

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою ВНТУ

протокол № 12

від 13 березня 2017 р.

професор з наукової роботи

С. В. Павлов



**ПРОГРАМА**

вступного іспиту до аспірантури за спеціальністю  
151 – автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології  
галузь знань 15 – автоматизація та приладобудування

Розглянуто і схвалено

Секцією Науково-технічної ради ВНТУ

протокол № 5

від «22» лютого 2017 р.

голова секції НТР

О. В. Грушко

Вінниця 2017

В основу програми покладено такі вузівські дисципліни: "Теорія автоматичного керування". «Комп'ютерне моделювання процесів та систем», «інформаційні технології» та інші.

## **1. Системно-методологічні основи автоматизації управління**

Системний аналіз автоматизованих комп'ютерно-інтегрованих систем. Класифікація систем. Поняття, що характеризують будову та функціонування систем.

Моделювання як спосіб наукового пізнання та його призначення в системному аналізі. Структура, основні етапи та принципи системного аналізу. Особливості методів системного аналізу.

## **2. Теорія автоматичного керування**

Системи автоматичного регулювання (САР) та керування (САК). їх класифікація (замкнені та розімкнені, неперервні та дискретні, стаціонарні та нестаціонарні, лінійні та нелінійні, оптимальні, адаптивній т.п.).

Системи із зосередженими і розподіленими параметрами. Способи математичного опису систем автоматичного керування та їх елементів. Лінеаризація. Характеристики "вхід-вихід": передаточні функції, частотні функції та характеристики, часові характеристики. Структурні схеми та їх перетворення. Типові ланки. Передаточні функції замкнених та розімкнених систем.

Стійкість лінійних систем автоматичного регулювання. Постановка задачі стійкості. Критерії та області стійкості. Д-розбиття. Теореми Ляпунова. Критерії стійкості. Вплив запізнювання на стійкість.

Якість процесів керування. Перехідні процеси в автоматичних системах. Застосування перетворень Лапласа до розв'язання рівнянь динаміки систем. Типові закони керування. Прямі методи дослідження. Показники якості регулювання при типових збуреннях. Астатизм систем автоматичного керування та його визначення. Частотні методи дослідження якості процесів керування. Інтегральні оцінки якості перехідних процесів.

Нелінійні системи та їх опис. Типові нелінійності. Автоколивання. Методи дослідження вільних коливань у системах високих порядків. Фазовий простір. Метод фазової площини, зв'язок перехідних процесів з фазовою траєкторією. Визначення стійкості нелінійних систем. Перший та другий методи Ляпунова. Приклади визначення функцій Ляпунова.

Дискретні системи (імпульсні, релейні, цифрові) та їх класифікація. Особливості дискретних систем. Рівняння імпульсних систем. Дискретне перетворення Лапласа, z-перетворення. Передаточні функції, частотні та імпульсні характеристики імпульсних САР. Частотні методи синтезу імпульсних САР. Неперервна модель імпульсної системи, умови її використання на основі теореми Котельникова.

Алгебраїчна теорія багатомірних систем. Аналіз стійкості. Поняття про методи декомпозиції. Методи аналізу та синтезу багатомірних та нестаціонарних систем. Керованість та спостереженість.

Об'єкти з зосередженими та розподіленими параметрами. Моделі об'єктів з зосередженими та розподіленими параметрами.

Методи підвищення якості автоматичних систем. Корекція автоматичних систем за допомогою послідовних та паралельних зв'язків і елементів. Інваріантні системи, умова інваріантності, фізична реалізованість.

### **3. Мікропроцесорна техніка**

Склад та призначення мікропроцесорних систем (МС). Архітектура, склад, функціональне призначення елементної бази комплектуючих МС.

Мікропроцесорні засоби автоматизації. Структура та функціональний склад технічних засобів автоматизації. Елементна база, основні компоненти та функціонування мікропроцесорних засобів автоматизації. Мікропроцесорні контролери. Програмне забезпечення мікропроцесорних засобів автоматизації.

### **4. Комп'ютерне моделювання процесів та систем**

Види моделей. Характеристики моделей. Оцінка адекватності та точності моделей.

Структурні моделі. Графи. Способи опису графів. Операції над графами.

Функціональні моделі динаміки і статички. Моделі обслуговування. Моделі надійності.

Моделювання складних систем в умовах невизначеності. Стохастична невизначеність і нечітка невизначеність.

Імітаційне моделювання.

Ідентифікація моделей. Структурна алгоритмічна та параметрична ідентифікація. Статистична ідентифікація. Планування експерименту. Факторні плани.

### **5. АСУ ТП**

Мета і функції АСУТП. Зміст інформаційних і керуючих функцій.

Класифікація АСУТП по способу виконання основних інформаційних і керуючих функцій. Класифікація АСУТП по інших ознаках.

Математичне забезпечення АСУТП, його функції. Програмне забезпечення АСУТП, структура, склад і функції основних компонентів ПО. Вимоги до ПО. Інформаційне забезпечення АСУТП. Склад і основні функції компонентів інформаційного забезпечення. Вимоги до ІЗ.

Особливості взаємодії людина — ЕОМ в АСУТП.

Комплекс технічних засобів (КТЗ) АСУТП. Структура, склад і призначення основних ланок КТЗ. Вимоги до КТЗ. Мікропроцесорні розподілені системи керування в АСУТП.

### **6. Математичні основи створення та дослідження автоматизованих комп'ютерно-інтегрованих систем**

Скінчені автомати з виходом та без виходу. Детерміновані та не детерміновані автомати. Структурний синтез скінчених автоматів.

Поняття алгоритму, властивості алгоритму. Основні етапи побудови алгоритму. Рекурсивні функції.

Представлення знань. Логічний метод представлення знань. Семантичні мережі та фреймові системи для представлення знань.

Експертні системи. Продукційний підхід вирішення задач інтелектуального висновку. Нечіткі множини. Нечітка логіка. Методи нечіткого висновку. Нечіткі бази знань

Нейронні мережі. Типи нейронних мереж. Навчання нейронних мереж..

Математична логіка

Випадкові величини. Імовірнісні характеристики неперервних випадкових величин. Центральна гранична теорема. Теорема Бернуллі та закон “великих чисел”

Теорія прийняття рішень. Прийняття рішень в умовах ризику. Методи розв'язування задач багатокритеріальної оптимізації.

## **7. Програмне забезпечення автоматизованих комп'ютерно-інтегрованих систем**

Типове програмне забезпечення SCADA, MES, ERP.

Методологія об'єктно-орієнтованого проектування. Поняття об'єкта, інкапсуляція, спадкування, поліморфізм. Конструктори і деструктори.

Методологія створення та використання Web-систем в управлінні

## **8. Системи управління базами даних (СУБД)**

Моделі внутрішньої організації СУБД: мережева, реляційна, ієрархічна.

Реляційний підхід.. Реляційна алгебра, нормальні форми баз даних. Методи нормалізації реляційних таблиць

Мова SQL та інші мови для програмування реляційних запитів.

Розподілені БД. Багаторівнева архітектура клієнт-сервер. Архітектури сучасних серверів баз даних.

## Рекомендована література

1. Батищев Д.И. Методы оптимального проектирования. – М.: Радио и связь, 1984.
2. Л. Клейнрок. Теория массового обслуживания, М., Машиностроение, 1979.
3. Кирчялов В.В. Структуризованный язык запросов(SQL). – Спб.: ИТМО, 1994.
4. Мейер Д. Теория реляционных баз данных: Пер. с англ. – М.: Мир, 1987. – 608с.
5. Джексон П. Введение в экспертные системы. – К.: Диалектика, 2001.
6. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений. –М.: Логос, 2000.
7. Буров Є. Комп'ютерні мережі. – Львів, 2002р.
8. Гради Буч, Объектно-ориентированное проектирование с примерами применения, Диалектика, К., 1992.
9. Аверкин А.Н., Батыршин И.З., Блишун А.Ф., Силов В.Б., Тарасов В.Б. Нечеткие множества в моделях управления и искусственного интеллекта / Под ред. Поспелова Д.А. – М.: Наука, 1986.
10. Лежнюк П.Д., Собчук Н.В. Параметрична подібність в задачах оптимізації електричних систем . Монографія. -Вінниця: "УНІВЕРСУМ - Вінниця", 2005 .- 188 с.
11. Лежнюк П. Д., Комар В. О. Оцінка якості оптимального керування критеріальним методом. Монографія - Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2006. - 108 с.
12. Боровська Т.М., Северілов В.А., Васюра А.С. Теорія автоматичного управління. Частина 1. Аналіз САУ. — Вінниця: ВДГУ. 2002. — 97 с.
13. Шаруда В.Г. Методи аналізу і синтезу систем автоматичного керування: Навч. посіб./ Шаруда В.Г., Ткачов В.В., Фількін М.П. – Д.: Нац. гірнич. у-тет, 2008. — 543 с.
14. Теорія автоматичного керування: Навчальний посібник / Л.М. Артюшин, Б.В. Дурняк, О.А. Машков, М.С. Сівов. — Львів: УАД, 2004. — 272 с.
15. Азарсков В.Н. Методология конструирования оптимальных систем стохастической стабилизации / Азарсков В.Н., Блохин Л.Н., Житецкий Л.С. — К.: Кн. изд-во НАУ. 2006. — 437 с.
16. Тютюнник А.Г. Оптимальні і адаптивні системи автоматичного керування: Навчальний посібник / Тютюнник А.Г. — Житомир: ЖІТІ, 1998. — 512 с.
17. Харазов В.Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами / Харазов В.Г. — СПб.: Профессия, 2009. — 592 с.
18. Льюнг. Идентификация систем / Л. Льюнг — М.:Наука, 1991. — 432 с.
19. Дубовой, В. М. Ідентифікація та моделювання технологічних об'єктів і систем керування : навчальний посібник / В. М. Дубовой. – Вінниця : ВНТУ, 2012. – 308 с.
20. Ладанюк А.П. Основи системного аналізу. Навчальний посібник. – Вінниця, Нова книга, 2004. – 176 с.

21. Букетов А.В. Ідентифікація і моделювання технологічних об'єктів та систем: навчальний посібник / Букетов А.В. – Тернопіль: СМП „Тайп“. – 2009. – 260 с.

22. Проектирование систем автоматизации технологических процессов: Справочное пособие. 2-е изд. перераб. и доп. / Клюев А.С., Глазов Б.В., Дубовский А.Х., Клюев А.А. под. ред. А.С. Клюева — М.: Энергоатомиздат, 1990. — 464 с.