

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ

Кафедра «Автоматизація виробничих процесів»



Затверджую:


Декан факультету машинобудування

 Кассов В.Д.

«27» травня 2024р.

Гарант освітньої програми:

к.т.н., доцент

 Разживін О.В.

«08» травня 2024р.

Розглянуто і схвалено  
на засіданні кафедри автоматизації  
виробничих процесів  
Протокол №13 від 06.05.2024 р.  
Завідувач кафедри

 Марков О.С.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
„ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ”  
(назва дисципліни)

Галузь знань 17 – «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»

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

Освітній рівень другий (магістерський)

ОПП «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Факультет «Машинобудування»

(назва інституту, факультету, відділення)

КРАМАТОРСЬК-ТЕРНОПІЛЬ, 2024

Робоча навчальна програма дисципліни «Інтелектуальні системи керування» для студентів другого (магістерського) рівня за ОПП 174 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» галузі знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації» спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка». - 19 с.

Розробник Бережна О.В., д.т.н., доцент



Погоджено з групою забезпечення освітньої програми (для обов'язкових дисциплін)

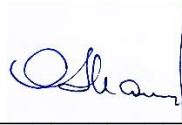
Керівник групи забезпечення



О.В. Разживін, к.т.н., доцент

Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри «Автоматизація виробничих процесів», протокол № 13 від 06.05.2024 року.

Зав. кафедри АВП:



О.Є. Марков, д.т.н., професор

Розглянуто і затверджено на засіданні Вченої ради факультету машинобудування, протокол № 10-24/05 від 27.05.2024 року

Голова Вченої ради факультету



В.Д. Кассов, д.т.н., професор

©Бережна О.В, 2024 рік

©ДДМА, 2024 рік

## І. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Показники		Галузь знань, спеціальність, ОПП (ОНП), професійне (наукове) спрямування, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
			денна	заочна
Кількість кредитів		Галузь знань: «17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації». Спеціальність: 174 «Автоматизація, комп'ютерно- інтегровані технології та робототехніка»	Обов'язкова дисципліна	
3	3			
Загальна кількість годин				
90	90			
Модулів – 1		ОПП «Автоматизація та комп'ютерно- інтегровані технології»	Рік підготовки	
Змістових модулів – 1			1	1
Індивідуальне завдання			Семестр	
			1	1
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2; самостійної роботи студента – 4		Рівень вищої освіти: <u>другий</u> ( <u>магістерський</u> )	Лекції	
			15	8
			Практичні	
			15	4
			Самостійна робота	
			60	78
		Вид контролю		
		Іспит		

### Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 2/4 (30/60)

для заочної форми навчання – 1/5 (12/78)

## II. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Актуальність вивчення дисципліни «Інтелектуальні системи керування» у зв'язку з завданням професійної підготовки магістрів за спеціальністю 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» полягає в спільному використанні методів штучного інтелекту, методів машинного навчання й статистичної обробки даних дозволяє одержати синергетичний ефект, що надає додаткові можливості зі створення адаптивних й адекватних моделей функціонування предметних областей і систем.

**Мета викладання дисципліни** – спираючись на принципи та методи, розроблені в цій дисципліні, сформувані здатності та вміння використання відповідного математичного, алгоритмічного і програмного забезпечення і проведення аналізу даних і знаходження прихованих залежностей та моделей поведінки предметних областей.

Дисципліна «Інтелектуальні системи керування» (ІСК) відноситься до обов'язкового циклу професійних дисциплін з напрямку 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка».

**Завдання** полягає у тому, що на основі вимог ОПП магістра за напрямом 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» навчити майбутнього фахівця використанню засобів розробки для створення програмних комплексів комп'ютеризованих кіберфізичних систем для аналітичної обробки даних за допомогою багатовимірного представлення агрегованих даних.

**Мета дисципліни** – формування когнітивних, афективних та психомоторних компетентностей в сфері навчання студентів при організації та реалізації інтелектуальної обробки даних в кіберфізичних системах на основі вмісту баз і сховищ даних з використанням моделей і методів обчислювального інтелекту.

**Завдання дисципліни** полягає у формуванні здатностей студентів:

**Знати:**

- принципи функціонування основних технологій обчислювального інтелекту;
- процеси та етапи використання нечіткої логіки для побудови баз знань;
- алгоритми навчання штучних нейронних мереж;
- сучасні СУБД та інтегровані служби аналізу даних, можливості інтеграції служб у корпоративні інформаційні системи;
- архітектура й функціональні можливості сучасних програмних продуктів для рішення завдань інтелектуальної обробки даних;
- принципи розробки додатків аналізу даних з доступом до функціональних можливостей Analysis Services з використанням сучасних засобів розробки;
- методи інтерпретації й аналізу адекватності моделей, одержуваних у ході виконання завдань обробки даних методами обчислювального інтелекту.

**Вміти:**

- 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;
- створювати високонадійні системи автоматизації з високим рівнем функціональної та інформаційної безпеки програмних та технічних засобів;
- застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій для розв'язування складних задач професійної діяльності;
- застосовувати сучасні технології наукових досліджень, спеціалізований математичний інструментарій для дослідження, моделювання та ідентифікації об'єктів автоматизації;
- застосовувати методи аналізу, синтезу та оптимізації кіберфізичних виробництв, систем автоматизації управління виробництвом, життєвим циклом продукції та її якістю.

**Опанувати навиками:**

- автоматизації складних технологічних об'єктів та комплексів, створення кіберфізичних систем на основі інтелектуальних методів управління та цифрових технологій з використанням баз даних, баз знань, методів штучного інтелекту, робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв;
- застосовування проблемно-орієнтованих методів аналізу, синтезу та оптимізації систем автоматизації, кіберфізичних виробництв, процесів управління технологічними комплексами.

**Передумови для вивчення дисципліни:**

вивчення циклу дисциплін бакалаврської підготовки з відповідної спеціальності.

**Мова викладання:** українська.

**Обсяг навчальної дисципліни** та його розподіл за видами навчальних занять:

- загальний обсяг для денної форми навчання становить 90 годин / 3,0 кредити, в тому числі: лекції - 15 годин, практичні заняття - 15 годин, самостійна робота студентів - 60 годин;

- загальний обсяг для заочної форми навчання становить 90 годин / 3,0 кредити, в тому числі: лекції - 8 годин, практичні заняття - 4 години, самостійна робота студентів - 78 годин.

### **III ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ**

Освітня компонента «Інтелектуальні системи керування» повинна сформувати наступні **програмні результати** навчання, що передбачені освітньо-професійною програмою підготовки магістрів «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»:

- Створювати системи автоматизації, кіберфізичні виробництва на основі

використання інтелектуальних методів управління, баз даних та баз знань, цифрових та мережових технологій, робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв.

- Створювати високонадійні системи автоматизації з високим рівнем функціональної та інформаційної безпеки програмних та технічних засобів.

- Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій для розв'язування складних задач професійної діяльності.

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Інтелектуальні системи керування» студент повинен продемонструвати достатній рівень сформованості певних результатів навчання через здобуття наступних **програмних компетентностей**:

Інтегральна компетентність:

- Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій у професійній діяльності та/або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності та характеризується комплексністю та невизначеністю умов і вимог.

Загальні компетентності:

- Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

- Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

Фахові компетентності:

- 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.

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Інтелектуальні системи керування» студент повинен продемонструвати достатній рівень сформованості певних результатів навчання, які в загальному вигляді можна навести наступним чином:

**У когнітивній сфері** студент здатний:

- продемонструвати знання етапів обробки даних для витягу моделей з даних;

- продемонструвати знання щодо використання нечітких множин як математичного апарату для обробки результатів збору даних і вимірювань в умовах невизначеності;

- пояснити принципи функціонування основних технологій обчислювального інтелекту;

- продемонструвати розуміння процесу та етапів використання нечіткої логіки для побудови баз знань;

- продемонструвати вміння проведення нечіткого виведення для підтримки прийняття рішень в умовах невизначеності;

- продемонструвати розуміння особливостей визначення штучних

нейронних мереж;

- пояснити різницю між різними видами ШНМ та принципи їх класифікації;
- продемонструвати знання щодо алгоритмів навчання ШНМ;
- продемонструвати вміння побудови гібридних нейронно-нечітких мереж за результатами їх навчання на наборах даних;
- продемонструвати знання сучасних СУБД та інтегрованих служб аналізу даних, можливостей інтеграції служб у корпоративні інформаційні системи;
- продемонструвати знання архітектури й функціональних можливостей сучасних програмних продуктів для рішення завдань інтелектуальної обробки даних;
- продемонструвати вміння організовувати сховища даних та розгортати гіперкуби даних для їх подальшого аналізу, в тому числі з використанням мов запитів;
- продемонструвати знання принципів розробки додатків аналізу даних з доступом до функціональних можливостей Analysis Services з використанням сучасних засобів розробки;
- продемонструвати розуміння методів інтерпретації й аналізу адекватності моделей, одержуваних у ході виконання завдань обробки даних методами обчислювального інтелекту.

**В афективній сфері** студент здатний:

- критично осмислювати лекційний та позалекційний навчальний матеріал, аргументувати обрані математичні моделі та алгоритми для обробки даних на основі теоретичного матеріалу, застосовувати сучасне програмне забезпечення для організації баз та сховищ даних;
- регулярно співпрацювати із іншими студентами та викладачем в процесі обговорення проблемних моментів на лекційних, практичних заняттях, ініціювати та брати участь у предметній дискусії з прикладних питань навчальної дисципліни «Інтелектуальні системи керування», повною мірою розділяти цінності колективної та наукової етики;
- абстрактно мислити, критично аналізувати, оцінювати та синтезувати нові та складні ідеї;
- приймати обґрунтовані рішення і діяти свідомо та соціально відповідально за результати прийнятих рішень;
- проявляти визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків,

**У психомоторній сфері** студент здатний:

- самостійно аналізувати і оцінювати прикладні математичні методи та комп'ютерні алгоритми чисельного розв'язування інформаційних завдань;
- спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань і видів діяльності);
- вирішувати стандартні завдання професійної діяльності на основі інформаційної та бібліографічної культури із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій та з урахуванням основних вимог інформаційної безпеки, етичних и правових аспектів використання інформації в різних предметних галузях.

- контролювати результати власних зусиль в навчальному процесі та коригувати (за допомогою викладача) ці зусилля для ліквідації пробілів у засвоєнні навчального матеріалу або формуванні умінь, вмінь та навичок;
- самостійно здійснювати пошук, систематизацію, узагальнення навчально-методичного матеріалу, розробляти варіанти розв'язування завдань й обирати найбільш раціональні з них.

#### IV ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

##### Денна форма навчання

Вид навчальних занять / контролю	Розподіл між учбовими тижнями														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Лекції	2		2		2		2		2		2		2		1
Практичне заняття		2		2		2		3		3		3			
Сам. робота	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Консультації			К		К						К				К
Контр. роботи					КР1								КР2		
Змістовні модулі	ЗМ1														
Контроль по модулю		ПР1		ПР2		ПР3		ПР4		ПР5		ПР6		ПР7	КР1

##### Заочна форма навчання

Вид навчальних занять / контролю	Розподіл між учбовими тижнями														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Лекції	2	2							2	2					
Практич. заняття	2									2					
Сам. робота	5	5	5	5	5	5	6	5	5	5	5	6	5	5	6
Консультації			К		К						К				К
Контр. роботи															КР1
Змістовні модулі	ЗМ1														
Контроль по модулю	ПР1										ПР2				КР1



## Лекції

№ з/п	Найменування змістовних модулів і тем	Кількість годин (денна/ заочна)					
		Разом	в т.ч.				
			Л	П	Лаб	СРС	Література
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Змістовний модуль 1. Інтелектуальні системи керування</b>							
1	Вступ. Основи теорії нейронних мереж. Проблеми теорії та практики формування знань. Нейромережі – базові поняття. Поняття нейрокомп'ютера. Класифікація нейронних мереж. Завдання розпізнавання та лінійна машина. Штучний нейрон. Проблема лінійної роздільності. Правило навчання Хебба. Парадигми навчання.	13/13	2/2	2/2		8/10	[1], с 1-12; [4], с 8-34
2	Одношарові нейронні мережі. Опис штучного нейрона у MatLab. Персептрон. Лінійна нейронна мережа. Рекурентний метод найменших квадратів. Лінійна мережа з лінією затримки.	13/13	2/2	2/0		8/10	[2], с 14-38; [6], с 28-43
3	Нейронні мережі прямого поширення. Топологія та властивості. Алгоритм зворотного розповсюдження помилки. Реалізація логічних функцій. апроксимація функцій.	13/12	2/0	2/0		8/10	[4], с 5-29; [7], с 128-140
4	Нейронні мережі прямого поширення. Математичне моделювання статичних залежностей з використанням штучної нейронної мережі прямого поширення. Масштабування та відновлення даних.	13/11	2/0	3/0		8/11	[11], с 46-72
5	Нейрокерування. Ідентифікація динамічних ланок. Нейроемулятори та нейропредиктори. Концепція нейроуправління.	13/12	2/2	3/2		8/10	[1], с 102-138; [5], с 36-45.
6	Нейрокерування. Інверсне нейрокерування. Нейроконтролери в MatLab.	13/13	2/2	3/0		8/11	[3], с 85-91; [9], с 35-40
7	Радіальні нейронні мережі. Структура радіальної нейронної мережі. Розрахунок параметрів. Навчання радіальної нейронної мережі. Радіальні нейронні мережі та нечіткі системи.	13/12	2/0	0/0		8/10	[10], с 12-112; [11], с 64-72
8	Моделі асоціативної пам'яті. Нейрона мережа Елмана. Мережа Хопфілда. Двонаправлена асоціативна пам'ять. Нейрона мережа Хеммінга. Адаптивні резонансні нейронні мережі.	9/6	1/0	0/0		8/6	[10], с 78-112; [11], с 74-86
	<b>ВСЬОГО</b>	<b>90</b>	<b>15/8</b>	<b>15/4</b>		<b>60/78</b>	

## Теми практичних занять

Мета практичних робіт – закріплення знань теоретичного матеріалу, здобуття навичок дослідження та розробки штучних нейронних мереж.

№ з/п	Кількість годин	Найменування роботи	Література
1	4	5	6
1	2	Розробка та реалізація нейронної мережі для прогнозування поведінки складних процесів та об'єктів.	[1], [4]
2	2	Розробка системи нечіткого виведення для прогнозування поведінки складних процесів та об'єктів.	[1], [8]
3	2	Розробка адаптивних нейро-нечітких систем виведення (Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System — ANFIS).	[4], [5]
4	2	Проектування й реалізація бази даних про предметну область в MS SQL Server. Представлення джерела даних у проєкті служб Analysis Services.	[3], [7], [8]
5	2	Організація багатомірного подання з використанням служб Analysis Service. Визначення та розгортання гіперкуба для аналізу даних.	[6], [8]
6	3	Реалізація інтегрованих підсистем інтелектуального аналізу даних з доступом до функціональності служби Analysis Service за допомогою засобу розробки Visual Studio.	[1], [3]
Всього годин			15

## Контрольні роботи

Контрольні роботи з теоретичної частини розподілені таким чином:

№ з/п	№ ЗМ	Тема контрольної роботи	Кількість варіантів
1	1	Тестова контрольна робота, яка виконується студентом індивідуально в системі Moodle	30

### Перелік індивідуальних та/або групових завдань

Індивідуальна робота містить такі етапи:

- проробка лекційного матеріалу згідно з конспектом та літературою;
- підготовка до опитування, контрольних робіт;
- самостійне вивчення частини теоретичного матеріалу згідно з рекомендованою літературою;
- складення конспектів;
- виконання завдань індивідуального характеру.

## V КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

### Перелік обов'язкових контрольних точок для оцінювання знань студентів денної форми навчання

№ з/п	Назва і короткий зміст контрольного заходу	Max балів	Характеристика критеріїв досягнення результатів навчання для отримання максимальної кількості балів
1	2	3	4
1	Розробка та реалізація нейронної мережі для прогнозування поведження складних процесів та об'єктів.	10	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та поза лекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент виконав розробку нейронної мережі для прогнозування поведження складних процесів, а також навів аргументовані відповіді на уточнювальні та додаткові запитання викладача
2	Розробка системи нечіткого виведення для прогнозування поведження складних процесів та об'єктів	10	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та поза лекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент виконав розробку системи нечіткого виведення для прогнозування поведження складних процесів, а також навів аргументовані відповіді на уточнювальні та додаткові запитання викладача та колег.
3	Розробка адаптивних нейро-нечітких систем виведення (Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System — ANFIS)	10	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та поза лекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент виконав розробку адаптивної нейро-нечіткої системи виведення, а також навів аргументовані відповіді на уточнювальні та додаткові запитання викладача та колег.
4	Проектування й реалізація бази даних про предметну область в MS SQL Server. Представлення джерела даних у проекті служб Analysis Services	10	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та поза лекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент виконав проектування та реалізацію бази даних в MS SQL Server, а також навів аргументовані відповіді на уточнювальні та додаткові запитання викладача

1	2	3	4
5	Організація багатомірного подання з використанням служб Analysis Service. Визначення та розгортання гіперкуба для аналізу даних.	10	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та поза лекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент виконав організацію багатомірного подання з використанням служб Analysis Service, а також навів аргументовані відповіді на уточнювальні та додаткові запитання викладача
6	Реалізація інтегрованих підсистем інтелектуального аналізу даних з доступом до функціональності служби Analysis Service за допомогою засобу розробки Visual Studio.	10	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та поза лекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент виконав реалізацію інтегрованої підсистеми інтелектуального аналізу даних з доступом до функціональності служби Analysis Service за допомогою засобу розробки Visual Studio, а також навів аргументовані відповіді на уточнювальні та додаткові запитання викладача
7	Контрольна робота 1 за лекційним матеріалом	40	Студент відповів на всі питання контрольної роботи з лекційного матеріалу
Поточний контроль		100 (x0,5)	результатам успішного навчання з дисципліни
Підсумковий контроль (іспит)		100 (x0,5)	Студент виконав тестові завдання та навів аргументовані відповіді на ситуаційні завдання, що відповідають програмним результатам успішного навчання з дисципліни
Всього		100	

Підсумкові оцінки за семестр в цілому переводяться за національною шкалою та шкалою ECTS відповідно до таблиці переводу, яка визначається діючим в ДДМА положення про організацію навчального процесу в кредитно-модульній системі підготовки фахівців:

Рейтингова оцінка	У національній шкалі	У шкалі ECTS
90-100	Відмінно (зараховано)	A
81-89	Добре (зараховано)	B
75-80	Добре(зараховано)	C
65-74	Задовільно (зараховано)	D
65-64	Задовільно (зараховано)	E
30-54	Незадовільно (не зараховано)	FX
0-29	Незадовільно (не зараховано)	F

Для отримання позитивної оцінки з дисципліни студент повинен скласти всі модулі та одержати не менше ніж 55 балів сумарної оцінки. Студент, який на протязі триместру склав всі модулі і набрав не менше 55 балів сумарної оцінки, має право отримати підсумкову оцінку і буди допущений до іспиту.

Результати прийому заліку оцінюються за 100 – бальною рейтинговою шкалою. При оцінюванні результатів використовується також національна 5-бальна шкала та вищенаведена таблиця переводу з діючого в ДДМА положення про організацію навчального процесу в кредитно-модульній системі підготовки фахівців.

### **Критерії оцінювання сформованості прогнаних результатів навчання під час підсумкового контролю**

<b>Синтезований опис компетентності</b>	<b>Типові недоліки, які зменшують рівень досягнення програмного результату навчання</b>
<p>Когнітивні:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- студент здатний продемонструвати знання і розуміння основних методів та алгоритмів розв'язку задач моделювання прикладних наукових досліджень;</li> <li>- студент здатний продемонструвати знання і розуміння основних методів та алгоритмів комп'ютерного розв'язку проектування та обробки інформації ;</li> </ul>	<p>75-89% – студент припускається незначних помилок у описі прикладних алгоритмів та комп'ютерних методів задач, недостатньо повно визначає прикладний науково-статистичний зміст наукометричних співвідношень, неповною мірою розуміє переваги та недоліки застосованої моделі, припускається несуттєвих фактичних помилок при витлумаченні розрахунково-графічних результатів та визначенні</p>

<p>- студент здатний продемонструвати знання і розуміння основних обчислювальних методів та комп'ютерних алгоритмів в рамках практичного застосування програмування програмованих логічних контролерів</p>	<p>точності досліджування обчислювальних методів</p>
	<p>60-74% – студент некоректно формулює алгоритми та методи розв'язання практичних задач та робить суттєві помилки у змісті моделювання, допускається помилок при проектуванні власного комп'ютерного алгоритму, допускається грубих помилок у витлумаченні та розрахунках, а також при оформленні практичної роботи</p>
	<p>менше 60% – студент не може обґрунтувати свою позицію посиланням на конкретний алгоритм розв'язання практичних задач, неповно володіє методикою розрахунків, не може самостійно підібрати необхідну елементну базу та розрахункові методи; не має належної уяви про витлумачення одержаних результатів</p>
<p><b>Афективні:</b></p> <p>- студент здатний критично осмислювати матеріал лекційних та або лабораторних занять; аргументувати власну позицію, спроможний оцінити аргументованість вимог та компетентно дискутувати у професійному та науковому середовищі;</p> <p>- студент здатний креативно співпрацювати із іншими студентами та викладачем; ініціювати і брати участь у конструктивній та аргументованій дискусії, розділяти цінності колективної та наукової етики у сфері прикладних загальнонаукових досліджень</p>	<p>75-89% – студент допускається певних логічних помилок в аргументації власної позиції в дискусіях на заняттях та під час захисту практичних та індивідуальних розрахункових завдань, відчуває певні складності у поясненні фахівцю та колегам певних подробиць та окремих аспектів професійної проблематики</p>

	<p>60-74% – студент припускається істотних логічних помилок в аргументації власної позиції, виявляє недостатню ініціативу до участі у дискусіях та індивідуальних консультаціях за наявності складності у виконанні практичних та індивідуальних завдань; відчуває істотні складності при поясненні фахівцю або нефахівцю окремих аспектів професійної проблематики</p>
	<p>менше 60% – студент не здатний продемонструвати вільного володіння логікою та аргументацією у виступах, не виявляє ініціативи до участі у професійній дискусії, до консультування з проблемних питань виконання практичних та індивідуальних завдань, не здатний пояснити нефахівцю суть відповідних проблем професійної діяльності; виявляє зневагу до етики навчального процесу</p>
<p>Психомоторні:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- студент здатний самостійно працювати, розробляти оригінальні варіанти індивідуальних рішень, впевнено та кваліфіковано звітувати про них;</li> <li>- студент здатний спокійно та зосереджено слідувати методичним підходам до прикладних розрахунків;</li> <li>- студент здатний повною мірою контролювати результати власних зусиль та намагатися оптимально коригувати свої власні зусилля</li> </ul>	<p>75-89% – студент припускається певних помилок у стандартних методичних підходах та відчуває ускладнення при їх модифікації за зміни вихідних умов навчальної або прикладної ситуації</p>
	<p>60-74% – студент відчуває ускладнення при модифікації стандартних методичних підходів за зміни вихідних умов навчальної або прикладної ситуації</p>
	<p>менше 60% – студент нездатний самостійно здійснювати пошук та опрацювання методів та алгоритмів розв'язання задач, виконувати індивідуальні завдання, проявляє ознаки академічної не сформовані навички самооцінки результатів навчання і навичок міжособистісної комунікації з прийняття допомоги з виправлення поточної ситуації не добросовісності при підготовці індивідуальних завдань та виконанні контрольних робіт</p>



## VI ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ

№ з/п	Назва і короткий зміст контрольного заходу	Характеристика змісту засобів оцінювання
1	Захист практичних робіт	- опитування за термінологічним матеріалом, що відповідає темі роботи; - оцінювання аргументованості звіту лабораторних завдань; - оцінювання активності участі у дискусіях
2	Модульна контрольна робота	- стандартизовані тести;
	Підсумковий контроль	- стандартизовані тести;

## VII РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

### Основна література

1. Hornik K., Stinchcombe M., White H. Multilayer feedforward networks are universal approximators // Neural Network. 1989. Vol. 2. P. 359–366.256.
2. Hagan M. T., Demuth H. B. Neural networks for control // Proc. 1999 American Control Conference. San Diego: CA, 1999. P. 1642–1656.
3. Neural systems for control / O. Omidvar, D. L. Elliott eds. // New York: Academic Press. 1997. P. 272.
4. Soloway D., Haley P. J. Neural generalized predictive control // Proc. 1996 IEEE International Symposium on Intelligent Control. 1996. P. 277–281.
5. Chen S., Billings S. A. Representation of nonlinear systems: The NARMA model // Int. J. Control. 1989. Vol. 49(3). P. 1013–1032.
6. Narendra K. S., Mukhopadhyay S. Adaptive control using neural networks and approximate models //IEEE Trans. Neural Networks. 1997. Vol. 8. P. 475–485.
7. Broomhead D. S., Lowe D. Multivariable functional interpolation and adaptive networks // Complex Systems. 1988. N 2. P. 321–355.
8. Yager R., Filev D. Essentials of fuzzy modeling and control. New York: John Wiley & Sons. 1984.

### Додаткова література

1. Elman J. L. Finding structure in time // Cognitive Sci. Ser. 1990. N 14. P. 179–211.
2. Glover F. Future paths for integer programming and links to artificial intelligence // Comput. Oper. Res. 1986. Vol. 13(5). P. 533–549.

## 15. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Moodle. - Режим доступа: <http://www.dgma.donetsk.ua/golovna.html>
2. <http://library.tneu.edu.ua/images/stories/predmety/літі/інтелектуальний%20аналіз%20даних/Інтелект%20анал%20даних.pdf>

3. <http://www.unicyb.kiev.ua/~boiko/it/ddm.htm>
4. <http://buklib.net/books/24221/>
5. [www.kdnuggets.com](http://www.kdnuggets.com)

Робоча програма складена  
доц. кафедри АВП,  
д.т.н., доцентка

Бережна Олена Валеріївна