


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ

Кафедра «Автоматизація виробничих процесів»



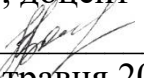
Затверджую:

Декан факультету машинобудування

 Кассов В.Д.
«27» травня 2024р.

Гарант освітньої програми:

д.т.н., доцент

 Бережна О.В.
«08» травня 2024р.

Розглянуто і схвалено
на засіданні кафедри автоматизації
виробничих процесів

Протокол № 13 від 06.05.2024р.

Зав. кафедри

 Марков О.Є.

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)

ОНП «Автоматизоване управління технологічними процесами»

Факультет «Машинобудування»

(назва інституту, факультету, відділення)

КРАМАТОРСЬК-ТЕРНОПІЛЬ, 2024

Робоча навчальна програма дисципліни «Інтелектуальні системи керування» для студентів другого (магістерського) рівня за ОНП 174 «Автоматизоване управління технологічними процесами» 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)



О.В. Бережна, д.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

I. 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				
Загальна кількість годин				
90				
Модулів – 1		ОНП «Автоматизоване управління технологічними процесами»	Рік підготовки	
Змістових модулів – 1			1	-
Індивідуальне завдання			Семестр	
			1	-
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2; самостійної роботи студента – 4		Рівень вищої освіти: <u>другий</u> (<u>магістерський</u>)	Лекції	
			15	-
			Практичні	
			15	-
			Самостійна робота	
			60	-
		Вид контролю		
		Іспит	-	

Примітка.

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

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

II. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Актуальність вивчення дисципліни «Інтелектуальні системи керування» у зв'язку із завданням науково-дослідної 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 ОНП 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.

III ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Освітня компонента «Інтелектуальні системи керування» повинна сформулювати наступні **програмні результати** навчання, що передбачені освітньо-науковою 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 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.

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 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.

- Здатність застосовувати проблемно-орієнтовані методи аналізу, синтезу та оптимізації систем автоматизації, кіберфізичних виробництв, процесів управління технологічними комплексами.

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 і 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			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
Змістовний модуль 1. Інтелектуальні системи керування							
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/ -	2/-	2/-		8/-	[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/ -	2/-	2/-		8/-	[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/ -	2/-	2/-		8/-	[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/ -	2/-	3/-		8/-	[11], с 46-72
5	Нейрокерування. Ідентифікація динамічних ланок. Нейроемулятори та нейропредиктори. Концепція нейроуправління.	13/ -	2/-	3/-		8/-	[1], с 102-138; [5], с 36-45.
6	Нейрокерування. Інверсне нейрокерування. Нейроконтролери в MatLab.	13/ -	2/-	3/-		8/-	[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/-	2/-	0/-	8/-	[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.		1/-	0/-	8/-	[10], с 78-112; [11], с 74-86
	ВСЬОГО	90	15	15	60	

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

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 перекладу, 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 програних результатів навчання під час підсумкового контролю

Синтезований опис компетентності	Типові недоліки, які зменшують рівень досягнення програмного результату навчання
Когнітивні: - студент здатний продемонструвати знання і розуміння основних методів та алгоритмів розв'язку задач моделювання прикладних наукових досліджень; - студент здатний продемонструвати знання і розуміння основних методів та алгоритмів комп'ютерного розв'язку проектування та обробки інформації ; - студент здатний продемонструвати знання і розуміння основних обчислювальних методів та комп'ютерних алгоритмів в рамках практичного застосування програмування програмованих логічних контролерів	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 точності досліджування обчислювальних методів
	60-74% – студент некоректно формулює алгоритми та методи розв'язання практичних задач та робить суттєві помилки у змісті моделювання, припускається помилок при проектуванні власного комп'ютерного алгоритму, присукається грубих помилок у витлумаченні та розрахунках, а також при оформленні практичної роботи
	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>Афективні:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; - 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 	75-89% – студент припускається 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
	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
	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>Психомоторні:</p> <ul style="list-style-type: none"> - студент здатний самостійно працювати, розробляти оригінальні варіанти індивідуальних рішень, впевнено та кваліфіковано звітувати про них; - студент здатний спокійно та зосереджено слідувати методичним підходам до прикладних розрахунків; - студент здатний повною мірою контролювати результати власних зусиль та намагатися оптимально коригувати свої 	75-89% – студент припускається певних помилок у стандартних методичних підходах та відчуває ускладнення при їх модифікації за зміни вихідних умов навчальної або прикладної ситуації
	60-74% – студент відчуває ускладнення при модифікації стандартних методичних підходів за зміни вихідних умов навчальної або прикладної ситуації

власні зусилля	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
----------------	--

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

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

Бережна Олена Валеріївна