТУ, 2017. 63 с.

### 6. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Зайченко Ю.П. Основи проектування інтелектуальних систем. К.: Видавничий дім «Слово», 2004. 352 с.
2. Нікольський Ю. В., Пасічник В. В, Щербина Ю. М. Системи штучного інтелекту: навчальний посібник. Львів: Магнолія, 2015. 279 с.

3. Нестеренко О.В. Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень: навч. посібник. К.: Національна академія управління, 2016. 188с.
4. Новотарський М.А., Нестеренко Б.Б. Штучні нейронні мережі: обчислення : монографія. Київ: Ін-т математики НАН України, 2004. – 408 с.
5. Fernando C. N. Pereira, Stuart M. Shieber. Prolog and Natural-Language Analysis: book digital edition. Brookline, Massachusetts : Microtome Publishing, 2005. 204 с.
6. Ivan Bratko. Prolog programming for artificial intelligence : Print Book. Addison-Wesley, Harlow, England, 2012. 442с.
7. Гнатієнко Г.М., Снитюк В.Є. Експертні технології прийняття рішень. К.: Маклаут, 2008. 444 с.
8. Снитюк В.Є. Прогнозування. Моделі, методи, алгоритми. К.: Маклаут, 2008. 364 с.
9. Jeff Heaton. Programming Neural Networks with Encog3 in Java. Heaton Research, Inc. St. Louis, MO, USA, 2011. 442с.
10. Toby Segaran. Programming Collective Intelligence. O'Reilly Media, Inc., 2007. 254с.

#### Допоміжна

1. David Kriesel. A Brief Introduction to Neural Networks, 2005. 242 с. URL : [https://www.dkriesel.com/\\_media/science/neuronalenetze-en-zeta2-2col-dkrieselcom.pdf](https://www.dkriesel.com/_media/science/neuronalenetze-en-zeta2-2col-dkrieselcom.pdf).
2. Christopher M. Bishop. Neural Networks for Pattern Recognition. Clarendon press, oxford, 1995. 498 с.
3. Simon Haykin. Neural Networks and Learning Machines. McMaster University Hamilton, Ontario, Canada, 1999. 938 с.

#### 7. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. <https://www.metalevel.at/prolog>
2. <https://silp.iiita.ac.in/wp-content/uploads/PROLOG.pdf>
3. <https://www.edx.org/course/artificial-intelligence-ai-columbiax-csmm-101x-1>
4. <https://www.udacity.com/course/intro-to-artificial-intelligence-cs271>
5. <https://developer.ibm.com/articles/l-neural/>
6. <https://willamette.edu/~gorr/classes/cs449/intro.html>

### 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 . 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				
15	25		15	20		15	10	
№ лекції	Види робіт	К-ть балів	№ лекції	Види робіт	К-ть балів			
Тема 1			Тема 6	ЛР №5	6			
Тема 2	ЛР №1	6	Тема 7					
Тема 3	ЛР №2	6	Тема 8	ЛР №6	7			
Тема 4	ЛР №3	6	Тема 9					
Тема 5	ЛР №4	7	Тема 10	ЛР №7	7			



## 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.

ПОГОДЖЕНО

Гарант освітньої програми канд. техн. наук, завідувач кафедри АВ

Володимир САВКІВ