

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Кафедра Автоматизації, метрології та енергоефективних технологій

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор навчально-наукового інституту

«Українська інженерно-педагогічна академія»

Денис КОВАЛЕНКО

«_____» _____ 2024 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА

АТЕСТАЦІЙНИЙ ІСПИТ

рівень вищої освіти _____ другий (магістерській) _____

галузь знань _____ 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації _____
(шифр і назва)

спеціальність _____ 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка _____
(шифр і назва)

освітня програма _____ Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології _____
(шифр і назва)

спеціалізація _____
(шифр і назва)

вид дисципліни _____ Обов'язкова _____
(обов'язкова / за вибором)

інститут _____ ННІ «Українська інженерно-педагогічна академія» _____

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою інституту ННІ «УІПА»

« 12 » листопада 2024 року, протокол № 2

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Василець Тетяна Юхимівна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри АМЕТ

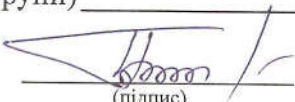
Програму схвалено на засіданні кафедри
Автоматизації, метрології та енергоефективних технологій

Протокол від « 04 » жовтня 2024 року № 2

Завідувач кафедри Автоматизації, метрології та енергоефективних технологій
 Канюк Г.І.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Програму погоджено з гарантом освітньої (професійної/наукової) програми (керівником проектної групи) Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
(назва освітньої програми)

Гарант освітньої (професійної/наукової) програми
(керівник проектної групи)

 Канюк Г.І.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Програму погоджено науково-методичною комісією
Навчально наукового інституту «Українська інженерно-педагогічна академія»
(назва факультету, для здобувачів вищої освіти якого викладається навчальна дисципліна)

Протокол від « 23 » жовтня 2024 року № 1

Голова науково-методичної комісії ННІ «УІПА»

 Петров С.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

ВСТУП

Атестація здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «магістр», що навчаються за освітньо-професійною програмою «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» зі спеціальності 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка здійснюється у формі атестаційного іспиту та публічного захисту кваліфікаційної роботи.

Мета атестаційного іспиту – встановлення відповідності набутих здобувачами вищої освіти компетентностей та досягнення програмних результатів навчання, визначених освітньо-професійною програмою «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» зі спеціальності 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка.

Компетентності.

Загальні компетентності.

ЗК1. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК2. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності.

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.

СК2. Здатність проектувати та впроваджувати високонадійні системи автоматизації та їх прикладне програмне забезпечення, для реалізації функцій управління та опрацювання інформації, здійснювати захист прав інтелектуальної власності на нові проектні та інженерні рішення

СК3. Здатність застосовувати методи моделювання та оптимізації для дослідження та створення ефективних систем керування складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами.

СК5. Здатність інтегрувати знання з інших галузей, застосовувати системний підхід та враховувати нетехнічні аспекти при розв'язанні інженерних задач та проведенні наукових досліджень.

СК6. Здатність застосовувати сучасні методи теорії автоматичного керування для розроблення автоматизованих систем управління технологічними процесами та об'єктами.

СК7. Здатність застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для розв'язання складних задач і проблем автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

СК8. Здатність розробляти функціональну, технічну та інформаційну структуру комп'ютерно-інтегрованих систем управління організаційно-технологічними комплексами із застосуванням мережеских та інформаційних технологій, програмно-технічних керуючих комплексів, промислових контролерів, мехатронних компонентів, робототехнічних пристроїв та засобів людино-машинного інтерфейсу.

Програмні результати навчання.

РН01. Створювати системи автоматизації, кіберфізичні виробництва на основі використання інтелектуальних методів управління, баз даних та баз знань, цифрових та мережеских технологій, робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв.

РН02. Створювати високонадійні системи автоматизації з високим рівнем функціональної та інформаційної безпеки програмних та технічних засобів.

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.

РН04. Застосовувати сучасні підходи і методи моделювання та оптимізації для дослідження та створення ефективних систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами.

РН05. Розробляти комп'ютерно-інтегровані системи управління складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, застосовуючи системний підхід із врахуванням нетехнічних складових оцінки об'єктів автоматизації.

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.

РН09. Розробляти функціональну, організаційну, технічну та інформаційну структури систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, розробляти програмно-технічні керуючі комплекси із застосуванням мережеских та інформаційних технологій, промислових контролерів, мехатронних компонентів, робототехнічних пристроїв, засобів людино-машинного інтерфейсу та з урахуванням технологічних умов та вимог до управління виробництвом.

РН10. Розробляти і використовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для створення систем автоматизації складними організаційно-технічними об'єктами, професійно володіти спеціальними програмними засобами.

РН11. Дотримуватись норм академічної доброчесності, знати основні правові норми щодо захисту інтелектуальної власності, комерціалізації результатів науково-дослідної, винахідницької та проектної діяльності.

РН12. Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її.

Проведення атестації здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» здійснюється екзаменаційною комісією. Порядок створення, організації та роботи екзаменаційної комісії регламентується «Положенням про порядок створення та організацію роботи Екзаменаційної комісії для атестації здобувачів вищої освіти, які отримують ступінь бакалавра, магістра (освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавра, спеціаліста, магістра) в Харківському національному університеті імені В.Н. Каразіна» (№ 0202-1/215 від 03.06.2015 р) зі змінами, внесеними рішенням Вченої ради Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна від 27.03.2017 р., протокол № 5, введеним у дію наказом ректора № 0201-1/146 від 18.04.2017 р.), «Положенням про організацію освітнього процесу в Харківському національному університеті імені В. Н. Каразіна» (№ 0114-1/273 від 29.06.2023 р.), протокол №10, введеним в дію наказом ректора № 0114-1/273 від 22.02.2023 р.

1. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ АТЕСТАЦІЙНОГО ІСПИТУ

Атестаційний іспит здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «магістр» проводиться у формі письмового екзамену з використанням дистанційних технологій навчання у вигляді відеоконференцій (синхронний режим). Ідентифікація здобувачів вищої освіти здійснюватися шляхом демонстрації екзаменаційній комісії, через засоби відеозв'язку, своєї залікової книжки або іншого документу, що посвідчує особу. Здобувач, який не пройшов ідентифікацію, передчасно припинив участь у атестаційному іспиті, або не взяв у ньому участь за встановленим розкладом з будь-яких причин, вважається таким, що «не з'явився».

Здобувачі вищої освіти, у яких виникли технічні перешкоди під час першої спроби мають можливість повторного складання атестаційного іспиту згідно з затвердженим розкладом.

Атестаційний іспит проводиться у письмовій формі та здійснюється шляхом рукописного виконання завдань екзаменаційного білету з увімкненою веб-камерою протягом усього екзамену. За 3-5 хвилин до закінчення екзамену здобувач повинен підписати кожний аркуш, зробити фотокопію своєї роботи та переслати її до встановленого часу на електронну адресу екзаменаційної комісії.

Під час виконання завдань атестаційного іспиту здобувачі зобов'язані дотримуватися вимог академічної доброчесності, морально-етичних норм поведінки, вимог щодо матеріалів, якими вони можуть користуватись під час контрольного заходу. У разі виявлення факту порушення здобувачем встановлених вимог, екзаменаційна комісія має право усунути його від складання екзамену.

Перед атестаційним іспитом обов'язково проводиться консультація зі здобувачами в онлайн режимі, під час якої до відома здобувачів доводиться: чіткий і зрозумілий алгоритм дистанційного проведення екзамену, критерії оцінювання, спосіб зв'язку та інформаційні засоби і середовища, які будуть застосовані під час проведення контрольних заходів; спосіб контролю за дотриманням здобувачами вимог академічної доброчесності та наслідки порушення ними даних вимог.

2. ПЕРЕЛІК ТЕМ, ЯКІ ВІНОСЯТЬСЯ НА АТЕСТАЦІЙНИЙ ІСПИТ

Навчальна дисципліна «Надійність та кібербезпека систем керування»

1. Передумови та основні напрямки розвитку менеджменту у сфері інформаційної безпеки
2. Діяльність міжнародних організацій в сфері інформаційної безпеки
3. Стандартизація в сфері менеджменту інформаційної безпеки
4. Роботи спеціалізованих міжнародних організацій та об'єднань в галузі інформаційної безпеки
5. Управління інформаційною безпекою на рівні великих постачальників інформаційних систем
6. Організаційне забезпечення інформаційної безпеки на Державному рівні: практика США
7. Забезпечення інформаційної безпеки на державному рівні: практика України
8. Забезпечення інформаційної безпеки на державному рівні: практика України (криптографічні методи захисту)
9. Забезпечення інформаційної безпеки на державному рівні: практика України (технічні методи захисту)
10. Менеджмент інформаційної безпеки на рівні підприємства: основні напрямки і структура політики безпеки
11. Зміст деталізованої політики безпеки
12. Департамент інформаційної безпеки і робота з персоналом
13. Організація реагування на надзвичайні ситуації (інциденти)
14. Аудит стану інформаційної безпеки на підприємстві
15. Надання послуг у сфері інформаційної безпеки
16. Надання послуг у сфері інформаційної безпеки (страхування)
17. Міжнародний стандарт ISO/IEC 27001

Рекомендована література

Основна

1. Бобало Ю. Я. Інформаційна безпека: навчальний посібник / Ю. Я. Бобало, І. В. Горбатий, М. Д. Кіселичник, А. П. Бондарєв, С. С. Войтусік, А. Я. Горпенюк, О. А. Нємкова, І. М. Журавель, Б. М. Березюк, Є. І. Яковенко, В. І. Отенко, І. Я. Тишик. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2019. - 580 с.

2. Бурячок В.Л., Грищук Р.В., Хорошко В.О. Політика інформаційної безпеки, підручник, - К.; ПБП «Задруга», 2014. - 222 с
3. Cyber-Physical Security : Monograph / edit. Clark. – Springer International Publishing, 2017. – ISBN 978-3-319-32822-5 (print) ; 978-3-319-32824-9 (online). 299 p.
4. Enterprise Security : Monograph / edit. Chang. – Springer International Publishing, 2017. – ISBN 978-3-319-54379-6 (print) ; 978-3-319-54380-2 (online). 277 p.
5. Cyber Security. Simply. Make it Happen. : Monograph / edit. Abolhassan. – Springer International Publishing, 2017. – ISBN 978- 3-319-46528-9 (print) ; 978-3-319-46529-6 (online). 127 p.
6. Смірнов О.А., Стасєв Ю.В., Бараннік В.В. Коваленко О.В., Доренський О.П., Дреєв О.М., Вялкова В.І. Інформаційна безпека держави. Підручник – Кіровоград: РВЛ КНТУ, 2016. – 263 с

Допоміжна

1. Смірнов О.А., Гнатюк С.О., Кавун С.В., Терейковський І.А., Жмурко Т.О., Смірнов С.А., Коваленко А.С. Основи безпеки в комп'ютерних мережах. Навчальний посібник – Кропивницький: вид. Лисенко В.Ф. 2018. – 177 с.
2. Смірнов О.А., Кавун С.В., Доренський О.П., Вялкова В.І. Інформаційна безпека в комп'ютерних мережах. Навчальний посібник – Кіровоград: РВЛ КНТУ, 2016. – 151 с.
3. Смірнов О.А., Стасєв Ю.В. Бараннік В.В. Захист інформації в автоматизованих системах управління. Навчальний посібник – Харків: ХУПС, 2015. – 264 с.
4. Смірнов О.А., Коноплицька-Слободенюк О.К., Смірнов С.А., Буравченко К.О., Смірнова Т.В. Поліщук Л.І. Проектування комп'ютерних систем та мереж. Навчальний посібник – Кропивницький: вид. Лисенко В.Ф. 2019. – 264 с.
5. Смірнов О.А., Кавун С.В., Коваленко О.В., Доренський О.П., Дреєв О.М., Вялкова В.І. Комп'ютерні мережі. Навчальний посібник – Кіровоград: РВЛ КНТУ, 2016. – 233 с.
6. Смірнов О.А., Кавун С.В., Коваленко О.В., Дреєв О.М. Мережні інформаційні технології. Навчальний посібник – Кіровоград: РВЛ КНТУ, 2016. – 159 с.
7. Захист інформації в автоматизованих системах управління : навчальний посібник / Уклад. І. А. Пількевич, Н. М. Лобанчикова, К. В. Молодецька. – Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2015. – 226 с.
8. Електронне урядування та електронна демократія: навч. посіб.: у 15 ч. / за заг. ред. А.І. Семенченка, В.М. Дрешпака. – К., 2017. Частина 13: Захист

інформації в системах електронного урядування / [О.М. Хоша ба]. – К.: ФОП Москаленко О. М., 2017. – 72 с.

Навчальна дисципліна «Сучасні методи та алгоритми систем автоматичного керування»

1. Оцінка поточного рівня ефективності функціонування систем автоматичного керування теплоенергетичними процесами.
2. Структури промислових контролерів. Способи керування об'єктами зі змінними параметрами.
3. Структура та міра робастності. Класичні показники робастності. Внутрішня стійкість та якість
4. 4 Типи невизначеностей при розгляді робастних систем. Робастність систем із запізненням.
5. Принцип регулювання на базі внутрішньої моделі. Робастний регулятор з внутрішньою моделлю на базі H_∞ -норми
6. Динамічний коректор для автоматичного регулятора. Оптимізація параметрів динамічного коректора
7. Аналітична методика налаштування контуру динамічної корекції. Експрес-метод налаштування контуру динамічної корекції
8. Порівняння різних методів налаштування динамічного коректора
9. Порівняння регуляторів із динамічним коректором та предиктивного пропорційно-інтегрального
10. Нечітка логіка в теорії керування. Основні визначення та поняття.
11. Поняття нечіткого регулятора. Мова нечіткого керування
12. Реалізація нечіткої системи керування
13. Нейронні мережі в промисловій автоматизації.
14. Основні проблеми, які вирішуються з використанням штучних нейронних мереж.
15. Визначення та класифікація адаптивних систем. Промислові приклади застосування адаптивних систем
16. Постановка задачі оптимізації системи керування.
17. Пошукові алгоритми в системах автоматичного керування.

Рекомендована література

Основна

1. Шаруда В. Г. Методи аналізу і синтезу систем автоматичного керування: навч. посіб. / В. Г. Шаруда, В. В. Ткачов, М. П. Фількін. – Дніпропетровськ : Нац. гірнич. ун-т., 2008. – 543 с.

2. Гостев В. И. Нечеткие регуляторы в системах автоматического управления / В. И. Гостев. – Київ : Радіоаматор, 2008. – 972 с.
3. Зеленський К. Х. Комп'ютерні методи прикладної математики / К. Х. Зеленський, В. М. Ігнатенко, О. П. Коц. — Київ: Академперіодика, 2002. – 480 с.
4. Нестеренко О.В., Ковтунець О.В., Фаловський О.О. Інтелектуальні системи і технології. Ввідний курс/ О.В.Нестеренко, О.В. Ковтунець, О.О. Фаловський. – Київ:Національна академія управління, 2017. – 90 с.
5. Островерхов М.Я. Методи дослідження електротехнічних комплексів і систем / М.Я. Островерхов, А.М. Сільвестров, К.Х. Зеленський/К.: ТАЛ-КОМ, 2019. - 300 с.
6. Попович М. Г. Теорія автоматичного керування: підручн. / М. Г. Попович, О. В. Ковальчук – Київ : Либідь, 2007. – 656 с.
7. Галай В.М. Теорія оптимальних систем автоматичного керування технологічними процесами / В.М.Галай, К.Х.Зеленський, А.М. Сільвестров. – Полтава: ПНТУ, 2009. – 153 с.

Допоміжна

1. Самсонов В. В., Тачиніна О.М. Методологія наукових досліджень та приклади її використання/Київ, НУХТ, 2022. – 385 с.
2. Бідюк П.І. Методи прогнозування /П. Бідюк,О. Меньяйленко, О.Половцев. – Т 2. – Луганськ : Альма-матер, 2008. – 305 с.
3. Важинський С.Е., Щербак Т. І. Методика та організація наукових досліджень: Навч. посіб. /С. Е. Важинський, Т. І. Щербак. – Суми: СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2016. –260 с.
4. Ковриго Ю. М. Методи забезпечення стійкості систем регулювання на базі ПІ та ПІД регуляторів / Ю. М. Ковриго, Т. Г. Баган, О. С. Бунке // ВосточноЕвропейский журнал передовых технологий. – 2013. – № 3/3 (63). – С. 58-63.

Навчальна дисципліна «Проектування та технології кіберфізичних виробничих систем»

1. Інтероперабельність. Стандарти «розумної автоматизації» (Smart Automation) автоматизації, гіперавтоматизації.
2. Уніфікація і модульність інтероперабельності роботів.
3. Безпека взаємодії людини і робота в інтелектуальній середі; перспективи розвитку розумної середі промислових виробництв
4. Цикли розвитку інформаційних систем.
5. Перспективи сучасних технологій. Цикли зрілості Гартнера.

6. Автоматизовані системи управління виробництвом: ERP (Enterprise Resource Planning); MES (Manufacturing Execution System); SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition); CALS (Computer-Aided Logistics Support).
7. Інтегровані системи управління: matrix; PwC (PricewaterhouseCoopers); CIM (Computer Integrated Manufacturing)
8. Кіберфізичні системи (CPS): технологія m2m (Machine-to-Machine); технологія IIoT (Industrial Internet of Things); кіберфізичні системи з Big Data.
9. Віртуальні агенти. Інтелектуальні агенти (мультиагентні системи);
10. Штучний інтелект. Robot ethics charter.
11. Види хмарних технологій. Архітектура хмарних технологій. Інтернет речей IoT.
12. Четверта промислова революція: розумний завод; розумне місто.
13. Структура сенсорних мереж. Функції і послуги сенсорних мереж. Бездротові сенсорні мережі.

Рекомендована література

Основна

1. Грудзинський Ю.Є. Технології сучасних кіберфізичних систем: Навчальний посібник [Електронний ресурс]: – Київ : КПП ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 327 с.
2. R. G. Sanfelice. Analysis and Design of Cyber-Physical Systems. A Hybrid Control Systems Approach // Cyber-Physical Systems: From Theory to Practice / D. Rawat, J. Rodrigues, I. Stojmenovic. — CRC Press, 2016.
3. Lee E.A., Seshia S.A. Introduction to Embedded Systems - A Cyber-Physical Systems Approach, Second Edition. MIT Press, 2017. 585 p. <https://griml.com/dh5tF>.
4. Мельник А.О., Мельник В.А., Глухов В.С., Сало А.М. Кіберфізичні системи: багаторівнева організація та проектування. – Магнолія, 2023. – 238 с.
5. Бочкарьов О.Ю., Голембо В.А. Парамуд Я.С., Яцук В.О. Кіберфізичні системи: технології збору даних. – Магнолія, 2023. – 176 с.
6. Matviienko J. Satisfying STEM Education Using the Arduino / Jurii Matviienko // The 8th International Conference on Future Computer and Communication (ICFCC 2016). – Hong Kong: ICFCC – P. 205-210.
7. Jan Poesse Wireless challenges in the Ageing in Place Environment / Philips Research, 2015 – 37 с.
8. Jan Poesse Wireless challenges in the Ageing in Place Environment / Philips Research, 2015 – 37 с.

9. Бабак В.П., Бабак С.В., Єременко В.С. Теоретичні основи інформаційно-вимірювальних систем: Підручник за ред. чл.-кор. НАН України В.П. Бабака / 2-е вид., перероб. і доп.-К.: Університет новітніх технологій; НАУ, 2017. -496с.
10. Мельник А.О. Кіберфізичні системи: проблеми створення та напрями розвитку / Вісник "Комп'ютерні системи та мережі". – Львів: Національний університет "Львівська політехніка", 2014. - С. 154–161

Допоміжна

1. Бучма І.М. Мікропроцесорні пристрої Навчальний посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2005. – 236 с.
2. Бучма І.М. Мікропроцесорні пристрої Навчальний посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2005. – 236 с.
3. Sushabhan Choudhury. ZigBee and Bluetooth Network based Sensory Data Acquisition System [Електронний ресурс] / Sushabhan Choudhury, Piyush Kuchhal, Rajesh Singh. – doi.org/10.1016/j.procs.2015.04.195 – P. 367-372.
4. Kyung Sup Kwak. An Overview of IEEE 802.15.6 Standard" [Electronic resource] / Kyung Sup Kwak, Sana Ullah, Niamat Ullah // 2010 3rd International Symposium on Applied Sciences in Biomedical and Communication Technologies (ISABEL 2010), 7-10 Nov., 2010. – Rome, Italy. – DOI: 10.1109/ISABEL.2010.5702867.
5. Sushabhan Choudhury. ZigBee and Bluetooth Network based Sensory Data Acquisition System [Електронний ресурс] / Sushabhan Choudhury, Piyush Kuchhal, Rajesh Singh. – doi.org/10.1016/j.procs.2015.04.195 –P. 367-372.
7. IEEE 802.11 ad: directional 60 GHz communication for multi-Gigabit-per-second Wi-Fi / Nitsche, T., Cordeiro, C., Flores, A. B., Knightly, E. W., Perahia, E., & Widmer, J. C. // IEEE Communications Magazine. – 2014. – 52 (12). – Pp. 132-141.
8. IEEE 802.11 ad: A standard for TV white space spectrum sharing / Flores, A. B., Guerra, R. E., Knightly, E. W., Ecclesine, P., & Pandey, S. // IEEE Communications Magazine. – 2013. – 51 (10). – Pp. 92-100.

Навчальна дисципліна «Технології нейронних мереж і нечіткого моделювання в системах управління»

1. Структура і рівняння нейрона із скалярним та векторним входом
2. Функції активації нейрона
3. Структура і рівняння одношарової та багатошарової мережі прямого розповсюдження
4. Властивості багатошарових мереж
5. Сутність процесу навчання нейронних мереж

6. Критерій якості навчання нейронних мереж
7. Налаштування вагових коефіцієнтів нейронної мережі
8. Регулювання і тренування мережі в реальному часі
9. Нейронні мережі як універсальні моделі
10. Ідентифікація динамічних систем за допомогою нейронних мереж
11. Структурна схема управління з прогнозом
12. Структурна схема системи з регулятором Narma-L2 controller
13. Структурна схема системи управління з еталонною моделлю
14. Ефективність систем прийняття рішень, що використовують методи нечіткої логіки
15. Визначення нечіткої множини
16. Функції приналежності нечіткої логіки
17. Основні етапи нечітких висновків
18. Алгоритми нечіткого висновку Mamdani, Tsukamoto, Sugeno, Larsen, спрощений алгоритм нечіткого висновку
19. Методи приведення до чіткості
20. Використання систем нечіткого висновку в задачах управління

Рекомендована література

Основна

1. Технології нейронних мереж і нечіткого моделювання в системах управління : підруч. для здобувачів вищої освіти спец. 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології / Г.І. Канюк, Б.І. Кузнецов, Т.Ю. Василець, А.Ю. Мезеря, О.О. Варфоломійєв. – Харків : Друкарня Мадрид, 2020. – 306 с.
2. Нейромережеві технології в системах управління: Підручник для вузів./ Б. І. Кузнецов, Т.Ю. Василець, Т.Б. Нікітіна, В. В. Коломиєць, О.О. Варфоломійєв; Укр. інж.-пед. акад.. - Харків: УПА, 2014. - 232 с.
3. Кирик В. В. Математичний апарат штучного інтелекту в електроенергетичних системах: підручник.. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2019. – 224 с.
4. Штучні нейронні мережі: навчальний посібник / С. В. Ткаліченко. – Кривий Ріг, 2023. – 150 с.
5. Штучні нейронні мережі: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / О.Г. Руденко, Є.В. Бодянський. – К: Компанія СМІТ, 2006, 404 с.
6. 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.

7. Кирик В. В. К43 Математичний апарат штучного інтелекту в електроенергетичних системах: підручник / В. В. Кирик. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка» 2019. – 224с.
8. Антоненко В. М., Мамченко С.Д., Рогушина Ю.В. Сучасні інформаційні системи і технології: управління знаннями: навчальний посібник. – Ірпінь : Національний університет ДПС України, 2016. – 212 с.
9. Глибовець М.М., Отецький О.В. Штучний інтелект. – К.: Вид. дім «КМ Академія», 2002. – 366 с.
10. Ямпольський Л. С. Системи штучного інтелекту в плануванні, моделюванні та управлінні : підруч. для студ. вищ. навч. закл. / Л. С. Ямпольський, Б. П. Ткач, О. І. Лісовиченко. - К. : ДП «Вид. дім «Персонал», 2011. - 544 с.
11. Методи та системи штучного інтелекту: Теорія і практика: Навчальний посібник / О.С. Булгаков, В.В. Зосімов, В.О. Поздєєв. – Одеса. : Олді плюс, 2020. – 356с.

Допоміжна

1. Субботін С. О. Нейронні мережі : теорія та практика: навч. посіб. / С. О. Субботін. – Житомир : Вид. О. О. Євенок, 2020. – 184 с
2. Тимошук П.В. Штучні нейронні мережі; Навч. посібн. - Львів: Львівська політехніка, 2011. -444 с.
3. Кононюк, А. Ю. Нейронні мережі і генетичні алгоритми. - Київ: Корнійчук, 2008. - 468 с.
4. Методи та системи штучного інтелекту: Навчальний посібник–/ Уклад. : А.С. Савченко, О. О. Синельников. – К. : НАУ, 2017. – 190 с.
5. Методи та системи штучного інтелекту: Навчальний посібник / Уклад.: І.М. Удовик, Г.М. Коротенко, Л.М. Коротенко, В.О. Трусів, А.Т. Харь. – Д.: Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», 2017. – 105 с.
6. Методи та системи штучного інтелекту: навч. посіб. / укл.Д.В. Лубко, С.В. Шаров. – Мелітополь: ФОП Однорог Т.В., 2019. – 264 с.
7. Паламар М. І. Комп'ютерні технології штучного інтелекту для прецизійного управління у мехатронних системах : навч. посіб. / Михайло Паламар, Михайло Стрембіцький ; Тернопіл. нац. техн. ун-т ім. Івана Пулюя. Тернопіль : Тернопіл. нац. техн. ун-т ім. Івана Пулюя, 2018. 127 с.
8. Литвин В.В. Інтелектуальні системи : підручник / В.В. Литвин, В.В. Пасічник, Ю.В. Яцишен. – Львів: Новий світ, 2009. – 405 с.
9. Троцько В.В., Методи штучного інтелекту: навчально-методичний і практичний посібник. / Троцько В.В. – Київ: Університет економіки та права «КРОК», 2020. – 86 с.
10. Куклін В. М. К Подання знань і операції над ними; навчальний посібник. / В. М. Куклін. Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2019 – 164 с.
11. Снитюк В. Є. Прогнозування. Моделі, методи, алгоритми / В. Є. Снитюк. – Київ : Маклаут, 2008. – 364 с.

- 12.Івахів, Орест Васильович. Основи побудови систем керування з нечіткою логікою : навчальний посібник /О. Івахів, М. Наконечний.– Львів :Растр-7,2017. – 129 с.
- 13.Коротка, Лариса Іванівна. Обчислювальний інтелект : теорія нечітких множин: навчальний посібник / Коротка Л.І., Зеленцов Д.Г., Науменко Н.Ю.,Ляшенко О.А., Солодка Н.О.– Дніпро :ДВНЗ УДХТУ,2020. – 161 с.
- 14.Шушура О.М. Методологічні основи побудови інформаційних технологій для автоматизації управління складними системами на принципах нечіткої логіки : дис. ... доктора технічних наук : 05.13.06 / Шушура Олексій Миколайович. К., 2018. 332 с.
- 15.Штовба С. Д. Проектування нечітких систем засобами MATLAB / С. Д. Штовба. - М.: Гаряча лінія - Телеком, 2007. - 288 с.

Навчальна дисципліна «Основи наукових досліджень та авторського права»

1. Основні поняття і визначення. Загальні відомості про наукову діяльність.
2. Методологія та методи наукового дослідження.
3. Організація та етапи виконання наукових досліджень.
4. Магістерська дисертація як результат наукового дослідження.
5. Публікація наукових результатів.
6. Виклад наукових результатів в публікації .
7. Підготовка наукових публікацій за темою магістерської дисертації.
8. Вимоги до оформлення магістерської кваліфікаційної роботи.
9. Методика проведення наукового дослідження.
- 10.Планування і оцінка наукової роботи.
- 11.Реалізація наукових результатів.
- 12.Зв'язок науки і практики.

Рекомендована література

Основна

1. Основи наукових досліджень [Електронний ресурс]: навч. посіб / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Г. Г. Стрелкова, М. М. Федосенко, А. І. Замулко, О. С. Іщенко. – Електронні текстові дані (1 файл: 500 Кбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 120 с.
2. Основи наукових досліджень: навч. посіб.для студ. вищих навч. заклад. філол. спец. / О. В. Мазур, О. В. Подвойська, С. В. Радецька – Вінниця: Нова Книга, 2013. – 120 с.
3. Панішев А.В. Методологія наукових досліджень : навч. посібник / А.В. Панішев. – Ж. : ЖДТУ, 2013. – 148с.

Допоміжна

1. Основи наукових досліджень [укр.]: Навчальний посібник для ВНЗ - Мазур О. В. та ін. - Google Книги.
2. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Київ: НБУВ, 2013-2015. – Режим доступу: www.nbuv.gov.ua – Назва з екрана.
3. Електронний каталог Національної парламентської бібліотеки України [Електронний ресурс]: [політемат. база даних містить відом. про вітчизн. та зарубіж. кн., брош., що надходять у фонд НПБ України]. – Електронні дані (803 438 записів). – Київ: Нац. парлам. б-ка України, 2002-2015. – Режим доступу: catalogue.nplu.org . – Назва з екрана.
4. Український інститут інтелектуальної власності [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Київ: УІІВ, 2017. – Режим доступу: <http://www.uipv.org> – Назва з екрана. Додаток 1.
5. Про авторське право і суміжні права : Закон України від 01.12.2022 р. № 2811-IX: станом на 15 квіт. 2023 р. URL: <https://griml.com/uIzVA>

Навчальна дисципліна «Моделювання та оптимізація систем керування»

1. Моделювання як науковий прийом. Класифікація моделей
2. Математичні моделі у формі звичайних диференціальних рівнянь.
3. Детерміновані і стохастичні математичні моделі.
4. Математичні моделі у формі передавальних функцій.
5. Математичні моделі у просторі станів.
6. Математичні моделі фізичних систем у часовій та частотній областях.
7. Математичні моделі систем управління з пружними зв'язками.
8. Задачі синтезу оптимальної системи. Критерії оптимальності. Обмеження координат та крайові умови.
9. Керованість та спостережливість стаціонарних лінійних систем
10. Формулювання задачі оптимального керування. Варіація функціонала. Екстремум функціонала.
11. Найпростіша задача варіаційного числення. Рівняння Ейлера.
12. Задача на екстремум із рухомими межами
13. Достатні умови екстремуму. Поле екстремалей. Умова Якобі.
14. Основні положення принципу максимуму Л.С. Понтрягіна
15. Визначення оптимального за швидкодією керування лінійними об'єктами з застосуванням принципу максимуму Л. С. Понтрягіна.
16. Оптимальне за швидкодією керування лінійними об'єктами. Теорема про n -інтервалів.

- 17.Визначення оптимального управління дискретними системами з застосуванням методу динамічного програмування
- 18.Застосування методу динамічного програмування для визначення оптимального управління в безперервних автоматичних системах
- 19.Синтез оптимального нестационарного лінійного регулятора стану
- 20.Синтез оптимального стаціонарного лінійного регулятора стану
- 21.Синтез стохастичних оптимальних систем управління при неповній інформації про стан
- 22.Стохастична лінійна оптимальна система управління при неповній інформації. Принцип розділення

Рекомендована література

Основна

1. Моделювання та оптимізація систем: підручник / Дубовой В. М., Кветний Р. Н., Михальов О. І., А.В.Усов А. В. – Вінниця : ПП «ТД «Еднльвейс», 2017. – 804 с.
2. Панченко С.В., Медиченко М.П., Лисечко В.П. Методи оптимізації та моделювання: Навч. посібник / – Харків: УкрДАЗТ, 2015. – Ч.1. – 128 с..
3. Томашевський В.М. Моделювання систем: Підручник / В.М. Томашевський. – К.: Видавнича група BHV, 2005. – 352 с.
4. Дудар З.В. Моделювання систем: Навч. посібник. – Харків: ХНУРК, 2004.– 112 с.
5. Хусаїнов Д.Я., Харченко І.І., Шатирко А.В. Введення в моделювання динамічних систем: Навч. посібник / К. КП, 2010. – 130 с.
6. Оптимізаційні методи та моделі : підручник / В.С. Григорків, М.В. Григорків. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2016. – 400 с.
7. Жалдак М. І., Триус Ю.В. Основи теорії і методів оптимізації: Навчальний посібник. - Черкаси: Брама-Україна, 2005. - 608 с.
8. Обод І.І. Математичне моделювання систем: навчальний посібник. / За редакцією І.І. Обода – Харків : НТУ «ХПІ», Друкарня МАДРИД, 2019. – 268 с.
9. Методи оптимізації та дослідження операцій : навчальний посібник / Укладачі: Я. Б. Сікора, А.Й. Щехорський, Б.Л. Якимчук. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. Івана Франка, 2019. – 148 с.

Допоміжна

1. Бахрушин В.Є. Математичні основи моделювання систем: Навчальний посібник. – Запоріжжя: Класичний приватний університет, 2009. – 224 с.
2. Моделювання електромеханічних систем: Підручник / Чорний О.П., Луговой А.В., Д.Й.Родькін, Сисюк Г.Ю., Садовой О.В.– Кременчук, 2001. – 410 с.

3. Забара С.С. Моделювання систем у середовищі MATLAB / Забара С.С., Гагарін А.А., Кузьменко І.М., Щербашин Ю.Д. – К.: Видавництво “Університету “Україна”, 2011. – 137 с.
4. Стеценко І.В. Моделювання систем: навч. посіб. [Електронний ресурс, текст] / І.В. Стеценко ; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси : ЧДТУ, 2010. – 399 с.
5. Гераїмчук М. Д. Моделювання систем у середовищі MATLAB-SIMULINK [Електронний ресурс] : комп’ютерний практикум / М. Д. Гераїмчук, Ю. Ф. Лазарєв, Т. О. Толочко ; НТУУ «КПІ». – Електронні текстові дані (1 файл: 3,57 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2006. – 175 с.
6. Захарчук В.І. Методи оптимізації та комп’ютерні технології : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закладів / В. І. Захарчук. – Луцьк : ІВВ Луцького НТУ, 2017. – 145 с.
7. Павленко П.М. Основи математичного моделювання систем і процесів: навч. посіб. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2013. 201 с.

3. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДЕЙ НА АТЕСТАЦІЙНОМУ ІСПИТІ

1. Оцінювання здійснюється за результатами відповідей на три питання з наведеного вище переліку дисциплін.

2. Відповідь на кожне питання білету оцінюється за 100-бальною шкалою:

Кількість балів	Критерії оцінювання відповіді на кожне питання білету
90-100	Здобувач дав повну обґрунтовану відповідь на питання. У викладенні відповіді присутня чітка логічна послідовність, формулювання точні та не допускають двозначних тлумачень. У разі потреби відповідь проілюстровано прикладами.
80-89	Здобувач дав повну обґрунтовану відповідь на питання, але при цьому відповідь має деякі неточності (не більше двох), які не можна вважати суттєвими.
70- 79	Здобувач дав достатньо повну відповідь на питання, але відповідь має один з двох недоліків: - відсутні деякі неосновні положення, що, втім, не заважає зробити висновок про добре розуміння відповідного матеріалу; - відповідь містить деяку достатньо суттєву неточність (не більше однієї).
60-69	Здобувач дав недостатньо повну та правильну відповідь на питання, в ній відсутні деякі важливі положення або вона містить деякі помилкові твердження (не більше двох), які, втім, не заперечують загальне розуміння матеріалу.
50-59	Здобувач дав недостатньо повну відповідь на питання. Наведено лише деякі з обов'язкових положень або здобувач припустився суттєвих помилок при викладенні відповіді, які, втім, не ставлять під сумнів мінімально необхідний рівень розуміння матеріалу в цілому.
49 і менше	Здобувач дав відповідь, що не дозволяє зробити висновок про мінімальний рівень володіння матеріалом. Відповідь не містить достатньої кількості обов'язкових положень або здобувач припустився грубих помилок.

3. Сумарна оцінка відповіді на екзаменаційний білет оцінюється за 100-бальною шкалою, як середнє арифметичне значення балів оцінок з кожного питання, округлене до найближчого цілого.

4. Перерахунок балів сумарної оцінки в підсумкову оцінку, визначається за наступною шкалою: «5» відмінно – 100-90 балів; «4» добре – 89-70 балів; «3» задовільно – 69-50 балів; «2» незадовільно – 49-0 балів.