



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ»

Галузь знань	17 – «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»		Освітній рівень	Другий (магістерський)		
Спеціальність	174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»		Семестр	1		
Освітньо-наукова програма	Автоматизоване управління технологічними процесами		Тип дисципліни	Обов'язкова		
Факультет	Машинобудування		Кафедра	Автоматизація виробничих процесів (АВП)		
Обсяг:	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять			
			Лекцій	Практичних занять	Самостійна підготовка	Вид контролю
	3,0	90	15	15	60	Іспит

ВИКЛАДАЧІ

Бережна Олена Валеріївна, ауд. 2101, e-mail: elena.kassova07@gmail.com



Доктор технічних наук, доцент, доцент кафедри АВП ДДМА.

Досвід роботи – більше 15 років.

Наукові праці та навчально-методичні посібники:

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6205-1987>

SCHOLAR.GOOGLE: <https://scholar.google.com/citations?user=3rtvRvwAAAAJ&hl=ru>

Scopus Author ID: 57151479200: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57151479200>

Провідний лектор з дисциплін: «Автоматизація технологічних процесів і виробництва», «Метрологія, технічні вимірювання та прилади», «Комп'ютерні технології та програмування»

АНОТАЦІЯ КУРСУ

Взаємозв'язок у структурно-логічній схемі

Освітні компоненти, які передують вивченню	Вивчення циклу дисциплін бакалаврської підготовки з відповідної спеціальності
Освітні компоненти для яких є базовою	Кваліфікаційна робота магістра, Методи синтезу апаратних засобів, Синтез нечітких регуляторів в системах автоматичного керування

Компетенції відповідно до освітньо-професійної програми**Soft- skills / Загальні компетентності (ЗК)**

- Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.
- Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

Hard-skills / Спеціальні (фахові) компетенції

- 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.

Результати навчання відповідно до освітньо-професійної (програмні результати навчання – ПРН)

- 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.

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

Анотація	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	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.
Формат	Лекції (очний, дистанційний формат), практичні заняття (очний, дистанційний формат), консультації (очний, дистанційний формат), підсумковий контроль – іспит (очний, дистанційний формат)

«Правила гри»

- Курс передбачає роботу в колективі.
 - Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики.
- Політика щодо дедлайнів та перескладання**
- Освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу.
 - Самостійна робота включає в себе теоретичне вивчення питань, що стосуються тем лекційних занять, які не ввійшли в теоретичний курс, або ж були розглянуті коротко, їх поглиблена проробка за рекомендованою літературою.
 - Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін. Якщо студент відсутній з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки на консультації викладача.
- Політика академічної доброчесності**
- Під час роботи над завданнями не допустимо порушення академічної доброчесності: при використанні Інтернет ресурсів та інших джерел інформації студент повинен вказати джерело, використане в ході виконання завдання.
 - Політика академічної доброчесності регламентується «ПОЛОЖЕННЯ про академічну доброчесність науково-педагогічних, наукових, педагогічних працівників та здобувачів вищої освіти ДДМА» (<http://surl.li/laufq>)

СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

Лекція 1	Вступ. Основи теорії нейронних мереж.	Практична робота 1	Розробка та реалізація нейронної мережі для прогнозування поведінки складних процесів та об'єктів.	Самостійна робота	Проблема лінійної роздільності. Правило навчання Хебба. Парадигми навчання.
Лекція 2	Одношарові нейронні мережі.	Практична робота 2	Розробка системи нечіткого виведення для прогнозування поведінки складних процесів та об'єктів.		Лінійна мережа з лінією затримки.
Лекція 3	Нейронні мережі прямого поширення.	Практична робота 3	Розробка адаптивних нейро-нечітких систем виведення (Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System — ANFIS).		Реалізація логічних функцій.
Лекція 4	Математичне моделювання статичних залежностей з використанням штучної нейронної мережі прямого поширення.	Практична робота 4	Проектування й реалізація бази даних про предметну область в MS SQL Server. Представлення джерела даних у проєкті служб Analysis Services.		Масштабування та відновлення даних.
Лекція 5	Нейрокерування. Ідентифікація динамічних ланок.				Концепція нейроуправління.
Лекція 6	Нейрокерування. Інверсне нейрокерування.	Практична робота 5	Організація багатомірного подання з використанням служб Analysis Service. Визначення та розгортання гіперкуба для аналізу даних.		Нейроконтролери в MatLab.
Лекція 7	Радіальні нейронні мережі.				Навчання радіальної нейронної мережі.
Лекція 8	Моделі асоціативної пам'яті.	Практична робота 6	Реалізація інтегрованих підсистем інтелектуального аналізу даних з доступом до функціональності служби Analysis Service за допомогою засобу розробки Visual Studio.		Адаптивні резонансні нейронні мережі.

МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Комп'ютери: Intel 3300 (4 од.); AMD (4 од.).

Пакети прикладних програм (тільки ліцензоване та відкрите ПЗ): Zotero, Tree Proof Generator, Protégé, JModelica.org, Numerical Python, Scilab/Scicos, Sage Math, GNU R

Система дистанційного навчання і контролю <http://moodle-new.dgma.donetsk.ua/course/view.php?id=2226>

ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

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.

Додаткові джерела

- 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.
- Web-ресурси*
- 3 Moodle. - Режим доступа: <http://www.dgma.donetsk.ua/golovna.html>
 - 4 <http://library.tneu.edu.ua/images/stories/pr-edmetu/літі/інтелектуальний%20аналіз%20даних/Інтелект%20анал%20даних.pdf>
 - 5 <http://www.unicyb.kiev.ua/~boiko/it/ddm.htm>
 - 6 <http://buklib.net/books/24221/>
 - 7 5. www.kdnuggets.com

**ГРАФІК НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ ТА КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ І ПЕРЕЗДАЧ З ДИСЦИПЛІНИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ
ПОВНОГО КУРСУ НАВЧАННЯ**

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

ПЕРЕЛІК ОБОВ'ЯЗКОВИХ КОНТРОЛЬНИХ ТОЧОК ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ

№ з/п	Назва і короткий зміст контрольного заходу	Мак балів	Характеристика критеріїв досягнення результатів навчання для отримання максимальної кількості балів
1	Розробка та реалізація нейронної мережі для прогнозування поведінки 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 поведінки складних процесів, а також навів аргументовані відповіді на уточнювальні та додаткові запитання викладача
2	Розробка системи нечіткого виведення для прогнозування поведінки 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 поведінки 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
	Підсумковий контроль	100 (0,5)	
	Іспит	100 (0,5)	Студент виконав тестові завдання та навів аргументовані відповіді на ситуаційні завдання, що відповідають програмним результатам успішного навчання з дисципліни «Інтелектуальні системи керування»
	Всього	100	

СИСТЕМА ОЦІНКИ			
Сума балів	Оцінка	ECTS	Рівень компетентності
90-100	Відмінно (зараховано)	A	Високий Повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни. Власні пропозиції студента в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін, а також знання, набуті при самостійному поглибленому вивченні питань, що відносяться до дисципліни, яка вивчається.
81-89	Добре (зараховано)	B	Достатній Забезпечує студенту самостійне вирішення основних практичних задач в умовах, коли вихідні дані в них змінюються порівняно з прикладами, що розглянуті при вивченні дисципліни
75-80		C	Достатній Конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають утруднення
65-74	Задовільно (зараховано)	D	Середній Забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни
65-64		E	Середній Є мінімально допустимим у всіх складових навчальної програми з дисципліни
30-54	Незадовільно (не зараховано)	FX	Низький Не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни
0-29		F	Незадовільний Студент не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання дисципліни

Силабус за змістом повністю відповідає робочій програмі навчальної дисципліни

Опитування з приводу оцінювання якості викладання дисципліни


Якість викладання дисциплін контролюється анонімним он-лайн-опитуванням студентів. Вивчається думка здобувачів вищої освіти відносно якості викладання дисциплін.

Необхідно оцінити вказані якості за шкалою: 1 бал – якість відсутня; 2 бали – якість проявляється зрідка; 3 бали – якість проявляється на достатньому рівні; 4 бали – проявляється часто; 5 балів – якість проявляється практично завжди.

Анкета є анонімною. Відповіді використовуються в узагальненому вигляді.

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScAPaOSTkkXrj5fYqKP0dKa81UgCvqtbUxxuUx_-AZ-itt4bw/viewform?usp=sharing


Розробник:

 /Олена БЕРЕЖНА/
«02» травня 2024 р.


Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри АВП
Протокол № 13 від 06 травня 2024р.
в.о. завідувача кафедри

 /Олег МАРКОВ/

Гарант освітньої програми:

 /Олена БЕРЕЖНА/
«08» травня 2024 р.

Затверджую:

Декан факультету
Машинобудування
 /Валерій КАССОВ/

«27» травня 2024 р.

