НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Навчально-науковий інститут енергетики, автоматики та водного господарства

04-03-21S

СИЛАБУС *навчальної дисципліни*		**SYLLABUS**
Інтелектуальні системи управління та пристрої		**Intelligent control systems and devices**
Шифр за ОП	ОК 4	Code in Degree Programme
Освітній рівень: **магістерський (другий)**		Level of Education: **Master's (second)**
Галузь знань **Електроніка, автоматизація та електронні комунікації**	17	Field of Knowledge **Electronics, automation and electronic communications**
Спеціальність **Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка**	174	Field of Study **Automation, computer-integrated technologies and robotics**
Освітня програма: **Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка**		Degree Programme: **Automation, computer-integrated technologies and robotics**

РІВНЕ – 2023

Силабус навчальної дисципліни «Інтелектуальні системи управління та пристрої» для здобувачів вищої освіти ступеня «магістр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» спеціальності

174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка». Рівне. НУВГП. 2023. 13 стор.

ОП на сайті університету:
https://ep3.nuwm.edu.ua/26561/1/ОПП_174_маг_2023_підписи.pdf
Розробники силабусу:
Стець Сергій Євгенійович, к.т.н., доцент, доцент кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій

Силабус схвалений на засіданні кафедри
Протокол №3 від "10" жовтня 2023 року

Завідувач кафедри: Древецький В.В., д.т.н., проф.

Керівник (гарант) ОП: Рудик А.В., д.т.н., професор кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ АКОТ
Протокол №2 від «24» жовтня 2023 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІ: Сафоник А.П., д.т.н., проф.

© НУВГП, 2023

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	
Інтелектуальні системи управління та пристрої	
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	*магістр*
Освітня програма	*Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка*
Спеціальність	*174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»*
Рік навчання, семестр	*1 рік навчання, 1 семестр*
Кількість кредитів	*6*
Лекції:	*30 год. – денна форма, 2 год. – заочна форма*
Лабораторні заняття:	*20 год. – денна форма, 10 год. – заочна форма*
Практичні заняття:	*10 год. – денна форма, 6 год. – заочна форма*

Самостійна робота:	*120 год. – денна форма, 162 год. – заочна форма*
Курсовий проект:	*ні*
Форма навчання	*денна/заочна*
Форма підсумкового контролю	*екзамен*
Мова викладання	*державна*

ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКІВ

Лектор	***Стець Сергій Євгенійович, доцент, к.техн.н., доцент кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій***
Вікіситет	*https://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Стець Сергій Євгенійович*
ORCID	*http://orcid.org/0000-0003-0063-5009*
Як комунікувати	s.e.stets@nuwm.edu.ua Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE: *https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=209*

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

Мета та завдання

Метою освітньої компоненти є формування у студентів сучасного рівня знань, умінь і навиків розробки систем керування на основі аналізу зовнішніх даних, ситуацій та подій, використання сучасних інформаційних технологій оброблення знань, еволюційних методів і генетичних алгоритмів, які потрібні для правильного проектування і експлуатації основного і допоміжного обладнання об'єктів і систем із застосуванням інтелектуальних регуляторів у пристроях керування.

Завдання:

- навчити студентів методів і принципів побудови та функціонування автоматизованих інтелектуальних систем з використанням штучних нейронних мереж, нечітких логічних та інших типів інтелектуальних автоматичних регуляторів;
- знати особливості створення інтелектуальних систем управління, сучасні моделі представлення знань в інтелектуальних системах,

можливості використання нечіткої логіки в інтелектуальних системах управління;
- розуміти параметри, якими характеризуються динамічні процеси, що відбуваються в інтелектуальних системах управління;
- вивчити методи синтезу систем з нечіткою логікою, принципи компенсації нелінійності системи управління на основі нечіткого підходу;
- вміти формувати базу знань на основі експертного аналізу технологічних процесів як об'єктів керування; розробляти правила та алгоритми автоматизованого управління з використанням нечіткої логіки.

Посилання на розміщення освітнього компонента на навчальній платформі Moodle, на платформі освітніх програм та їхніх освітніх компонентів

https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=209

Передумови вивчення*

(місце освітнього компоненту в структурно-логічній схемі)

Дисципліна викладається у 1 семестрі, тому передумовами вивчення є наявність у здобувача ступеня бакалавра та набутих знань та умінь відповідно до Національної рамки кваліфікацій.

Компетентності

ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
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.
СК3. Здатність застосовувати методи моделювання та оптимізації для дослідження і підвищення ефективності систем і процесів керування складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами.
СК7. Здатність застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для розв'язання складних задач і проблем автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

Програмні результати навчання

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.
РН03. 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.
РН08. Застосовувати сучасні математичні методи, методи теорії автоматичного керування, теорії надійності та системного аналізу для дослідження та створення систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, кіберфізичних виробництв.
РН10. Розробляти і використовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для створення систем автоматизації складними організаційно-технічними об'єктами, професійно володіти спеціальними програмними засобами.

Структура та зміст освітнього компонента

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ З НЕЧІТКИМИ АВТОМАТИЧНИМИ РЕГУЛЯТОРАМИ

Кількість годин:

	Денна форма	Заочна форма
Лекції	16	1
Лабораторні заняття	6	4
Практичні заняття	8	4
Самостійна робота	60	81

Методи та технології навчання: демонстрація, проблемно-пошуковий метод, навчальна дискусія, аналіз конкретних ситуацій, розв'язання винахідницьких завдань, проблемна лекція, візуалізація.

<table>
<tr><td colspan="2">Тема</td></tr>
<tr><td>Кількість
годин, результати
навчання, література</td><td>Зміст теми</td></tr>
<tr><td colspan="2">Тема 1
Основні поняття і визначення дисципліни. Призначення та застосування інтелектуальних систем управління.</td></tr>
<tr><td>
<table>
<tr><td>год.</td><td>ден.</td><td>заоч.</td></tr>
<tr><td>лек.</td><td>2</td><td>0,15</td></tr>
<tr><td>практ.</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>лаб.</td><td>-</td><td>-</td></tr>
</table>
Результати навчання: РН-01, РН-03, РН-08, РН-10.
Література: [1, 2]
</td><td>Штучний інтелект, історія виникнення систем штучного інтелекту. Поняття «машинний інтелект», «обчислювальний інтелект», «інтелектуальні системи», «інтелектуальне управління». Область застосування методів інтелектуального управління. Узагальнені принципи створення інтелектуальних систем управління. Причини поширення інтелектуальних систем управління. Відмінності інтелектуальних систем управління від традиційних систем. Мета і задачі інтелектуальних систем управління.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Тема 2
Експертні системи. Інженерія знань.</td></tr>
<tr><td>
<table>
<tr><td>год.</td><td>ден.</td><td>Заоч.</td></tr>
<tr><td>лек.</td><td>2</td><td>0,15</td></tr>
<tr><td>практ.</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>лаб.</td><td>4</td><td>2</td></tr>
</table>
Результати навчання: РН-01, РН-03, РН-08, РН-10.
</td><td>Суть організації експертної системи автоматичного управління. Поняття: користувач, експерт, інженер по знаннях, база знань в експертній системі. Призначення підсистем: спілкування, пояснення, ухвалення
рішень, накопичення знань.
Лабораторна робота № 1. Використання семантичних мереж для подання знань в</td></tr>
</table>

Література: [1, 3, 5]

інтелектуальних системах управління.

Тема 3
Сучасні моделі представлення знань

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0,15
практ.	-	-
лаб.	2	2

Результати навчання: РН-01, РН-03, РН-08, РН-10.
Література: [1, 2, 3]

Види знань. Властивості знань. Поняття бази знань. Проблеми представлення знань. Моделі знань. Класи моделей представлення знань. Представлення знань засобами логіки. Продукційна модель представлення знань. Фреймова модель. Модель представлення знань у вигляді семантичної мережі. Моделі представлення знань на основі нечіткої логіки. Нейромережева модель представлення знань. Інші моделі представлення знань в інтелектуальних системах.

***Лабораторна робота №2*.** Використання фреймів для представлення знань в інтелектуальних системах управління.

Тема 4
Використання нечіткої логіки в інтелектуальних системах управління

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0,15
практ.	2	1
лаб.	-	-

Результати навчання:
Результати навчання: РН-01, РН-03, РН-08, РН-10.
Література: [2, 4]

Основи теорії нечітких множин. Операції над нечіткими множинами. Методи побудови функцій приналежності нечітких множин. Властивості множини нечітких підмножин. Нечітка логіка висловлень. Нечітка лінгвістична логіка. Нечіткі множини в системах керування. Загальна структура мікроконтролера, що використовує нечітку логіку. Переваги нечітких систем керування.

Практичне заняття №1. Елементи нечіткої логіки, нечіткі операції і змінні.

Тема 5
Методи нечіткого логічного висновку

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0,1
практ.	2	1
лаб.	-	-

Результати навчання: РН-01, РН-03, РН-08, РН-10.
Література: [2, 4]

Практичне застосування алгоритмів нечіткої логіки. Фазифікація, дефазифікація і база знань. Нечіткий регулятор в замкнутій системі управління. Структурна схема системи нечіткого управління. Варіанти побудови інтелектуальних систем керування з нечіткими регуляторами. Нечіткі логічні висновки: алгоритм Мамдані; алгоритм Тсукамото; алгоритм Сугено; алгоритм Ларсена; спрощений алгоритм нечіткого виводу. Методи агрегації.

Практичне заняття № 2. Нечіткі відношення, операції над нечіткими відношеннями.

Тема 6
Процедури синтезу нечітких регуляторів

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0,1
лаб.	-	-
прак.	2	1

Результати навчання: РН-01, РН-03, РН-08, РН-10.
Література: [2, 4]

Основні етапи процедури синтезу, правила формування сигналу керування. Нечіткий, «розписаний по кроках» варіант реалізації ПІД-алгоритму. Синтез адаптивної САУ з еталонною моделлю на основі нечіткої логіки. Структура нечіткої адаптивної САУ з ПІД-регулятором. Нечіткий регулятор Такагі-Сугено.

Практичне заняття № 3. Системи управління з нечіткими логічними регуляторами.

Тема 7
Стійкість систем з нечіткими регуляторами

год.	ден.	Заоч.

Нелінійний характер рівнянь, що описують систему управління з нечітким регулятором. Завдання

лек.	2	0,1
лаб.	-	-
практ.	-	-

Результати навчання: РН-01, РН-03, РН-08, РН-10.
Література: [2–4]

аналізу стійкості. Структурна схема нечіткої системи автоматичного управління. Система правил (алгоритм) роботи нечіткого регулятора. Перехідні процеси в системі управління.

Тема 8
Використання генетичних алгоритмів в інтелектуальних системах управління

год.	ден.	Заоч.
лек.	2	0,1
лаб.	-	-
практ.	2	1

Результати навчання: РН-01, РН-03, РН-08, РН-10.
Література: [2–4]

Вступ та історична довідка щодо методології генетичних алгоритмів. Подання параметрів оптимізації. Генетичні оператори. Репродуктивний план Холланда. Функція пристосованості. Селекція батьківських хромосом. Критерії зупинення еволюції. Використання генетичних алгоритмів для багатокритерійної оптимізації.
Практичне заняття № 4. Практичні приклади побудови систем управління з використанням генетичних алгоритмів.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. ПРОЕКТУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ТА ПРИСТРОЇВ

Кількість годин:

	Денна форма	Заочна форма
Лекції	14	1
Лабораторні заняття	14	6
Практичні заняття	2	2
Самостійна робота	60	81

Методи та технології навчання: демонстрація, проблемно-пошуковий метод, навчальна дискусія, аналіз конкретних ситуацій, розв'язання винахідницьких завдань, проблемна лекція, візуалізація.

Тема	
Кількість годин, результати навчання, література	Зміст теми
Тема 9 **Загальна характеристика нейронних мереж.**	

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0,15
лаб.	4	2

Результати навчання: РН-01, РН-03, РН-08, РН-10.
Література: [3, 6]

Штучні нейронні мережі: історія, проблеми. Моделювання нейронів мозку, математична модель нейрона. Нейрон Мак-Каллока-Піттса, канонічна форма представлення схеми нейрона. Поняття персептрона, модель персептрона.
Лабораторна робота № 3. Персептрони і одношарові персептронні нейронні мережі.

Тема 10
Багатошарові персептрони. Методи навчання нейронних мереж.

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0,15
лаб.	4	2

Результати навчання: РН-01, РН-03, РН-08, РН-10.

Структура нейронної мережі, алгоритми навчання. НМ (нейронні мережі) прямого поширення (без зворотних зв'язків). Ваги синаптичних зв'язків, функція активації нейрона. Схема реалізації процесу навчання персептрона. Алгоритми прямого та зворотного поширення похибки. Перевірка якості

Література: [3, 6]

навчання на тестовій вибірці. Завдання апроксимації функції.
Лабораторна робота № 4. Модель нейрона. Графічна візуалізація розрахунків в системі MATLAB.

Тема 11
Архітектури нейронних мереж різних типів

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0,15
лаб.	4	2

Результати навчання: РН-01, РН-03, РН-08, РН-10.
Література: [3, 6]

Радіально-базисні нейронні мережі (РБФ-мережі, RBFN Radial Basis Functions Networks). Нейронні мережі Хопфілда. Нейронні мережі Кохонена. Рекурентні нейронні мережі (нейронні мережі з тимчасовими затримками, TDDN Time Delay Neural Networks).
Лабораторна робота № 5. Процедури налаштування параметрів персептронних нейронних мереж. Правила налаштування.

Тема 12
Нейронні мережі в системах керування

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0,15
лаб.	2	-

Результати навчання: РН-01, РН-03, РН-08, РН-10.
Література: [3, 6]

Застосування ШНМ в системах керування. Основи нейрокерування. Послідовна схема нейромережевого керування. Схема попереднього інверсного навчання. Схема оперативного навчання ШНМ зворотній динаміці. Предикатне керування: схема з нейроемулятором і нейроконтролером. Паралельна схема контролера нейромережевого керування. Схема навчанням із похибкою зворотного зв'язку. Нейромережеве керування із зворотним зв'язком. Схема із звичайним контролером, що керується нейронною мережею. Недоліки систем керування з нейромережами.
Лабораторна робота № 6. Процедури налаштування параметрів персептронних нейронних мереж. Процедура адаптації.

Тема 13
Нейро-нечіткі системи керування

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0,2
практ.	2	2

Результати навчання: РН-01, РН-03, РН-08, РН-10.
Література: [3, 6]

Нечіткі нейронні мережі (fuzzy neural networks). Адаптивні нейро-нечіткі системи висновку (Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System, ANFIS). Нечітка нейронна мережа на основі алгоритму Сугено. Синтез нечітких правил на основі числових даних. Нечітка одноелементна модель.
Практичне заняття № 5. Проектування інтелектуальних систем управління у спеціалізованих програмних середовищах.

Тема 14
Алгоритми знаходження оптимальних траєкторій

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0,2
лаб.	-	-

Результати навчання: РН-01, РН-03, РН-08, РН-10.
Література: [3, 6]

Задачі знаходження шляху для руху об'єкта із початкового положення в кінцеве. Алгоритми обходу перешкод. Метод відслідковування меж перешкод. Метод «пошуку в ширину» (breadth-first search). Метод «пошуку в глибину» (depth-first search). Алгоритм Дейкстри. Різні форми задання простору пошуку.

Тема 15
Проектування нечітких систем управління технологічними процесами

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0,2
лаб.	-	-

Структурна схема нечіткої автоматизованої системи управління температури перегріву пари. Особливості нечіткого адаптивного управління водяними насосами. Проектування

Результати навчання: РН-01, РН-03, РН-08, РН-10. Література: [3, 6]	правил управління. Ефективність нечіткого адаптивного управління.

Форми та методи навчання

Форми занять: лекція, лабораторна робота, практичні заняття, самостійна робота. Методи навчання: практичні (демонструються практично реалізовані інтелектуальні системи керування об'єктами автоматизації, виконавчі пристрої, контролери нечіткої логіки, регулюючі органи та вимірювальні перетворювачі тощо), навчальна дискусія. Технології викладання: аналіз проблемних питань, обговорення, презентації.

Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

Лекції читаються з використанням мультимедійного проектора для демонстрації лекційних матеріалів та відеоматеріалів про інтелектуальні системи управління і пристрої тощо. Під час лекцій демонструються математичні моделі інтелектуальних систем керування, пристрої для їх практичної реалізації (інтелектуальні датчики, інтелектуальні лічильники, їх системи керування, контролери нечіткої логіки, виконавчі пристрої, та інші елементи автоматизованих систем керування), проводиться дискусійне обговорення проблемних питань. Лабораторні роботи виконуються з використанням програмного забезпечення, а саме додатків «neural network toolbox» з формуванням нейромережевих моделей в Simulink, та «fuzzy logik toolbox» середовища Matlab. Досліджується робота fuzzy logik з блоками Simulink, здійснюється експорт і імпорт результатів проектування нечітких систем і нейронних мереж.

Порядок оцінювання програмних результатів навчання/ результатів навчання

Форми оцінювання відбуваються у вигляді:
– оцінювання роботи під час лекційних занять;
– оцінювання роботи під час виконання лабораторних і практичних робіт;
– оцінювання захиту звітів з лабораторних робіт;
– модульних та підсумкового контролів в системі Moodle.
Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти http://ep3.nuwm.edu.ua/15311/ . Для визначення рівня засвоєння здобувачами освіти матеріалу використовуються такі методи оцінювання знань: оцінювання за виконання лабораторних робіт; опитування при захисті лабораторних; оцінювання за роботу на практичних заняттях; оцінки за модульні контрольні роботи; підсумковий контроль знань. Усі форми контролю включено до 100-бальної шкали оцінювання:

Вид заняття	Бали
1. Поточна складова оцінювання	
1.1 Робота під час лекцій (15 пар * 0,6 бала)	9
1.2 Робота під час лаб. занять (10 пар * 1 бал)	10
1.3 Захисти звітів з лабораторних робіт (6 звітів * 3,5 бали)	21
1.4. Робота під час практ. занять (5 пар * 4 бали)	20

Всього поточна складова оцінювання	**60**
2. Підсумкова складова оцінювання	
2.1. Модульний контроль №1	20
2.2. Модульний контроль №2	20
Всього підсумкова складова оцінювання	**40**
Разом	**100**

Модульні контролі (МК1, МК2) проводяться шляхом тестування в системі Moodle. Час виконання білету становить 30 хв. Білет тестового завдання має завдання трьох рівнів складності, які оцінюються наступним чином:

Рівень складності	Кількість завдань в білеті	Оцінка завдань (бали)	
		за одне	загальна
1	14	0,86	12
2	4	1	4
3	2	2	4
	20		20

Підсумуовий контроль проводиться шляхом тестування в системі Moodle. Час виконання білету становить 80 хв. Білет тестового завдання має завдання трьох рівнів складності, які оцінюються наступним чином:

Рівень складності	Кількість завдань в білеті	Оцінка завдань (бали)	
		за одне	загальна
1	30	0,8	24
2	6	1,33	8
3	4	2	8
	40		40

Рекомендована література (основна, допоміжна)

Основна література:

1. Доля В. Г. Комп'ютерні системи штучного інтелекту. - Київ, 2011. - 295 с.

2. Субботін С.О. Подання й обробка знань у системах штучного інтелекту та підтримки прийняття рішень. Навчальний посібник. - Запоріжжя: ЗНТУ, 2008. - 341 с.

3. Нікольський Ю.В., Пасічник В.В., Щербина Ю.М. Системи штучного інтелекту: Навч. посіб. /За наук. ред. В.В. Пасічника. - Львів: Магнолія 2006, 2010. – 279 с.

4. Інтелектуальні системи автоматизації : монографія / О. Г. Аврунін, С. І. Владов, М. В. Петченко, В. В. Семенець, Татарінов В. В., Г. В. Тельнова, В. О. Філатов, Ю. М. Шмельов, Н. О. Шушляпіна. – Кременчук : Видавництво «НОВАБУК», 2021. – 322 с.

5. Безрук, В. М. Нейронні технології в телекомунікаціях і системах управління.: навч. посібник / В. М. Безрук, І. В. Свид, І. В. Корсун. — Х. : Компанія СМІТ, 2008. — 230 с.

6. Литвин В. В., Пасічник В. В., Яцишин Ю. В. Інтелектуальні системи: підручник / за наук. ред. В. В. Пасічника. - Львів: Новий Світ-2000, 2017. - 406 с.

Допоміжна література:

7. A.B. Badiru and J.Y. Cheung. Fuzzy Engineering Expert Systems with Neural Network Applications / John Wiley, New York, NY, 2002.
8. Апостолюк В. О. Інтелектуальні системи керування : конспект лекцій / В. О. Апостолюк, О. С. Апостолюк ; Нац. техн. ун-т України “Київ.
політехн. інститут”. – Київ, 2008. – 88 с.
9. Вашпанов Ю. О. Сучасні сенсори автоматичних систем : навч. посіб. / Ю. О. Вашпанов. – Одеса : ВМВ, 2014. – 240 с.
10. Нестеренко О.В. Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень: навч. посібн./ О.В. Нестеренко, О.І. Савенков, О.О. Фаловський. За ред. П.І. Бідюка. – Київ: Національна академія управління. – 2016. – 188 с.

Інформаційні ресурси в Інтернет

1. Колекція авторських матеріалів з інтелектуальних систем і питань інтелектуального управління. Режим доступу: https://scholar.google.com.ua/scholar?start=10&q=інтелектуальні+системи+управління &hl=uk&as_sdt=0,5&as_vis=1
2. Інтелектуальні системи управління: теорія і практика. Режим доступу: http://um.co.ua/10/10-8/10-80688.html
3. Навчальні матеріали та відеокурси з використання програми Proteus. Режим доступу: https://www.labcenter.com/

Поєднання навчання та досліджень

У процесі навчання здобувачі вищої освіти залучаються до реалізації наукових досліджень, зокрема за темою "Розробка та дослідження автоматичних та електротехнічних елементів і систем”, яка зареєстрована в Українському інституті науково-технічної експертизи та інформації (державний реєстраційний номер 0116U000281). Передбачено можливість участі студентів у роботі наукових конференцій та публікації статей за результатами досліджень. Студенти залучаються до проектування інтелектуальних систем управління та створення лабораторних стендів.

ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

Перелік соціальних, «м’яких» навичок (soft skills)

Освітня компонента спрямована на розвиток таких «м’яких» навичок: аналітичні навички, взаємодія з людьми, гнучкість розуму, комплексне рішення проблем, саморозвиток, здатність до навчання, пошук виходу зі складних ситуацій, оцінювання ризиків та приймання рішень, працелюбність, креативність, навики письмового та усного спілкування, комунікаційні якості.

Дедлайни та перескладання

Ліквідація академічної заборгованості та реалізація повторного вивчення дисципліни здійснюються згідно з «Порядком ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП». Процедура перездачі модулів здійснюється згідно з: https://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezalezhnoho-otsiniuvannia-znan
Оголошення стосовно дедлайнів здачі частин навчальної дисципліни публікуються на сторінці даної дисципліни на платформі MOODLE.

Неформальна та інформальна освіта

Відповідно до Положення студенти мають право на визнання (перезарахування) результатів навчання, які здобуті шляхом неформального та інформального навчання.
Зокрема, студенти можуть самостійно проходити онлайн-курси на таких навчальних платформах, як Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn та інших, для наступного перезарахування результатів навчання.
При цьому важливо, щоб знання та навички, що формуються під час проходження певного онлайн-курсу чи його частин, мали зв'язок з програмними результатами даної дисципліни зазначеними вище, та перевірялись в підсумковому оцінюванні.

Правила академічної доброчесності

При виконанні розрахунково-практичних завдань, написанні індивідуальних робіт або есе студенти повинні дотримуватися академічної доброчесності. Документи з академічної доброчесності викладені на сайті університету http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj . Студент зобов'язаний дотримуватися Кодексу честі студентів НУВГП, який встановлює загальні моральні принципи та правила етичної поведінки осіб, які навчаються в університеті, та якими вони мають керуватися у своїй діяльності. Письмові роботи перевіряються на наявність плагіату і допускаються до захисту із коректними текстовими запозиченнями встановленими Положенням про виявлення та запобігання академічного плагіату в НУВГП. Принципи доброчесності у НУВГП та відповідність показникам забезпечення якості вищої освіти регламентовано Національним агентством із забезпечення якості вищої освіти та положеннями відділу якості освіти НУВГП. Сайт Національного агентства із забезпечення якості вищої освіти: https://naqa.gov.ua/ . Відділ якості освіти НУВГП: https://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/vyo

Вимоги до відвідування

Відвідування занять здобувачем вищої освіти є обов'язковим. За об'єктивних причин проведення занять, консультування може проводитися у змішаному форматі із застосуванням інтернет інструментів (GoogleMeet, Moodle). Здобувачі можуть на заняттях використовувати мобільні телефони та ноутбуки, але виключно в навчальних цілях з даної дисципліни.

Автор
Доцент Сергій СТЕЦЬ

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та навчальної роботи Валерій СОРОКА

документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №1290 від [sDateTime_SignWriteAgree_Last]
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП): [oSignECP.sSigner_Sert]
Сертифікат 58E2D9E7F900307B04000000807E2D0054327D00