

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«МЕТОДИ І АЛГОРИТМИ СТВОРЕННЯ СИСТЕМ НЕЧІТКОГО АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ІНДУСТРІАЛЬНИХ ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ»



Ступінь освіти	магістр
Освітня програма	Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
Тривалість викладання	2 семестр
Заняття:	
Лекції:	3 години
Лабораторні:	2 години
Мова викладання:	українська

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»: <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=5283>

Консультації: за окремим розкладом, погодженим зі здобувачами вищої освіти.

Кафедра, що викладає: кіберфізичних та інформаційно-вимірювальних систем

Інформація про викладачів

Бублікков Андрій Вікторович (лекції)	Завідувач кафедри, д.т.н.
Сторінка	https://aks.nmu.org.ua/ua/Dep_ACS/Bublikov.php
E-mail	bublikiv.a.v@nmu.one

1. Анотація до курсу

Системи нечіткого автоматичного керування – це системи, в яких в основі алгоритму формування керуючого впливу закладений алгоритм нечіткого виведення. Вони використовуються у випадках відсутності повної інформації про об'єкт автоматизації в процесі керування, коли алгоритм автоматичного керування сформований на базі нечітких висловлювань та лінгвістичних змінних. У рамках курсу викладені основи створення систем автоматичного керування, в яких, з однієї сторони, вирішується завдання класифікації окремих ситуацій, що виникають у ході технологічного процесу, а з іншої – формування керуючого впливу на об'єкт автоматизації за допомогою алгоритму нечіткого виведення.

2. Мета та завдання курсу

Мета курсу – формування компетентностей щодо здатності проводити дослідження кіберфізичних систем з використанням методів сучасної теорії керування та теорії нечітких множин і нечіткої логіки.

Завдання курсу:

- ознайомити з підходами щодо дослідження систем керування як складових частин кіберфізичних систем з використанням алгоритмів нечіткого виведення;
- навчити створювати імітаційні моделі систем керування, в яких використовуються нечітка логіка та алгоритми нечіткого виведення;

- сформувані вміння розробляти програмне забезпечення для систем нечіткого автоматичного керування технологічним процесом або об'єктом.

3. Результати навчання

Обґрунтувати структуру, вхідні та вихідні чіткі й лінгвістичні змінні системи нечіткого автоматичного керування з урахуванням відомої інформації про технологічний процес та об'єкт.

Обґрунтувати основні етапи алгоритму нечіткого виводу для систем нечіткого автоматичного керування на основі методів теорії нечітких множин та з урахуванням задачі керування.

Реалізовувати програмно основні етапи алгоритму нечіткого виводу та створювати імітаційні моделі систем нечіткого автоматичного керування технологічним процесом та об'єктом.

Проводити дослідження систем нечіткого керування на основі їх імітаційних моделей.

4. Структура курсу

ЛЕКЦІЇ

1. Загальні поняття про системи нечіткого автоматичного керування
2. Структура систем нечіткого автоматичного керування технологічними процесами та об'єктами
3. Основні етапи нечіткого виводу в системах нечіткого автоматичного керування
4. Особливості створення баз правил для систем нечіткого автоматичного керування технологічними процесами та об'єктами
5. Фазифікація вхідних змінних систем нечіткого автоматичного керування технологічними процесами та об'єктами
6. Агрегування підумов бази правил системи нечіткого автоматичного керування
7. Процедура активізації підвисновків бази правил системи нечіткого автоматичного керування
8. Процедура акумулювання висновків бази правил системи нечіткого автоматичного керування
9. Дефазифікація вихідних змінних системи нечіткого автоматичного керування
10. Особливості програмної реалізації етапів нечіткого виводу в системах нечіткого автоматичного керування
11. Приклад створення системи нечіткого автоматичного керування технологічним об'єктом

ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ

1. Створення та дослідження системи нечіткого автоматичного керування змішувачем води у душі
 - 1.1. Створення імітаційної моделі системи нечіткого автоматичного керування змішувачем води у душі
 - 1.2. Створення алгоритму нечіткого виведення для системи автоматичного керування змішувачем води у душі
 - 1.3. Дослідження системи нечіткого автоматичного керування змішувачем води у душі на основі її імітаційної моделі

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення

Використовуються ПЕОМ, спеціалізований ліцензійний програмний пакет MATLAB компанії MathWorks та мультимедійне обладнання; дистанційна платформа Moodle.

6. Система оцінювання та вимоги

6.1. Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

Рейтингова	Інституційна
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

6.2. Поточна успішність засвоєння теоретичної частини дисципліни складається з оцінок за дві контрольні (модульні) роботи, кожна з яких оцінюється максимально у 100 балів. Успішність виконання лабораторних робіт оцінюється максимально у 100 балів.

Загальна успішність виконання поточних контрольних та лабораторних робіт складається з середньозваженої оцінки з наступними ваговими коефіцієнтами: оцінка за першу контрольну роботу – 0,25; оцінка за другу контрольну роботу – 0,25; усереднена оцінка за результатом захисту усіх лабораторних робіт – 0,5.

Максимально за поточною успішністю здобувач вищої освіти може набрати 100 балів.

За умов оцінки за кожну з поточних контрольних робіт не менше 60 балів, та здачі усіх лабораторних робіт, здобувач отримує підсумкову оцінку за дисципліну, що дорівнює загальній успішності виконання поточних контрольних та лабораторних робіт.

У протилежному випадку, або якщо здобувач прагне підвищити успішність засвоєння теоретичної частини дисципліни, проводиться залік у вигляді комплексної контрольної роботи (ККР), яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання. Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань). У разі підвищення успішності здобувач має тільки одну спробу виконання ККР.

6.3. Критерії оцінювання теоретичної частини

Контрольні (модульні) роботи містять 20 тестових завдань з чотирма варіантами відповідей (1 правильна відповідь оцінюється у 3 бали) та задачу (правильна відповідь оцінюється в 40 балів). Virішення здобувачем тестових завдань здійснюється в аудиторії або з використанням технології Microsoft Forms Office 365. Virішення задачі відбувається в аудиторії або он-лайн. В останньому випадку відповідь сканується (фотографується) і відсилається на електронну пошту викладача впродовж виділеного часу.

Задача є комплексною, та розкладена на послідовність з п'яти логічно-поєднаних локальних вправ, кожна з яких оцінюється максимум у 8 балів. Кожна з локальних вправ оцінюється максимальною кількістю балів, якщо виконана самостійно без помилок з коментарями, які розкривають алгоритм virішення поставленого завдання. До незначного зменшення балів (від 1 до 3) при virішенні локальної вправи призводять: відсутність

коментарів в описі рішення завдання (не вважається недоліком, якщо здобувач здатний усно розкрити алгоритм вирішення завдання); незначні похибки, які суттєво не впливають на правильність вирішення завдання; використання незначної допомоги викладача у вигляді підказок. До значного зменшення балів (від 4 до 7) призводять: нездатність студента повністю розкрити алгоритм вирішення завдання, значні похибки, які суттєво впливають на правильність вирішення завдання, використання значної допомоги викладача.

6.4. Критерії оцінювання лабораторної роботи

З кожної лабораторної роботи здобувач вищої освіти отримує 5 запитань з переліку контрольних запитань (кожне запитання максимально оцінюється 20-ма балами). Кількість вірних відповідей визначають кількість отриманих балів.

Якщо здобувач прагне підвищити кількість балів за результатом захисту лабораторної роботи, видається індивідуальне завдання для самостійної роботи прикладного характеру. Кількість балів, що отримує здобувач при виконанні індивідуального завдання, підсумовується до оцінки, отриманої за результатом захисту лабораторної роботи. Здобувач має тільки одну спробу виконання індивідуального завдання.

6.5. Критерії оцінювання заліку

Залік проводиться у вигляді комплексної контрольної роботи, яка містить 20 тестових завдань з чотирма варіантами відповідей (1 правильна відповідь оцінюється у 3 бали) та практичне завдання (оцінюється в 40 балів). Практичне завдання є комплексним, та розкладене на послідовність з п'яти логічно-поєднаних локальних вправ, кожна з яких оцінюється максимум у 8 балів. Кожна з локальних вправ оцінюється максимальною кількістю балів, якщо виконана самостійно без помилок з коментарями, які розкривають алгоритм вирішення поставленого завдання. До незначного зменшення балів (від 1 до 3) при вирішенні локальної вправи призводять: відсутність коментарів в описі рішення завдання (не вважається недоліком, якщо здобувач здатний усно розкрити алгоритм вирішення завдання); незначні похибки, які суттєво не впливають на правильність вирішення завдання; використання незначної допомоги викладача у вигляді підказок. До значного зменшення балів (від 4 до 7) призводять: нездатність студента повністю розкрити алгоритм вирішення завдання, значні похибки, які суттєво впливають на правильність вирішення завдання, використання значної допомоги викладача.

Максимально за результатами складання заліку здобувач вищої освіти може набрати 100 балів.

Залік проводиться в аудиторії або он-лайн. При он-лайн навчанні завдання надсилається за допомогою електронної пошти у системі Microsoft Office 365. Рукопис відповіді на завдання на папері сканується (фотографується) і відсилається на електронну пошту викладача впродовж часу, відведеного на здачу теоретичної частини. Несвоєчасно вислана відповідь враховується такою, що не здана.

7. Політика курсу

7.1. Політика щодо академічної доброчесності

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатів навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім

дозволені для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка" <http://surl.li/alvis>.

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно, та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

7.2. Комунікаційна політика

Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту. Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

7.3. Політика щодо перекладання

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перекладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

7.4 Політика щодо оскарження оцінювання

Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань, він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

7.5. Відвідування занять

Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, академічна мобільність тощо, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту. За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

7.6. Бонуси

На бонуси у вигляді додаткових балів мають право здобувачі вищої освіти, які беруть участь у науковій роботі в рамках дослідницьких проектів кафедри за напрямом дисципліни, результат якої підтверджується: апробаціями у вигляді участі у всеукраїнській або міжнародній науково-технічній конференції з публікацією тез доповідей; публікаціями статей у фахових періодичних виданнях; написанням наукової роботи, та участю з нею у всеукраїнському студентському конкурсі наукових робіт; створенням інноваційної технічної розробки, та участю з нею на виставках або конкурсах, тощо. Кількість бонусних балів визначається на основі аналізу досягнень здобувача комісією у складі керівника студента з наукової роботи, керівника студентського наукового гуртка та завідувача кафедри.

7.7. Участь в анкетуванні

Наприкінці вивчення курсу та перед початком сесії здобувачам вищої освіти буде запропоновано анонімно заповнити електронні анкети (Microsoft Forms Office 365), які буде розіслано на університетські поштові скриньки. Заповнення анкет є важливою складовою навчальної активності, що дозволить оцінити дієвість застосованих методів викладання та врахувати ваші пропозиції стосовно покращення змісту навчальної дисципліни.

8. Рекомендовані джерела інформації

Основні

- 1 Бубліков А.В., Колисниченко І.Ю. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Методи і алгоритми створення систем нечіткого автоматичного керування» для магістрів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології». – Дніпро: НТУ «ДП», 2020. – 32 с.
- 2 Методи і алгоритми створення систем нечіткого автоматичного керування. Конспект лекцій для магістрів спеціальностей 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / А.В. Бубліков, І.Ю. Колисниченко, – Дніпро: НТУ «ДП», 2020. – 154 с.
- 3 Методи та системи штучного інтелекту: Навчальний посібник для студентів напряму підготовки 6.050101 «Комп'ютерні науки» / Уклад. : А.С. Савченко, О. О. Синельніков. – К. : НАУ, 2017. – 190 с.
- 4 Комп'ютерне моделювання процесів і систем: створення в пакеті MATLAB систем керування на основі сучасних методів теорії управління: лабораторний практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», освітня програма «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології кібер-енергетичних систем» / Укладач: В.А. Волощук; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 8,5 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 90 с.
- 5 Желдак Т.А. Нечіткі множини в системах управління та прийняття рішень: навч. посіб. / Т.А. Желдак, Л.С. Коряшкіна, С.А. Ус, за редакцією С.А. Ус ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2020. – 387 с.

Додаткові

1. Бубліков А. В. Алгоритм фазифікації вхідної величини системи нечіткого автоматичного керування видобувним комбайном на основі гістограм розподілу значень / А. В. Бубліков // Збірник наукових праць НГУ. – Дніпропетровськ, 2018. – №56. – С. 199 – 209.
2. Bublikov A. Automation of the control process of the mining machines based on fuzzy logic / A.Bublikov, V.Tkachov // Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu. – 2019. – №3. – Рр. 112–118 (Входить до н.-м. бази «Scopus») <https://doi.org/10.29202/nvngu/2019-3/19>
3. Бубліков А. В. Алгоритм фазифікації вхідної величини системи нечіткого автоматичного керування виконавчим органом видобувного комбайна за гіпсометрією вугільного пласта / А. В. Бубліков // Збірник наукових праць НГУ. – Дніпропетровськ, 2019. – №57. – С. 114-129.
4. Бубліков А.В. Створення баз правил для систем нечіткого автоматичного керування режимами роботи видобувного комбайна / А.В. Бубліков // Гірнича електромеханіка та автоматика : наук.-техн. зб. – Д. : НГУ, 2019. – Вип. 101. – С. 43 – 50.
5. Бубліков А.В. Система нечіткого автоматичного керування режимом роботи двигуна приводу різання видобувного комбайну / А. В. Бубліков // Електротехнічні та комп'ютерні системи. – 2019. – № 30(106). – С. 152–169.