

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Голова приймальної
комісії ХНУРЕ

В.В.Семенець

«___» _____ 2018 р.

ПРОГРАМА
ВСТУПНОГО ІСПИТУ ДО АСПІРАНТУРИ

Спеціальність 151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Протокол засідання приймальної комісії

№ ___ від _____ 20__ р.

Голова фахової
атестаційної комісії

О.І. Филипенко
(підпис, ініціали, прізвище)

Зав. відділом аспірантури
та докторантури

В.П. Манаков
(підпис, ініціали, прізвище)

Відповідальний секретар
приймальної комісії

А.В.Снігуров
(підпис, ініціали, прізвище)
(підпис, ініціали, прізвище)

Харків 2018

Програма розроблена авторським колективом у складі: Невлюдов І.Ш. – доктор технічних наук (Харківський національний університет радіоелектроніки), Филипченко О.І. – доктор технічних наук (Харківський національний університет радіоелектроніки), Цимбал О.М. – доктор технічних наук (Харківський національний університет радіоелектроніки), Гребеннік І.В. – доктор технічних наук (Харківський національний університет радіоелектроніки), Безкоровайний В.В. – доктор технічних наук (Харківський національний університет радіоелектроніки), Панкратов О.В. – доктор технічних наук (Харківський національний університет радіоелектроніки), Палагін В.А. – кандидат технічних наук (Харківський національний університет радіоелектроніки), Імангулова З.А. – кандидат технічних наук (Харківський національний університет радіоелектроніки).

Програма затверджена Вченою радою Харківського національного університету радіоелектроніки “___” _____ 2018 р. Протокол № _____.

ПРОГРАМА

вступного іспиту до аспірантури за спеціальністю 151 – «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

1 ТЕХНОЛОГІЧНІ СИСТЕМИ КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНИХ ВИРОБНИЦТВ

Тенденції вдосконалення комп'ютерно-інтегрованих виробництв та технологій електронної апаратури: автоматизація, інтенсифікація, використання нових фізико-хімічних принципів, мікромініатюризація, гнучкість, групові методи, адаптивне керування, прогресивні форми організації тощо.

Роль та значення комп'ютерно-інтегрованих технологій в прискоренні науково-технічного прогресу України. Наукові основи технології виробництва електронної апаратури (ЕА).

Технологічний процес (ТП) - основа виробництва. Технологічна документація. Основні характеристики ТП: точність, стабільність, стійкість, надійність, продуктивність та ефективність. Взаємозв'язок основних характеристик ТП. Процеси, що керуються. Вихід придатних виробів.

Загальна характеристика технологічних систем (ТС). Аналіз складових ТС. Властивості та поведінка ТС. Фактори, що впливають, та керування ними. Методи вивчення, аналізу та синтезу, оптимізації ТС. Використання ділових вор, теорії систем масового обслуговування, марківських ланцюгів, теорії графів та сіток Петрі, імітаційного моделювання під час дослідження ТС.

2 АВТОМАТИЗОВАНЕ КЕРУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНИМ ВИРОБНИЦТВОМ

Мета та задачі керування. Загальні принципи керування складними комп'ютерно-інтегрованими технологічними системами. Організаційно-технічні методи керування системами. Кібернетичні аспекти керування ТС.

Автоматизовані системи керування виробництвом (АСКВ). Основні підсистеми АСКВ та їх функціональні особливості. Принципи побудови АСКВ. Структурні, функціональні та інформаційні модулі АСКВ.

Автоматизовані системи керування технологічними процесами (АСК ТП). Призначення, основні функції та принципи побудови АСК ТП. Технічні засоби АСК ТП. Математичне забезпечення АСК ТП. Використання мікропроцесорів та мікро-ЕОМ в АСК ТП. Економічна ефективність АСК ТП.

Основи теорії автоматичного регулювання та керування. Системи автоматичного регулювання та керування (САР та САК) з постійними та Розподіленими параметрами. Способи математичного опису САК та їх елементів. Опис лінійних систем з постійними та розподіленими параметрами.

Багатовимірні системи управління. Стійкість багатовимірних систем. Керування та спостережуваність. Оптимальні стаціонарні системи управління. Фільтри Вінера та Калмана. Методи оптимального керування багатовимі-

рними об'єктами. Принципи побудови адаптивних систем керування. Оптимальне управління нелінійними багатовимірними об'єктами. Нечіткі систем автоматичного управління. Методи нейроуправління у адаптивних регуляторах. Нейрокомп'ютери у системах управління технологічними процесами. Інтелектуальні системи автоматичного управління.

3 АВТОМАТИЗАЦІЯ ТП КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНИХ ВИРОБНИЦТВ

Ступінь автоматизації ТП: часткова, комплексна та повна. Автоматизація в умовах різних типів комп'ютерно-інтегрованих виробництв. Оцінка рівня автоматизації виробництва, вибір та обґрунтування об'єкту автоматизації. Основні передумови та вимоги до виробів, ТП та виробництву під час комплексної та повної автоматизації, Економічна ефективність автоматизації виробництва.

Технічні засоби механізації та автоматизації ТП: їх класифікація та конструктивно-технологічні особливості. Вибір та обґрунтування технічних засобів автоматизації. Основні параметри та характеристики технічних засобів автоматизації. Автоматизоване спеціалізоване технологічне обладнання (АСТО) для виконання окремих операцій та автоматизовані транспортно-складські системи (АТСС) для організації матеріальних потоків у автоматизованому виробництві. Керування, задачі стратегічного, тактичного та оперативного рівнів. Ієрархічні АСК.

Технологічні автомати для основних, допоміжних та складальних операцій. Основні пристрої та механізми та їх конструктивно-технологічні особливості. Автоматизація завантаження. Види завантажувальних пристроїв, автоматичні лінії (АЛ), їх класифікація та особливості. Принципи побудови автоматичних ліній. АЛ на основі обладнання з ЧПК. Агрегатні та роторні АЛ та їх особливості. Типові структурні схеми та компонування. Багатопозиційне та багатофункціональне технологічне обладнання.

Роботизація ТП. Структура роботизованого виробництва. Ієрархія взаємодії людини з роботом. Класифікація промислових роботів (ПР). Принципи побудови та конструкція роботів. Виконавчі механізми та приводи роботів. Технологічні модулі ПР. Принципи побудови робототехнічних систем (РТС), що переналагоджуються.

Системи керування (СК) та інформаційне забезпечення ПР. Класифікація СК. Логіко-програмне керування ПР. Функції інформаційного забезпечення ПР. Методи аналізу зорової інформації. Сенсорні пристрої внутрішньої та зовнішньої інформації. Методи та засоби логічного розпізнавання об'єктів. Шляхи підвищення інформативності ПР.

Технологічні основи роботизації виробництва. Організаційно-технічні заходи з переведення виробництва на роботизоване. Технологічність об'єктів роботизації. Методика дослідження виробничих процесів. ПР для автоматизації завантажувально-розвантажувальних робіт. Роботизація процесів заготівельного виробництва. Роботизовані технологічні лінії, типові компонувальні схеми.

Стійкість САК. Постановка задачі. Методи забезпечення стійкості. Ал-

гебраїчні критерії стійкості. Частотні критерії стійкості.

Якість процесів керування та методи дослідження. Показники якості. Якість регулювання при типових впливах.

Випадкові процеси, методи їх опису та керування ними. Визначення характеристик об'єктів керування методами активного та пасивного експериментів. Методи обробки результатів спостережень. Визначення характеристик об'єктів в умовах нормальної експлуатації. Оптимальне керування процесами. Постановка задачі оптимального керування. Теорія оптимального керування процесами. Самонастроювальні та адаптивні системи та їх особливості. Типові структури систем.

Гнучкі виробничі системи (ГВС). Основні підсистеми ГВС: АСТО, АТСС АСК. Структури ГВС. Організаційні та технічні основи ГВС. Інтегровані АСК (ІАСК). Принципи побудови ГВС. ОТ та ПЗ ГВС.

Основні складові гнучкості ГВС. Класифікація ГВС. Основні етапи створення ГВС.

АСТО ГВС та його особливості. Системи ЧПК в умовах ГВС. Рівень автоматизації обладнання з ЧПК.

Модулі ГВС та їх конструктивно-технологічні особливості. Промислові роботи (ПР) у ГВС та вимоги, що висуваються до них. Конструкції маніпуляторів та робочих органів ПР. Кінематичний аналіз маніпуляторів. Динамічний аналіз маніпуляторів. Галузі застосування ПР В ГАЛ. Інтелектуальні роботи. Сенсорні системи роботів. Призначення та конструкції мобільних роботів.

Системи автоматизованого контролю (САК) в ГВС. Призначення САК. Структура, принципи та процедури побудови САК. Багатозондові пристрої, що підключають. Інформаційне та ПЗ САК. Технічні засоби САК.

АТСС в ГВП ТИПИ АТС та АСС. Типові компонувальні структури АТСС. Технічні засоби АТСС. СК АТСС.

Ієрархічні структури АСК ГВС. Технічні засоби АСК ГВС. ПЗ та інформаційне забезпечення. Загальне ПЗ. Загальне спеціальне ПЗ ГВС. Варіанти АСК ГВС. Проблеми розвитку ГВС. Інтегровані комп'ютеризовані виробничі системи. Економічна ефективність автоматизації виробництва ЕА.

Системи автоматизованого проектування комп'ютерно-інтегрованого виробництва. Підсистеми геометричного моделювання технологічних об'єктів. Структура програмного та інформаційного забезпечення. САД/САЕ/САД/РДМ – системи. Програмно-технічні комплекси у виробництві. Інформаційне забезпечення САПР.

Технічні засоби автоматизації. Виконавчі механізми на базі електродвигунів постійного току. Виконавчі механізми на базі асинхронних електродвигунів. Виконавчі механізми на базі електроприводів з кроковими двигунами. П'єзоелектричні механізми. Електромагнітні виконавчі механізми. Інтелектуальні мехатронні виконавчі механізми. Пристрої для виконавчих механізмів зі зворотнім зв'язком.

УПРАВЛІННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНИМИ ОБ'ЄКТАМИ

Моделювання як метод аналізу об'єктів. Застосування моделювання при створенні та експлуатації організаційно-технічних об'єктів. Класифікація видів моделювання.

Критерії оцінки ефективності моделювання. Послідовність розробки і машинної реалізації моделей систем. Формалізація опису системи: мета, критерії, обмеження.

Побудова моделей систем за методом ідентифікації. Ідентифікація за методами найменших квадратів.

Основні підходи до моделювання систем. Неперервно-детермінований підхід (D-схеми). Дискретно-детермінований підхід (F-схеми). Неперервно-стохастичний підхід (Q-схеми). Дискретно-стохастичний підхід (P-схеми). Універсальний підхід (A-схеми). Мережевий підхід (N-схеми).

Моделювання динаміки об'єктів. Приведення моделей динаміки до форми Коші. Метод перетворення Лапласа. Метод розкладання в ряд. Метод Рунге-Кутта.

Організація імітаційного моделювання. Принципи побудови моделювальних алгоритмів. Форми подання моделювальних алгоритмів.

Метод статистичного моделювання. Способи генерації випадкових чисел. Процедури генерації випадкових чисел. Імітація випадкових подій. Генерація випадкових величин із заданим законом розподілу. Особливості фіксації результатів статистичного моделювання. Оцінка точності результатів моделювання.

Мови моделювання систем. Мова імітаційного моделювання GPSS. Пакети програм моделювання.

Планування машинних експериментів з моделями систем. Стратегічне та тактичне планування експериментів.

5 ПІДСИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ ПРОЕКТНИХ ТА УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ

Системологічний аналіз процедури прийняття рішень. Визначення абстрактної цілеспрямованої системи. Аналіз основних задач синтезу системи. Структура множини допустимих рішень. Принципи реалізації конструктивного підходу до розв'язання задачі багатокритеріальної оптимізації.

Формування узагальнених багатокритеріальних оцінок та обґрунтування моделей вибору компромісних рішень. Синтез моделі формування узагальненого критерію. Вимірювання та масштабування часткових критеріїв. Формування функції корисності часткових критеріїв. Обґрунтування правил вибору компромісних рішень. Синтез універсальної математичної моделі багатокритеріального оцінювання і оптимізації.

Прийняття рішень в умовах ризику і невизначеності. Аналіз особливостей і постановка задачі прийняття рішень в умовах ризику і невизначеності.

Математична модель формування множини альтернатив. Методика та

критерій вибору ефективного рішення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Невлюдов І. Ш. Основи виробництва електронних апаратів: Підручник. – Харків: Компанія СМІТ, 2005. – 592 с.
2. Технология межсоединений электронной аппаратуры: Учебник / Семенец В. В., Джон Кратц, Невлюдов И. Ш., Палагин В. А. – Харьков: «Компания СМІТ», 2005. – 432 с.
3. Невлюдов І. Ш., Бережна М.А. Комп'ютерні технології автоматизованого виробництва: Навч. посібник. – Харків: ТОВ «Компанія СМІТ», 2007. – 368 с.
4. Дослідження операцій в інформаційних системах: Навч. посібник / Ю.І. Ларіонов, В.М. Левикін, М.А. Хажмурадов; МОН України, Наук-метод. центр вищої освіти, Харк. націон. ун-т радіоелектроніки. –Х.: ХНУРЕ, 2003. – 388 с.
5. Дослідження операцій та математичні методи: Навч. посібник. Частина 1. Методологія дослідження операцій. Лінійне програмування / Ю.І. Ларіонов, В.М. Левикін, М.А. Хажмурадов; МО України; Ін-т змісту та методів навчання, Х.: ХТУРЕ, 1999. – 124 с.
6. Дослідження операцій та математичні методи: Навч. посібник. Частина 2. Нелінійне програмування / Ю.І. Ларіонов, В.М. Левикін, М.А. Хажмурадов; МО України; Ін-т змісту та методів навчання, ХТУРЕ. – Х.: ХТУРЕ, 1999. – 80 с.
7. Математичне забезпечення інформаційно-управляючих систем: Підручник для студ. вищ. навч. закладів / Б.В. Шамша, А.В. Гуржій, З.В. Дудар, В.М. Левикін. – Х.: "Компанія СМІТ", 2005. – 448 с.
8. Інтелектуалізовані проблемно-орієнтовані засоби навчання: Навч. пос. Ч.1 / Г.О. Козлакова, К.Б. Остапченко, С.І. Удовенко, Л.С. Ямпольський; МО України, КШ, ІЗМН, НТУУ. – К.: ІЗМН, 1996. – 119 с.
9. Субоптимальное управление стохастическими процессами. / Е.В. Бодянский, С.Г. Удовенко, А.Е. Ачкасов, Г.К. Вороновский. – Х.: "Основа", 1997. – 140 с.
10. Адаптивные алгоритмы управления в АСУ ТП и оценка их эффективности на ранних стадиях проектирования / Е.В. Бодянский, С.И. Чайников, А.Е. Ачкасов, Г.К. Вороновский; МО Украины; ХГАГХ, ХТУРЭ. – Харьков: ХОУС, 1995. – 134 с.
11. Адаптивные регуляторы пониженного порядка: Учеб. пособие / Е.В. Бодянский, С.В. Котляревский, А.Е. Ачкасов, Г.К. Вороновский; МО Украины; ИСИУ, ХГАГХ. – Х.: ХГАГХ, 1996. – 144 с.
12. Збірник задач з комп'ютерних систем та мереж: Навч. посібник / О.Г. Руденко, С.І. Губарев, В.А. Горбачов, І.Д. Горбенко; Під заг. ред. В.В. Семенця. – Х.: ХТУРЕ, 1999. – 112 с.

13. Проектирование и производство заготовок в машиностроении: Учеб. пособие / П.А. Руденко, Ю.А. Харламов, В.М. Плескач; Под общ. ред. В.М. Плескача. – К.: Выща школа, 1991. – 247 с.: ил.
14. Худяев А.А. Кинематика систем воспроизведения движений. – Харьков: УИПА, 2000. – 132 с.
15. Юревич Е.И. Основы робототехники 2-е издание. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2005. – 416 с.
16. Костюк В.І., Спиноу Г.О., Ямпольський Л.С. Робототехніка. – Київ: Вища школа, 1998. – 448 с.
17. Олссон Г., Пиани Дж. Цифровые системы автоматизации и управления. – Санкт-Петербург: Невский Диалект, 2001. – 557 с.
18. Дорф Р., Бишоп Р. Современные системы управления. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2002. 832 с.
19. Челпанов И.Б. Устройство промышленных роботов. – Л.: Машиностроение, 1990. – 223 с.: ил.
20. Программное управление станками и промышленными роботами: Учеб. / В.Л. Косовский, Ю.Г. Козирев, А.Н. Ковшов и др. – 3-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 1992. – 272 с.: ил.
21. Сергиевский Л.В., Русланов В.В. Пособие наладчика станков с ЧПУ. – Машиностроение, 1991. – 176 с.: ил.
21. Норенков И. П. Основы автоматизированного проектирования: Учебник для вузов / Норенков И. П. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. – 430 с.
21. Норенков И. П. Основы автоматизированного проектирования / И.П. Норенков. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 333 с.
21. Томашевський В.М. Моделювання систем. – К.: Видавнича група ВНУ, 2005. – 352 с.
22. Советов, Б.Я. Моделирование систем / Б.Я. Советов, С.А. Яковлев. – М.: Высш. шк., 2001. – 343 с.
23. Методы и средства принятия решений в социально-экономических и технических системах / Э.Г. Петров, М.В. Новожилова, И.В. Гребенник, Н.А. Соколова / Под общ. ред. Э.Г.Петрова. – Херсон: ОЛДІ-плюс, 2003. – 380 с.