

## АНОТАЦІЯ ДИСЦИПЛІНИ

### «МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ»

**Мета викладання дисципліни** – застосування математичних методів дослідження операцій у професійній діяльності, розробка моделей об'єктів та реалізації алгоритмів із використанням сучасних мов програмування та існуючого програмного забезпечення.

**Предметом вивчення дисципліни** є метод математичного моделювання.

**Завдання дисципліни** полягає у вивченні кількісних методів аналізу в процесі прийняття рішень в усіх областях цілеспрямованої діяльності людини..

### ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ ДИСЦИПЛІНИ

#### 1 Математичне програмування

Побудування математичних моделей проблемних ситуацій. Лінійне програмування.

Методи розв'язання задач лінійного програмування Транспортна задача лінійного програмування.

Нелінійне програмування.

#### 2 Методи оптимізації

Одновимірні задачі оптимізації.

Гradientні методи розв'язання багатовимірних задач оптимізації.

Методи нульового порядку розв'язання багатовимірних задач оптимізації.

Методи випадкового пошуку в розв'язанні багатовимірних задач оптимізації.

#### 3 Багатоетапні задачі

Розв'язання багатоетапних задач методом динамічного програмування. Задачі і методи багатокритеріальної оптимізації.

#### 4 Оптимальне управління як нелінійне програмування

Розв'язання нелінійних крайових задач оптимальної швидкодії із застосуванням відкритого програмного забезпечення JModelica.org із розширенням Optimica.

## **АНОТАЦІЯ ДИСЦИПЛІНИ**

### **«ОСНОВИ ТЕОРІЇ КЕРУВАННЯ ЯКІСТЮ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ»**

**Мета викладання дисципліни** - формування когнітивних, афективних та психомоторних компетентностей в сфері навчання студентів кваліметричних методів обґрунтування, розробки, застосування, дослідження підвищення якості технологічних систем.

**Предметом вивчення дисципліни** є кваліметрія - наука про кількісну оцінку якості.

**Завдання дисципліни** полягає в вивченні основних принципів кваліметрії, процентним підходам до стандартизації і сертифікації технологічних систем, нової концепції керування якістю технологічних систем в умовах сучасного автоматизованого виробництва.

### **ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ ДИСЦИПЛІНИ**

1. Історія створення кваліметрії технологічних систем (ТС) надійність.
2. Поняття властивостей якості. Оцінка якості ТС.
3. Методи визначення вагомостей властивостей.
4. Суть методу Делфі.
5. Організація експертизи.
6. Формування експертної групи.
7. Математична обробка результатів експертизи.
8. Види випробувань та їх методика.
9. Етапи визначення якості інструментів.

## АНОТАЦІЯ ДИСЦИПЛІНИ

### «ІНФОРМАЦІЙНА БЕЗПЕКА В КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖАХ»

**Мета викладання дисципліни** – навчання сучасним технологіям в області інформаційних систем, створення та експлуатації систем захисту інформації.

**Предметом вивчення дисципліни** є системи захисту інформації в комп'ютерних системах та мережах.

**Завдання дисципліни** полягає у формуванні у студентів знань для розробки та застосування системи захисту інформації в комп'ютерних системах та мережах.

### ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ ДИСЦИПЛІНИ

Нормативно-правові основи організації інформаційної безпеки.

Стандарти і керівні документи щодо захисту інформаційних систем.

Основні загрози інформаційній безпеці, правила їх виявлення, аналізу та визначення вимог до різних рівнів забезпечення інформаційної безпеки.

Загрози інформаційній безпеці, створювані комп'ютерними вірусами, вивчення особливостей цих загроз та характерних рис комп'ютерних вірусів.

Вивчення особливостей забезпечення інформаційної безпеки в комп'ютерних мережах і специфіки засобів захисту комп'ютерних мереж.

Вивчення змісту і механізмів реалізації сервісів безпеки «ідентифікація» і «аутентифікація».

Основні прийоми захисту корпоративних мереж при використанні Internet.

## АНОТАЦІЯ ДИСЦИПЛІНИ

### «АДМІНІСТРУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ТА МЕРЕЖ»

**Мета викладання дисципліни** – формування когнітивних, афективних та моторних компетенцій, а також “твердих” та “м’яких” навичок майбутнього адміністратора комп’ютерних систем та мереж в мультидисциплінарній політехнічній сфері апаратно-системної, прикладної та феноменологічної динаміки інформаційних мереж, сучасних операційних систем та низькорівневого системного програмування.

**Предметом вивчення дисципліни** є комп’ютерні системи та мережі.

**Завдання дисципліни** зосереджене на докладному висвітленні «тонких» міждисциплінарних питань успішного практичного забезпечення злагодженого функціонування існуючої та-або мінімально-модернізованої системно-мережної інфраструктури у максимально-ефективний та ненав’язливо-непомітний для більшості користувачів спосіб.

### ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Технологічні, обчислювально-аналітичні, інженерно-етичні та соціально-антропологічні концепції, принципи, стратегії, політики та підходи сучасного системного та мережно-хмарного адміністрування як динамічні задачі керування людино-комп’ютерними системами та мережами. Обчислювальні можливості теорії ігор (*game theory*) до математичного опису найпростішої гри системного адміністрування (*system administration game*).

Тема 2. Системно-мережні та наявні апаратні компоненти забезпечення успішної діяльності адміністратора. Вибір апаратних та програмних засобів для системного адміністрування. Структура інформаційної мережі з точки зору мережного адміністрування. Вибір системи та раціональне керування хостом (*host management*). Інформаційно-обчислювальні підходи Бірнбаума (*Birnbaum*), Барлоу – Прошана (*Barlow-Proschan*) та Натвіга (*Natvig*) до феноменологічного опису надійності комп’ютерно-інженерних систем.

Тема 3. Інноваційні стратегії (*game-changing strategies*) системного адміністрування: I. як вибратися з ями (*climbing out of the hole*); II. принцип малих кроків (*the small batches principle*); III. домашні тварини та велика рогата худоба (*pets and cattle*); III. інфраструктура як код (*infrastructure as code*). Застосування обчислювальних можливостей теорії ігор до формулювання та розв’язку задач змагання або співпраці між двома користувачами в рамках використання наявних серверних ресурсів (*competition or cooperation for service?*). Вибір політики небайдужого та людино-центричного керування режимами діяльності користувача (*user management*).

Тема 4. Управління парком робочих станцій (*workstation fleet management*). Архітектура робочої станції (*workstation architecture*). Адміністрування та проблеми інформаційної безпеки. Принципи безпеки (*principles of security*) та впровадження безпеки (*security implementation*) при системному та мережному

адмініструванні. Застосування обчислювальних можливостей теорії ігор до формулювання та розв'язку найпростішої задач для гри безпеки (*security game*) у наближеннях нульової суми (*zero-sum approximation*) та ненульової суми (*non-zero sum approximation*). Стратегії керування апаратним забезпеченням робочих станцій (*workstation hardware strategies*). Життєвий цикл програмного забезпечення робочої станції (*workstation software life cycle*). Стратегії встановлення операційних систем (*OS installation strategies*). Визначення служби робочої станції (*workstation service definition*). Логістика парку робочих станцій (*workstation fleet logistics*). Стандартизація робочих станцій (*workstation standardization*). Введення на посаду та адаптування нового ІТ-працівника (*onboarding*).

Тема 5. Адміністрування серверів (*servers*): I. стратегії управління апаратним забезпеченням серверів (*server hardware strategies*); II. особливості та характеристики серверного обладнання (*server hardware features*); III. технічні характеристики серверного обладнання (*server hardware specifications*). Адміністрування процесів віртуалізації. Застосування обчислювальних можливостей теорії черг до математичного опису “A/B/k”-черг у k-серверних системах.

Тема 6. Адміністрування службами (*services*). Вимоги до служб (*service requirements*). Адміністрування службами прикладного рівня (*application-level services*). Адміністрування службами мережного рівня (*network-level services*). Планування та розробка служб (*service planning and engineering*). Відмовостійкість служб та шаблони продуктивності (*service resiliency and performance patterns*). Розгортання служби: основи (*service launch: fundamentals*). Розгортання служби: методологія DevOps (*service launch: DevOps*). Перетворення служби (*service conversions*). Аварійне відновлення та цілісність даних (*disaster recovery and data integrity*).

Тема 7. Основні статистичні розподіли та їх застосування в задачах системного адміністрування. ISO-стандартизовані інформаційно-мережні та технологічні моделі для структурно-топологічного опису людино-комп'ютерних задач мережного та системного адміністрування. Поширені проблеми, типові політики, методи та підходи мовно-декларативного програмування до постановки та розв'язання задач комп'ютерно-мережного конфігурування та обслуговування. Відмовостійка інформаційна система. Послідовність виявлення апаратно-мережних несправностей та їх усунення. Застосування методів пошуку кореневої причини (*root cause analysis*), дерева подій (*event tree analysis*), ймовірного дерева відмов (*probabilistic fault tree*), ігрових підходів до стратегічного адміністрування (*strategic administration*) та управління змінами (*change management*) до пошуку шляхів розв'язання проблеми відмовостійкості (*fault tolerance*) та системно-мережного поширення сигналу несправності (*fault propagation*) в мережах «малого світу» (*small worlds*). Дотримання стандартів якості (*quality assurance*) в діяльності мережного адміністратора з наступних питань: I. точність обслуговування [кількість результатів] (*accuracy of service [result]*); II. ефективність обслуговування [час] (*efficiency of service [time]*) та III. Передбачуваність [кількість результатів/час] (*predictability [result/time]*).

Тема 8. Підходи до адміністрування інформаційної системи на підприємстві. Адміністрування роботи в глобальній мережі. Управління інформаційною системою. Моніторинг інформаційної системи. Інфраструктура (*infrastructure*): архітектура мережі (*network architecture*); мережні операції (*network operations*); огляд центрів обробки даних (*datacenters overview*); робота центрів обробки даних (*running a datacenter*). Довідкові служби та підтримка (*helpdesks and support*): підтримка клієнтів (*customer support*); обробка звітів про аварії та інциденти (*handling an incident report*); налагодження (*debugging*); виправлення один раз і назавжди (*fixing things once*); документація (*documentation*).

Тема 9. Процеси змін (*change processes*): I. управління змінами (*change management*); II. оновлення серверів (*server upgrades*); III. вікна (перерви, періоди технічного обслуговування (*maintenance windows*); IV. огляд централізації (*centralization overview*); V. рекомендації щодо централізації (*centralization recommendations*); VI. централізація служб (*centralizing a service*).

Тема 10. Рекомендації щодо роботи служб (*service recommendations*): I. моніторинг служб (*service monitoring*); II. простір (імен) назв (*namespaces*); III. служби імен (*name services*); IV. служба електронної пошти (*Email service*); V. служба друку (*print service*); VI. зберігання даних (*data storage*); VII. резервне копіювання та відновлення (*backup and restore*); VIII. репозиторії програмного забезпечення (*software repositories*); IX. Вебслужби (*Web services*). Застосування обчислювальних можливостей теорії ігор до формулювання та розв'язку динамічних задач в рамках ігрового опису перебігу процесу «збирання сміття» у оперативній пам'яті комп'ютера (*garbage collection game*).

Тема 11. Етика (*ethics*) системного адміністратора як метод управління (*management practice*). Застосування обчислювальних можливостей теорії ігор до формулювання та розв'язку динамічної задачі для найпростішої соціально-інженерної гри (*social engineering game*) трьох гравців з бінарним прийняттям рішень (*three-person game with binary decision-making*). Усунення щоденних конфліктів та ефективного забезпечення добробуту користувача (*user well-being*) в рамках реалізації та дотримання наступних десяти етичних вимог-«заповідей» до діяльності системного адміністратора: I. розподіл ролей (*separate roles*); II. повага до конфіденційності (*respect privacy*); III. не змінювання даних (*do not change data*) в рамках поваги до цілісності інформації (*data integrity*); IV. відсутність крадіжки інтелектуальної власності (*do not steal intellectual property*) в рамках етичного управління наявними ліцензіями на продукцію інтелектуальної власності (*managing licenses and intellectual property*); V. відсутність крадіжки комп'ютерної техніки (*do not steal computers*) та важливості придбання необхідного системно-мережного обладнання (*if you need hardware, buy it*); VI. відсутність незапрошеного втручання адміністратора в особисті справи користувачів (*do not go where you are not wanted*); VII. дотримання усіх процедурних правил у разі залучення адміністратора та негайного припинення подальшого втручання після розв'язку технічної проблеми (*follow procedures and get out*); VIII. інформування усіх колег та користувачів щодо характеру запланованих змін (*communicate change*); IX. не завдавати шкоди (*do no harm*); X. бути технічно готовим до несподіванок (*prepare for the unexpected*) та технічно забезпечувати резервне

копіювання даних користувачів для захисту від втрати даних (*break glass in an emergency*).

Тема 12. Додаткові методи управління. Організаційні структури (*organizational structures*). Сприйняття та видимість (*perception and visibility*). Керування часом (*time management*). Спілкування та ведення переговорів (*communication and negotiation*). Застосування обчислювальних можливостей теорії ігор до формулювання та розв'язку динамічної задачі для моделі принципала-агента (*principal agent model*) в рамках мультиагентного моделювання двосторонніх обіцянок (*bilateral promises*). Бути щасливим системним адміністратором (*being a happy SA*). Наймання системних адміністраторів (*hiring system administrators*). Звільнення системних адміністраторів (*firing system administrators*). Як підвищити ефективність роботи та бути більш дивовижним (*being more awesome*): I. операційна досконалість та якість обслуговування (*operational excellence*); II. оперативні оцінки ефективності (*operational assessments*); III. багато ролей системного адміністратора (*the many roles of a system administrator*).

## АНОТАЦІЯ ДИСЦИПЛІНИ

### «МЕРЕЖНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ»

**Мета викладання дисципліни** – формування когнітивних, афективних та моторних компетенцій в мультидисциплінарній сфері формування та забезпечення функціонування сучасних інформаційних мереж у професійній діяльності в сфері комп'ютерних технологій.

**Предметом вивчення дисципліни** є сучасні інформаційні технології в комп'ютерних системах та мережах.

**Завдання дисципліни** полягає у вивченні теорії та практики об'єднання технологій збору, зберігання, обробки та передачі інформації на сучасних електронно-обчислювальних машинах з технікою зв'язку та передачі даних.

### ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ ДИСЦИПЛІНИ

#### **1 Теоретичні основи побудови комп'ютерних мереж**

Основні поняття, принципи та моделі інформаційно-обчислювальних мереж. Структура і порядок вивчення дисципліни. Термінологія дисципліни. Класифікація інформаційних обчислювальних мереж, порівняльні характеристики мережних моделей OSI та TCP/IP.

Архітектура і топологія комп'ютерних мереж. Архітектура мережі. Топологія фізичних зав'язків у мережі. Фізична та логічна структуризація мереж.

#### **2 Побудова і функціонування комп'ютерних мереж**

Канальний рівень організації роботи комп'ютерних інформаційних мереж. Фізичні середовища передачі даних, їх характеристики, переваги та недоліки. Способи представлення інформації при її передачі по фізичним каналам зв'язку.

Мережний рівень організації та побудови великих комп'ютерних інформаційних мереж. Принципи об'єднання мереж на основі протоколів мережного рівня. Принципи маршрутизації та функції маршрутизатора. Реалізація межмережної взаємодії засобами TCP/IP.

Принципи організації міжмережної адресації у IP-мережах. Типи та класи адрес стеку TCP/IP. Використання масок у IP-адресації. Протокол IP.

#### **3 Засоби контролю мереж і перспективи мережних технологій**

Моніторинг та аналіз локальних комп'ютерних мереж. Класифікація засобів моніторингу та аналізу. Принципи та засоби перевірки апаратури і кабелів. Принципи збору мережної статистики та аналізу протоколів.

Перспективи мережних інформаційних технологій. Вимоги, які висуваються до сучасних обчислювальних мереж. Тенденції розвитку мережних інформаційних технологій.



## АНОТАЦІЯ ДИСЦИПЛІНИ

### «ПРОГРАМНА ОБРОБКА НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»

**Мета викладання дисципліни** – застосування математичних методів сучасної наукової динаміки та продуктивності у професійній діяльності майбутнього науковця, опанування та власна розробка широкого спектру детерміністичних, ймовірнісних, статистичних та стохастичних моделей технічно-соціальних наукових процесів та систем, а також успішної прикладної реалізації комп'ютерних алгоритмів із використанням обчислювальних можливостей сучасних мов програмування та існуючого вільного програмного забезпечення

**Предметом вивчення дисципліни** є інформаційно-обчислювальні задачі для технічних-та-соціальних процесів і систем для міждисциплінарних галузей.

**Завдання дисципліни** полягає у застосування обчислювальних можливостей вільного науково-технічного програмного забезпечення до розробки простих та ефективних алгоритмів для математичного моделювання та візуалізації детерміністичних, ймовірнісних, статистичних та стохастичних моделей у прикладних комп'ютерних задачах сучасної наукової динаміки.

### ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ ДИСЦИПЛІНИ

#### 1 Наукометрична динаміка та ефективність наукових досліджень

Найбільш розповсюджені наукометричні індекси та індикатори для статистичної оцінки часової динаміки дослідницької ефективності індивідуального науковця та їх програмна реалізація в наукометричних базах Scopus та Web of Science.

Додаткові наукометричні індекси та індикатори для статистичної оцінки ефективності та рівня як наукових видань, так і науково-дослідних організацій та їх програмна реалізація в наукометричних базах Scopus та Web of Science.

Частотні та рангові підходи класичної статистики до наукометричного аналізу ефективності науково-дослідної діяльності та їх практична реалізація у роботі наукометричних систем Scopus та Web of Science.

Детерміновані та ймовірнісні динамічні моделі науково-дослідницької активності і ефективності та їх імплементація у системах вендорів Scopus та Web of Science.

Детерміністичні неперервні моделі наукової публікаційної діяльності вчених та динаміки наукового цитування, які зводяться до систем звичайних диференціальних рівнянь (ЗДР) та їх чисельне інтегрування у Calc, Excel, R, Python, Sage Math, Matlab, Scilab, Octave, Maple та Wolfram Mathematica.

Ймовірнісні моделі для створення наукових публікацій із застосуванням процесів Юла (Yule). Ймовірнісна динаміка наукового цитування, Пуассонівська та змішана Пуассонівська моделі для накопичення наукових цитат. Програмна візуалізація моделей.

Стохастична динаміка старіння наукових досліджень та статей на основі

цитування із застосуванням розподілів Варінга (Waring), зрізаного розподілу Варінга та негативного біноміального розподілу. Визначальна система ЗДР для наукових статей і цитат та програмна візуалізація моделей Варінга.

Ймовірнісні моделі для наукової динаміки на основі варіаційного підходу, моделі процесів цитування, еволюції  $h$ -індексу, ефективності наукової роботи, міграції наукової робочої сили та важливості людського фактору в науці. Програмна візуалізація.

## **2 Інженерія наукових знань, онтології та семантична павутина**

Логічний синтаксис та семантика I порядку. Дескриптивна логіка для DL онтологій.

Мови OWL та OWL 2 (W3C Web Ontology Language) для опису онтологій.

Створення, розробки та моделювання онтологій у вільному редакторі Protégé.

Застосування онтологічного підходу та інженерії знань до аналізу структури та контенту сучасних наукових публікацій.

## **3 Статистична обробка емпіричних даних наукових досліджень**

Фільтрування та структурна перебудова експериментальних даних у LO Calc, MS Excel, GNU R, Scilab та Numerical Python.

Побудова лінійних, нелінійних та дискретних регресійних моделей, а також аналіз, візуалізація та тлумачення часових рядів для емпіричних даних у GNU R та Num Python.

Полірування емпіричних даних, перевірка адекватності, метод головних компонентів та факторний аналіз у GNU R. Баєсова (Bayesian) статистика у Numerical Python.

Розпізнавання графічних даних на емпіричних фотографіях із застосуванням обчислювальних можливостей GNU R, Numerical Python, Matlab та Wolfram Mathematica.

## **4 Оптимізація та оптимальне управління динамічними системами**

Modelica-подібні мови кібер-фізичного моделювання інженерних процесів та технічних систем та їх програмна реалізація у сучасних системах Optimica, OpenModelica, JModelica.org, Scicos Modelica, MapleSim та Wolfram SystemModeler.

Застосування відкритого програмного забезпечення (ВПЗ) JModelica.org, Optimica та Pyplot до чисельного розв'язку крайової задачі оптимального управління у найпростішому «аналітичному» «Понтрягінському» випадку. Зіставлення результатів чисельного та аналітичного інтегрувань. Програмна візуалізація двох одержаних результатів.

Застосування ВПЗ JModelica.org, Optimica та Pyplot до інженерної постановки, математичного формулювання, чисельного акаузального розв'язку та візуалізації прикладних нелінійних задач оптимального управління осциляційним маятниковим розгойдуванням переміщуваного вантажу при керованому повороті стріли баштового крану та при керованому переміщенні візка мостового крану.

## АНОТАЦІЯ ДИСЦИПЛІНИ

### «ТЕХНОЛОГІЇ ЕЛЕКТРОННИХ КОМУНІКАЦІЙ»

**Мета викладання дисципліни** - системне освоєння сучасних принципів і правил побудови телекомунікаційних мереж та пристроїв стосовно систем автоматизації.

**Предметом вивчення дисципліни** є комунікаційні мережі.

**Завдання дисципліни** полягає у оволодінні основними принципами побудови комунікаційних мереж в умовах сучасного автоматизованого виробництва.

### ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Класифікація телекомунікаційних систем. Історичний розвиток та сучасний стан телекомунікаційних технологій. Класифікація телекомунікаційних систем. Найновітні телекомунікаційні технології.\*

Тема 2. Послідовний інтерфейс RS-485. Технічні характеристики стандарту RS-485. Побудова систем на базі RS-485. Програмна реалізація протоколів інтерфейсу RS-485. Приклади застосування RS-485.

Тема 3. Послідовний інтерфейс I<sup>2</sup>C. Технічні характеристики стандарту I<sup>2</sup>C. Побудова систем на базі I<sup>2</sup>C. Програмна реалізація протоколів інтерфейсу I<sup>2</sup>C. Приклади застосування I<sup>2</sup>C.

Тема 4. Послідовний інтерфейс USB. Технічні характеристики стандарту USB. Побудова систем на базі USB. Програмна реалізація протоколів інтерфейсу USB. Приклади застосування USB.\*

Тема 5. Послідовний інтерфейс CAN. Технічні характеристики стандарту CAN. Побудова систем на базі CAN. CAN протоколи високого рівня. Схемна реалізація CAN.

Тема 6. Послідовний інтерфейс LVDS. Технічні характеристики стандарту LVDS. Побудова систем на базі LVDS. Програмна реалізація протоколів інтерфейсу LVDS. Схемна реалізація LVDS.

Тема 7. Послідовний інтерфейс IrDA. Технічні характеристики стандарту IrDA. Побудова систем на базі IrDA. Програмна реалізація протоколів інтерфейсу IrDA. Схемна реалізація IrDA.

Тема 8. Система управління та візуалізації Trace Mode. Концепція Trace Mode. Основні елементи Trace Mode. Приклади використання Trace Mode.

## АНОТАЦІЯ ДИСЦИПЛІНИ

### «ГІДРОПНЕВМОПРИВОДИ ТА ПРИСТРОЇ АВТОМАТИКИ»

**Мета викладання дисципліни** - освоєння методів проектування автоматизованих гідравлічних систем на базі комплектних аналогових і дискретних пристроїв автоматики.

**Предметом вивчення дисципліни** є гідропневмоприводи, що оснащені пристроями автоматики.

**Завдання дисципліни** – отримання знань по автоматизованим гідравлічним і пневматичним приводам, а також системам регулювання та управління технологічним обладнанням (металорізальні верстати; ковальсько-пресові, штампувальні верстати; промислові маніпулятори, гнучкі виробничі лінії та ін).

### ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ ДИСЦИПЛІНИ

#### 1 Гідропневмоприводи і їх обладнання

Загальні свідомості і положення. Роль вітчизняних вчених і виробництв у розвитку засобів гідро пневмоавтоматики. Визначення та класифікація гідропневматичних приводів, пристроїв і систем управління. Об'ємні гідравлічні і пневматичні системи і їх елементи. Робоче середовище гідравлічних і пневматичних систем, їх основні властивості. Методика вибору рівня тиску. Загальні техніко-економічні показники достоїнств і недоліків електричних, гідравлічних і пневматичних систем.

Стандартні комплектні електрогідравлічні приводи обертальної і поворотної дії зі зворотнім зв'язком по швидкості, область застосування, конструктивні схеми, технічні характеристики. Крокові електрогідравлічні (електропневматичні) приводи поступальної й обертальної дій, принцип дії, область застосування, технічні характеристики.

Копіювальні слідкувальні приводи. Гідравлічні і пневматичні слідкувальні приводи, їхня класифікація, область застосування. Копіювальні однокоординатні і двохкоординатні приводи з підсилювачами потужності різних типів, їхні гідравлічні схеми, принцип роботи.

Гідравлічні і пневматичні синхронні приводи. Електрогідравлічні (електропневматичні) приводи з цифровим управлінням гідро(пневмо)циліндрів, гідравлічні схеми управління гідроциліндрами, принцип їхньої роботи, розрахунок параметрів.

Синхронні і синфазні гідравлічні(пневматичні) приводи, їхня конструктивна схема, принцип роботи, область застосування, основи проектування приводів.

Слідкувальні гідроприводи дискретної дії. Класифікація електрогідравлічних (електропневматичних) слідкувальних приводів з дискретним регулюванням. Структурні схеми типових розімкнутих і замкнених приводів. Достоїнства і недостатки дискретного способу регулювання. Різновиди дискретного регулювання. Гідроапаратура дискретної дії: електрогідравлічні підсилювачі потужності; гідравлічні крокові гідродвигуни поступальної та

обертальної дії; електрогідравлічні виконавчі механізми з управляючими електромагнітами. Конструктивні схеми, принцип роботи, область застосування, особливості робочого процесу і управління дискретними виконавчими механізмами.

Типові пневмоприводи. Типові функціональні схеми управління виконавчим механізмом: з контролем по тиску; зупинки виконавчого механізму у проміжному положенні; з контролем по витримку часу; з регулюванням швидкості руху виконавчого механізму; з контролем по кінцевому положенню.

Пневматичні виконавчі механізми. Пневматичні циліндри, їх область застосування. Розрахунок діаметрів поршня і штока у залежності від технологічного навантаження і завданої швидкості. Мембранні пневмоциліндри. Розрахунок діаметрів заділки мембрани і опорного диску, а також ефективної площини і прогину мембрани. Пневмодвигуни зворотної дії, їх різновид, область застосування. Крокові пневмодвигуни лінійного і обертального руху, область застосування. Методика вибору виконавчих механізмів із довідників.

## **2 Пристрої пневмоавтоматики**

Пневмоапаратура високого тиску. Апаратура підготовки повітря: фільтр-вологівідділювач; маслорозпилювач; редуційний клапан. Направляюча (розподільна) апаратура з циліндричним і плоским золотником. Регульовальна апаратура, типові схеми регулювання швидкості руху. Пневмоапаратура контролю і управління: клапан послідовності, пневмоклапан витримки часу; пневмо(гідро) клапани “АБО” і “І”. Принцип дії апаратури високого тиску, область застосування, умовне позначення на принципових схемах. Методи вибору із довідників.

Пристрої пневмоапаратури. Пневматичні дроселі, розрахунок втрат тиску та масових витрат газу.

Пружинні елементи, їх різновид, область застосування, розрахунок параметрів. Аналогові пневматичні підсилювачі та перетворювачі, їх різновид, принцип дії, область застосування. Підсилювачі і перетворювачі дискретної дії, їх визначення, принцип дії.

Логічні мембранні елементи. Універсальна система елементів промислової автоматики (УСЕППА), набір елементів, їх системи, функціонування, реалізація логічних функцій, характеристики елементів, монтаж та основні засоби експлуатації. Інтегральні логічні схеми, їх функціонування.

Логічні струминні елементи. Елементи струминної пневмоавтоматики, їх різновид, реалізація логічних функцій, схеми елементів, характеристика, монтаж і засоби експлуатації. Інтегральні логічні елементи, їх функціонування.

Пневматичні тригери. Генератори дискретних сигналів та імпульсів. Тригери, синтез основних тригерів, побудованих на елементах УСЕППА та струминної пневмоавтоматики. Реалізація затримки дискретного сигналу по фронту і зрізу сигналу синхроімпульсу.

Пневматичні операційні елементи. Лічильники, шифратори, дешифратори, компаратори, їх конструктивні схеми, принцип дії. Постійні запам'ятовуючі пристрої, побудовані на тригерах, програмні завдаючі пристрої, їх конструкція,

функціонування. Запис технологічних процесів булевими функціями у ДНФ. Мінімізація булевих функцій табличним методом і за допомогою матриць Карно. Особливості структурного синтезу управляючих автоматів з жорсткою логікою.

Методи безпеки при обслуговуванні гідравлічних і пневматичних систем. Надійність і експлуатація гідравлічних і пневматичних систем. Вимоги ТБ та ПТ, охорони середовища при проектуванні, іспиті та експлуатації гідро(пневмо) пристроїв і систем.

## **АНОТАЦІЯ ДИСЦИПЛІНИ**

### **«CAD/CAM-СИСТЕМИ»**

**Мета викладання дисципліни** - формування когнітивних, афективних та психомоторних компетентностей в сфері навчання студентів при освоєнні методів і принципів побудови автоматизованих систем технологічної підготовки виробництва та розробці управляючих програм для виготовлення деталей на верстатах з ЧПУ.

**Предметом вивчення дисципліни** є CAD/CAM-системи.

**Завдання дисципліни** – полягає у формуванні знань складу пристроїв ЧПУ та особливостей технологічних вимог до системи підготовки автоматизованого виробництва, сучасних методів автоматизованої підготовки виробництва за допомогою CAD/CAM систем, методів та мов програмування пристроїв ЧПУ, а також вмінь виконувати аналіз виробничих процесів і формулювати задачі до автоматизації технологічної підготовки виробництва, розробляти управляючі програми для верстатів із ЧПУ за допомогою систем автоматичного проектування (CAD/CAM-систем).

### **ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ ДИСЦИПЛІНИ**

#### **1. САПР технологічної підготовки виробництва**

Тема Т1. Автоматизація технологічного проектування.

Тема Т2. Інтегрована CAD/CAM-система SolidWorks/CAMWorks.

Тема Т3. Системи ЧПУ.

#### **2. Принципи розробки управляючої програми для виготовлення деталей на верстатах із ЧПУ**

Тема Т4. Основи програмування пристроїв ЧПУ.

Тема Т5. Склад і структура УП.

Тема Т6 Верстати з ЧПУ.

## АНОТАЦІЯ ДИСЦИПЛІНИ

### «ПРОЕКТУВАННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ АДАПТИВНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ»

**Мета викладання дисципліни** - застосування математичних методів побудови адаптивних систем управління у професійній діяльності майбутнього науковця, опанування та власна розробка широкого спектру систем адаптації, а також успішної прикладної реалізації комп'ютерних алгоритмів із використанням обчислювальних можливостей сучасних прикладних систем для проектування та аналізу адаптивних систем управління.

**Предметом вивчення дисципліни** є методи, концепції, підходи, методики та комплекс відповідних моделей, які широко застосовуються для навчально-методичного викладення основних положень проектування та дослідження складних процесів адаптації технічних та кібернетичних систем широкого спектру застосування.

**Завдання дисципліни** – полягає у широкомасштабному застосуванні обчислювальних можливостей вільного науково-технічного програмного забезпечення до розробки систем управління, які мають можливість змінювати параметри регулятора або структуру регулятора в залежності від змін параметрів об'єкта управління або зовнішніх збурень, які впливають на об'єкт управління, а також вирішення інформаційно-обчислювальних задач та задач моделювання у таких галузях як кібернетика, теорія інформації, математичне програмування та інформатика.

## ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ ДИСЦИПЛІНИ

### **1 Теоретичні основи побудови адаптивних систем управління**

Основи побудови адаптивних систем управління. Історія виникнення та реалізації принципів адаптивного управління. Проблема адаптації складної технічної системи.

Загальні положення та постановка задачі синтезу адаптивної системи управління. Класифікація адаптивних систем управління. Постановка задачі синтезу адаптивної системи управління. Методи синтезу алгоритмів адаптації.

### **2 Математичні методи побудови адаптивних систем управління на основі апарату нечіткої логіки та нейронних мереж**

Основи побудови адаптивних систем управління з використанням апарату нечіткої логіки. Використання лінгвістичних змінних у системах з нечіткою логікою. Основні операції над нечіткими множинами. Основна структура і принцип роботи системи з нечіткою логікою

Основи побудови систем управління на базі нейронних мереж. Багатошарові нейронні мережі, які можна навчати. Алгоритми навчання



багатошарових нейронних мереж. Типові структури з багатошаровою нейронною мережею, яку можна навчати.

Інтелектуальні адаптивні системи управління. Основи побудови інтелектуальних адаптивних систем управління. Динамічні експертні системи в управлінні. Нейромережні технології інтелектуальних систем.

### **3 Математичні методи побудови адаптивних систем управління на основі класичного математичного апарату**

Системи управління, які можуть самостійно налаштовуватися. Системи з розімкнутими та замкнутими ланцюгами самонастройки. Системи з екстремальною самонастройкою. Системи з самоорганізацією.

Пошукові адаптивні системи управління. Основи побудови пошукових адаптивних систем управління. Системи екстремального регулювання. Пошукові алгоритми непрямого адаптивного управління з моделлю, яка налаштовується.

Безпошукові адаптивні системи управління. Синтез безпошукової адаптивної системи методом функцій Ляпунова. Безпошукові адаптивні системи управління на основі схеми швидкісного градієнту. Алгоритми швидкісного градієнту в системах з різними класами моделей.

Адаптивні системи управління без вимірювання дотичних від виходу та системи управління зі змінною структурою. Схеми побудови адаптивних спостерігачів стану. Непряме адаптивне управління. Адаптивні системи з поверхнею ковзання, яка налаштовується.

Методи сучасної теорії адаптивного управління. Адаптивна система з прямою та інверсною моделями об'єкта управління. Адаптивна система з еталонною моделлю. Основні напрямки розвитку адаптивних систем управління.

## **АНОТАЦІЯ ДИСЦИПЛІНИ**

### **«СУЧАСНІ ІНСТРУМЕНТИ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОЕКТУВАННЯ»**

**Мета викладання дисципліни** - формування поглиблених знань методів та принципів структурного та імітаційного моделювання та проектування систем автоматизації за допомогою різних сучасних програмних середовищ.

**Предметом вивчення дисципліни** є різні програмні середовища для моделювання технологічних процесів та систем автоматизації різних промислових підприємств.

**Завдання дисципліни** – полягає у визначенні найбільш оптимальних методів та інструментів моделювання та проектування системи автоматизації, розробки математичної моделі об'єкту з метою проведення досліджень.

### **ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ ДИСЦИПЛІНИ**

#### **1 Особливості моделювання та проектування сучасних автоматизованих систем керування**

Вступ. Основні етапи вирішення задач за спеціальністю «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології». Особливості математичного моделювання та проектування сучасних автоматизованих систем керування.

Аналіз сучасних інструментів для розробки математичних моделей та проектування складних об'єктів та систем. Вибір оптимального методу моделювання та проектування систем автоматизації.

Дугова сталеплавильна піч (ДСП) як приклад складного об'єкту моделювання та проектування. Технологічний процес виплаву сталі в ДСП. Електричне коло ДСП. Класифікація приводів переміщення електродів ДСП. Класифікація регуляторів переміщення електродів ДСП.

#### **2 Сучасні інструменти та варіативність методів моделювання систем автоматизації**

Вивчення можливостей програмного середовища MATLAB Simulink. Вирішення систем рівнянь матричним способом, вектори і матриці, способи завдання синусоїдальних сигналів, способи побудови графіків, створення M-file і робота з ним.

Вивчення можливостей програмного середовища MATLAB SimPowerSystems. Створення імітаційної моделі електричного кола. Способи завдання джерела трифазної напруги. Способи моделювання активних та реактивних опорів трифазного кола. Моделювання взаємних індуктивностей трифазного кола. Датчики струму та напруги.

Вивчення можливостей програмного середовища Multisim. Створення імітаційної моделі електричного кола. Варіанти побудови графіків перехідних процесів у середовищі Multisim.

Структурне моделювання за допомогою інструментів MATLAB Simulink.

Розробка математичної моделі автоматичної системи на основі передатних функцій. Створення комплексних блоків-підсистем Subsystem.

Вивчення можливостей бібліотеки SimScape MATLAB. Розробка імітаційної моделі гідроприводу. Особливості моделювання гідравлічної апаратури в MATLAB. Методи чисельного інтегрування для побудови графіків.

## АНОТАЦІЯ ДИСЦИПЛІНИ

### «ЕЛЕКТРОПРИВОД ТА АВТОМАТИЗАЦІЯ ЗАГАЛЬНОПРОМИСЛОВИХ МЕХАНІЗМІВ»

**Мета викладання дисципліни** – освоєння основних положень теорії та принципів автоматизованого управління електроприводами загальнопромислових механізмів та проектування систем автоматизованого управління (САУ) їх електроприводами з використанням сучасних технічних засобів автоматизації.

**Предметом вивчення дисципліни** є сучасні системи автоматизованих електроприводів для механізмів різноманітного призначення.

**Завдання дисципліни** – полягає у вивченні сучасних систем автоматизованого управління електроприводами для механізмів різноманітного промислового призначення, а також методів їх проектування.

### ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ ДИСЦИПЛІНИ

#### **1 Особливості промислових механізмів загального призначення**

Технологічні і конструктивні особливості механізмів циклічної дії.

Класифікація загально промислових механізмів (ЗПМ). Особливості і вимоги до електроприводу (ЕП) та автоматизації ЗПМ циклічної дії.

Конструктивні та технологічні особливості механізмів безперервної дії.

Різновиди механізмів безперервної дії (МБТ). Вимоги до ЕП МБТ.

Конструктивні та технологічні особливості механізмів металургійного виробництва (ММ).

Технологічні та функціональні схеми ММ. Вимоги до ЕП механізмів металургійного виробництва.

Основні підходи автоматизації механізмів циклічної дії.

Вибір засобів автоматизації кранів (КМ). Системи автоматизованого управління механізмів циклічної дії, їх особливості.

Основні підходи автоматизації механізмів циклічної дії.

Вибір засобів автоматизації екскаваторів (Е). Системи автоматизованого управління механізмів циклічної дії, їх особливості.

Основні підходи автоматизації механізмів циклічної дії.

Вибір засобів автоматизації підйомників (П). Системи автоматизованого управління механізмів циклічної дії, їх особливості.

Основні підходи автоматизації механізмів безперервної дії (МБД).

Вибір засобів автоматизації МБД відцентрового типу. Застосування мікропроцесорів при керуванні МБД.

Основні підходи автоматизації механізмів безперервної дії (МБД).

Вибір засобів автоматизації МБД поршневого типу. Особливості автоматизації ЕП металургійного обладнання.

Основні підходи автоматизації механізмів металургійного призначення.

Вибір засобів автоматизації ММ Застосування мікропроцесорів при керуванні ММ. Особливості автоматизації ЕП металургійного обладнання.

## **2 Проектування електроприводу загальнопромислових механізмів**

Характеристики і параметри електроприводів механізмів циклічної дії.

Аналіз особливостей статичних характеристик ЕП механізмів циклічної дії по вузлам руху. Особливості електродвигунів та принципи керування ЕП.

Характеристики і параметри ЕП механізмів безперервної дії.

Особливості та принципи керування конвеєрними поточними лініями.

Особливості та принципи керування машинами відцентрового та поршневого типу. Статичні та динамічні режими роботи приводів головного руху металургійного обладнання.

Методика вибору електродвигунів для механізмів циклічної дії.

Вибір типу електродвигунів. Вибір структури ЕП та засобів автоматизації ЗПМ та металургійних машин.

Методика вибору електродвигунів для механізмів безперервної дії.

Вибір типу електродвигунів. Вибір структури ЕП та засобів автоматизації ЗПМ та металургійних машин.

Розрахунок потужності електродвигунів механізмів циклічної дії.

Аналіз і розрахунок статичних навантажень в ЕП ЗПМ. Методика розрахунків потужності головних приводів металургійного обладнання.

Розрахунок потужності електродвигунів механізмів безперервної дії.

Методика розрахунку потужності електродвигунів для ЕП ЗПМ.

Основи проектування автоматизованого електроприводу машин загальнопромислового призначення.

Основні підходи до проектування автоматизованого електроприводу ЗПМ. Напрямки модернізації технологічних комплексів з застосуванням мікропроцесорів.

Проектування автоматизованого електроприводу ЗПМ.

Проектування структурних і функціональних схем автоматизованого електроприводу ЗПМ. Особливості систем управління механізмів металургійного призначення.

Техніка безпеки при дослідній експлуатації ЕП ЗПМ.

Основні положення по техніці безпеки при дослідній експлуатації ЕП ЗПМ. Техніка безпеки при дослідній експлуатації ЕП ЗПМ.

## АНОТАЦІЯ ДИСЦИПЛІНИ

### «ПРОГРАМНА ОБРОБКА НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»

**Мета викладання дисципліни** – застосування математичних методів сучасної наукової динаміки та продуктивності у професійній діяльності майбутнього науковця, опанування та власна розробка широкого спектру детерміністичних, ймовірнісних, статистичних та стохастичних моделей технічно-соціальних наукових процесів та систем, а також успішної прикладної реалізації комп'ютерних алгоритмів із використанням обчислювальних можливостей сучасних мов програмування та існуючого вільного програмного забезпечення

**Предметом вивчення дисципліни** є інформаційно-обчислювальні задачі для технічних-та-соціальних процесів і систем для міждисциплінарних галузей.

**Завдання дисципліни** полягає у застосування обчислювальних можливостей вільного науково-технічного програмного забезпечення до розробки простих та ефективних алгоритмів для математичного моделювання та візуалізації детерміністичних, ймовірнісних, статистичних та стохастичних моделей у прикладних комп'ютерних задачах сучасної наукової динаміки.

### ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ ДИСЦИПЛІНИ

#### **1 Наукометрична динаміка та ефективність наукових досліджень**

Найбільш розповсюджені наукометричні індекси та індикатори для статистичної оцінки часової динаміки дослідницької ефективності індивідуального науковця та їх програмна реалізація в наукометричних базах Scopus та Web of Science.

Додаткові наукометричні індекси та індикатори для статистичної оцінки ефективності та рівня як наукових видань, так і науково-дослідних організацій та їх програмна реалізація в наукометричних базах Scopus та Web of Science.

Частотні та рангові підходи класичної статистики до наукометричного аналізу ефективності науково-дослідної діяльності та їх практична реалізація у роботі наукометричних систем Scopus та Web of Science.

Детерміновані та ймовірнісні динамічні моделі науково-дослідницької активності і ефективності та їх імплементація у системах вендорів Scopus та Web of Science.

Детерміністичні неперервні моделі наукової публікаційної діяльності вчених та динаміки наукового цитування, які зводяться до систем звичайних диференціальних рівнянь (ЗДР) та їх чисельне інтегрування у Calc, Excel, R, Python, Sage Math, Matlab, Scilab, Octave, Maple та Wolfram Mathematica.

Ймовірнісні моделі для створення наукових публікацій із застосуванням процесів Юла (Yule). Ймовірнісна динаміка наукового цитування, Пуассонівська та змішана Пуассонівська моделі для накопичення наукових цитат. Програмна візуалізація моделей.

Стохастична динаміка старіння наукових досліджень та статей на основі цитування із застосуванням розподілів Варінга (Waring), зрізаного розподілу

Варінга та негативного біноміального розподілу. Визначальна система ЗДР для наукових статей і цитат та програмна візуалізація моделей Варінга.

Ймовірнісні моделі для наукової динаміки на основі варіаційного підходу, моделі процесів цитування, еволюції  $h$ -індексу, ефективності наукової роботи, міграції наукової робочої сили та важливості людського фактору в науці. Програмна візуалізація.

## **2 Інженерія наукових знань, онтології та семантична павутина**

Логічний синтаксис та семантика I порядку. Дескриптивна логіка для DL онтологій.

Мови OWL та OWL 2 (W3C Web Ontology Language) для опису онтологій.

Створення, розробки та моделювання онтологій у вільному редакторі Protégé.

Застосування онтологічного підходу та інженерії знань до аналізу структури та контенту сучасних наукових публікацій.

## **3 Статистична обробка емпіричних даних наукових досліджень**

Фільтрування та структурна перебудова експериментальних даних у LO Calc, MS Excel, GNU R, Scilab та Numerical Python.

Побудова лінійних, нелінійних та дискретних регресійних моделей, а також аналіз, візуалізація та тлумачення часових рядів для емпіричних даних у GNU R та Num Python.

Полірування емпіричних даних, перевірка адекватності, метод головних компонентів та факторний аналіз у GNU R. Баєсова (Bayesian) статистика у Numerical Python.

Розпізнавання графічних даних на емпіричних фотографіях із застосуванням обчислювальних можливостей GNU R, Numerical Python, Matlab та Wolfram Mathematica.

## **4 Оптимізація та оптимальне управління динамічними системами**

Modelica-подібні мови кібер-фізичного моделювання інженерних процесів та технічних систем та їх програмна реалізація у сучасних системах Optimica, OpenModelica, JModelica.org, Scicos Modelica, MapleSim та Wolfram SystemModeler.

Застосування відкритого програмного забезпечення (ВПЗ) JModelica.org, Optimica та Pyplot до чисельного розв'язку крайової задачі оптимального управління у найпростішому «аналітичному» «Понтрягінському» випадку. Зіставлення результатів чисельного та аналітичного інтегрувань. Програмна візуалізація двох одержаних результатів.

Застосування ВПЗ JModelica.org, Optimica та Pyplot до інженерної постановки, математичного формулювання, чисельного акаузального розв'язку та візуалізації прикладних нелінійних задач оптимального управління осциляційним маятниковим розгойдуванням переміщеного вантажу при керованому повороті стріли баштового крану та при керованому переміщенні візка мостового крану.

## АНОТАЦІЯ ДИСЦИПЛІНИ

### «НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА ЗА ТЕМОЮ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ»

**Мета дисципліни** - формування когнітивних, афективних та психомоторних компетентностей при навчанні студентів методологічним основам наукових досліджень у сфері автоматизації і комп'ютерно-інтегрованих технологій за освітньо – науковою програмою „Автоматизоване управління технологічними процесами”.

**Предмет вивчення дисципліни** „Науково-дослідна робота за темою магістерської роботи” пов'язаний з тим, що підвищення ефективності машинобудування, розвиток інформаційних технологій у більшості галузей народного господарства потребує сучасних наукових досліджень, методологія яких є основою досліджень магістерських робіт спеціальності „Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології”.

**Завдання дисципліни** полягає у формуванні здатностей студентів до організації та проведенню науково-дослідної роботи за певною тематикою.

### ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ ДИСЦИПЛІНИ

Лекція 1 Зміст та завдання курсу. Історія розвитку науки. Діалектична взаємодія виробництва та науки.

Лекція 2 Вступ. Поняття системи. Системний аналіз в наукових дослідженнях.

Лекція 3 Наука як система знань.

Лекція 4 Методологія досліджень.

Лекція 5 Моделювання технічних систем.

Лекція 6 Види експериментів.

Лекція 7 Обробка результатів експериментів.

Лекція 8 Математична обробка результатів експертизи.

Лекція 9 Патентознавство.

Лекція 10 Класифікація експериментів.

Лекція 11 Методи та засоби вимірів.

Лекція 12 Обробка результатів вимірів.

Лекція 13 Планування експерименту.

Лекція 14 Класифікація методів та засобів виміру температури.



## **АНОТАЦІЯ ДИСЦИПЛІНИ**

### **«СИНТЕЗ НЕЧІТКИХ РЕГУЛЯТОРІВ В СИСТЕМАХ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ»**

**Мета викладання дисципліни** - формування когнітивних, афективних та психомоторних компетентностей в сфері навчання студентів при проектуванні цифрових систем керування з застосуванням нечітких регуляторів та технологій штучного інтелекту при обробці інформації.

**Предметом вивчення дисципліни** є нечіткі регулятори та технології штучного інтелекту при обробці інформації.

**Завдання дисципліни** – полягає в опануванні теоретичними питаннями нечіткої алгоритмізації, основними методами розв'язування задач в нечіткій постановці, засобами побудови нечітких моделей задач та синтезу нечітких регуляторів в системах автоматичного керування.

### **ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ ДИСЦИПЛІНИ**

#### **1. ТЕОРІЯ НЕЧІТКИХ МНОЖИН**

Тема 1. основи теорії нечітких множин

Нечіткість знань. Розвиток теорії нечітких множин. Нечіткі множини та змінні. Функції приналежності. Основні типи параметричних функцій приналежності.

Тема 2. Нечітка логіка

Лінгвістичні змінні. Нечітка істинність. Квантіфікатори «більш-менш» і «дуже». Процес і система нечіткого логічного виведення. Загальне логічне виведення. Система нечіткого виведення. Методи нечіткого виведення.

Тема 3. Нечіткі відношення

Нечіткі відношення. Характеристики нечітких відношень.

#### **2. МОДЕЛЮВАННЯ НЕЧІТКИХ СИСТЕМ**

Тема 4. Моделювання в matlab

FIS-структура ; FIS-редактор; Редактор функцій приналежності; Редактор бази знань; Візуалізація нечіткого логічного виведення ANFIS-редактор.

Тема 5. Нечітка кластеризація

Загальна характеристика задач кластерного аналізу; Нечіткий кластерний аналіз; Методи нечіткого кластерного аналізу. Метод FCM; Метод гірської кластеризації; Метод поступово зростаючого розбиття.

Тема 6. Розв'язування задач в matlab

Розв'язання задачі нечіткої кластеризації в командному вікні системи Matlab; Рішення задачі нечіткої кластеризації з використанням засобів графічного інтерфейсу; Рішення задачі визначення числа кластерів для нечіткої кластеризації в системі Matlab.

#### **3 НЕЙРО-НЕЧІТКІ МЕРЕЖІ**

Тема 7. Нейро-нечіткі мережі

Загальна характеристика та властивості нейро-нечітких мереж; Формування бази знань нейро-нечіткої мережі; Елементи нейро-нечітких мереж; Інтегровані нейро-нечіткі мережі.

Тема 8. Бази знань мамдані і суджено

Ідентифікація нелінійних залежностей нечіткими базами знань; Налаштування нечіткої бази знань Мамдані; Налаштування нечіткої бази знань Суджено; Налаштування нечіткої бази знань.

Тема 9. Нечіткий багатокритеріальний аналіз варіантів

Нечіткі цілі, обмеження та рішення. Схема Белмана-Заде; Прийняття рішень за допомогою нечіткої теорії очікуваної корисності; Прийняття рішень з використанням нечіткого логічного висновку; Нечіткий багатокритеріальний аналіз варіантів; Нечіткий багатокритеріальний аналіз бренд-проектів.

Тема 10 Аналіз варіантів «що буде, якщо ...»

#### **4. СИНТЕЗ НЕЧІТКИХ ДИНАМІЧНИХ МОДЕЛЕЙ MATLAB**

Тема 11. Синтез нечітких динамічних моделей у matlab

Бібліотека нечітких блоків fuzblock для взаємодії з пакетом Simulink; Проектування систем керування динамічними об'єктами з нечіткими параметрами.

Тема 12 Розробка нейро-нечітких моделей прогнозування часових рядів у середовищі Matlab

Прогнозування часового ряду Маккея-Глесса; Аналіз і прогнозування валютних цін на фінансовому ринку.

Тема 13. Проектування ієрархічних нечітких систем

Нечітке виведення при нечітких вхідних даних; Нечітке логічне виведення для проміжних змінних з наступною передачею чітких значень цих змінних в нечіткі системи наступного рівня ієрархії.

Тема 14. Фазифікація вербальних оцінок експерта за шкалою відносної важливості; Формування багаторівневої ієрархічної структури критеріїв;

Тема 15. Нечітка ієрархічна модель підтримки прийняття рішень

Побудова матриці попарних порівнянь елементів з нечіткими оцінками; Обчислення векторів нечітких ваг елементів ієрархічної структури; впорядкування досліджуваних об'єктів щодо величини нечітких оцінок.

## АНОТАЦІЯ ДИСЦИПЛІНИ

### «ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПЛАНУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТІВ»

**Мета викладання дисципліни** – ознайомлення із теорією та практикою використання сучасних методів математичного моделювання технологічних об'єктів та процесів з метою оптимізації їх параметрів, реалізації методів планування, проведення модельних та натурних експериментів, аналізу результатів експериментальних досліджень, застосування програмних продуктів, орієнтованих на вирішення наукових, проектних та технологічних задач. Наукову та методологічну базу сучасної теорії планування експериментів та дослідження їх результатів складає широкий спектр інформаційно-обчислювальних задач та задач математичного моделювання об'єктів та процесів, чисельного пошуку оптимальних рішень, методи теорії ймовірностей та математичної статистики, елементи регресійного, кореляційного та дисперсійного аналізу.

**Предметом вивчення дисципліни** методи, концепції, підходи, методики та комплекс відповідних моделей для навчально-методичного викладання основних положень процесу планування, підготовки, проведення та аналізу результатів експериментальних досліджень.

**Завдання дисципліни** – полягає в опануванні теоретичними питаннями нечіткої алгоритмізації, основними методами розв'язування задач в нечіткій постановці, засобами побудови нечітких моделей задач та синтезу нечітких регуляторів в системах автоматичного керування.

## ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ ДИСЦИПЛІНИ

### 1 Загальнонаукові аспекти експериментальних досліджень

Завдання і проблеми науки. Структура та порядок вивчення навчальної дисципліни. Роль і місце науки в суспільстві. Основні поняття та принципи теорії моделювання.

Науково-технічні дослідження та інформаційний пошук. Етапи науково-технічного дослідження. Проблематика наукових досліджень. Методи проведення наукових досліджень.

Експеримент як предмет дослідження. Поняття експерименту. Класифікація видів експериментальних досліджень. Класифікація вимірювань, методів і засобів вимірювань.

### 2 Математичні методи оцінки результатів експериментальних досліджень

Попередня обробка експериментальних даних. Обчислення параметрів емпіричних розподілів. Точкове оцінювання. Оцінювання за допомогою довірчого інтервалу. Розрахунок довірчого інтервалу для математичного очікування. Побудова довірчого інтервалу для дисперсії.

Попередня обробка експериментальних даних. Визначення необхідної кількості дослідів при побудові інтервальної оцінки для математичного очікування. Відсів грубих похибок. Критерій Смирнова-Грabbса.

Основи дисперсійного аналізу результатів експериментальних досліджень. Порівняння середніх значень. Критерій Стьюдента ( $t$ -критерій). Порівняння двох дисперсій. Критерій Фішера. Перевірка однорідності декількох дисперсій. Критерій Кохрена.

Перевірка статистичних гіпотез за результатами експериментальних досліджень. Перевірка гіпотез про вид функції розподілу. Критерій відповідності Пірсона. Перевірка параметричних гіпотез. Перетворення розподілів до нормального.

Аналіз результатів пасивного експерименту. Характеристика видів зав'язків між рядами спостережень. Визначення коефіцієнтів рівняння регресії. Визначення тісноти зв'язку між випадковими величинами. Коефіцієнт кореляції. Критерій Фішера.

Основні регресійні моделі оцінки результатів експериментальних досліджень. Лінійна регресія від одного фактору. Нелінійна регресія. Лінійна множинна регресія.

Оцінка похибок результатів спостережень. Оцінка похибок визначення величин функцій. Зворотна задача теорії експериментальних похибок. Визначення найвигідніших умов експерименту.

### **3 Основи планування, підготовки та проведення експерименту**

Методологічні основи планування експериментальних досліджень. Методологія і класифікація експериментальних досліджень. Планування експерименту. Підготовка до опитів.

Планування першого порядку. Вибір основних факторів та їх рівнів. Визначення коефіцієнтів рівняння регресії. Дробний факторний експеримент.

Плани другого порядку. Ортогональні плани другого порядку. Ротатабельні плани другого порядку.

Планування експериментів при пошуку оптимальних умов. Метод покоординатної оптимізації. Метод крутого сходження. Симплексний метод планування.

Експериментальні дослідження в сучасній науці. Тенденції розвитку науки. Державна науково-технічна політика.