

# Інститут інженерної механіки та транспорту

*Спеціалізація:*

## **Прикладна механіка**

(код 131/1203)

*Спеціальність:*

## **Роботомеханічні системи та комплекси**

(код 131)

*Галузь знань:*

## **Механічна інженерія**

(код 13)

## **Перелік дисциплін**

**для вступу на навчання за освітньою програмою підготовки магістр**

- **Гідропневмоавтоматика**
- **Електроніка та мікропроцесорна техніка**
- **Інформаційні пристрої робототехнічних систем**
- **Основи автоматизації виробничих процесів**
- **Пристрої електроніки та автоматики**
- **Проектування робототехнічних систем**
- **Промислова робототехніка**

## **Дисципліна: Гідропневмоавтоматика**

---

### **Розділ 1. Основні функції гідро пневмоавтоматики**

§ 1. Гідропневмоавтоматика - основні функції, переваги та недоліки, історія розвитку. Принцип дії гідроприводу

§ 2. Основні функції гідро- та пневмоприводу

§ 3. Типова схема гідроприводу. Типова схема пневмоприводу

§ 4. Основні параметри гідро- та пневмоприводу

### **Розділ 2. Структура гідроприводу**

§ 1. Типова схема гідроприводу. Типова схема пневмоприводу

### **Розділ 3. Фізичні основи функціонування гідросистем**

§ 1. Діючі сили в рідині. Тиск

§ 2. Основні властивості рідин

§ 3. Основи гідростатики

§ 4. Основи гідродинаміки

§ 5. Витрати робочої рідини

§ 6. Рівняння Бернуллі для потоку ідеальної рідини

§ 7. Рівняння Бернуллі для потоку реальної рідини

§ 8. Режим руху рідини

§ 9. Втрати енергії в гідросистемах

§ 10. Рух рідини в коротких каналах з дроселюванням потоку

§ 11. Кавітація. Гідроудар

### **Розділ 4. Енергозабезпечуюча підсистема**

§ 1. Робочі рідини

§ 2. Трубопроводи та під'єднувальна апаратура

§ 3. Гідравлічні насоси

§ 4. Шестерінчасті гідронасоси

§ 5. Пластинчасті гідронасоси

§ 6. Радіально-поршневі гідронасоси

§ 7. Аксиально-поршневі гідронасоси

§ 8. Гвинтові гідронасоси

§ 9. Статичні характеристики об'ємних насосів

§ 10. Регулюючі пристрої

§ 11. Гідроаккумулятори

§ 12. Додаткове обладнання

§ 13. Гідробаки

§ 14. Фільтри

### **Розділ 5. Виконавча підсистема**

§ 1. Гідроциліндри

§ 2. Гідробаки

§ 3. Поршневі гідроциліндри

§ 4. Телескопічні гідроциліндри

§ 5. Кріплення гідроциліндрів

§ 6. Поворотні гідродвигуни

§ 7. Гідромотори

### **Розділ 6. Направляюча та регулююча підсистеми**

§ 1. Направляючі гідроапарати

§ 2. Гідророзподільвачі

§ 3. Зворотні клапани

§ 4. Гідрозамки

§ 5. Регулюючі гідроапарати

§ 6. Гідроапарати керування тиском

§ 7. Гідроапарати керування витратами

## **Розділ 7. Інформаційна підсистема**

§ 1. Контроль тиску

§ 2. Контроль витрат

§ 3. Контроль чистоти робочої рідини

## **Розділ 8. Гідропривід з електричним пропорційним керуванням**

§ 1. Пропорційні електромагніти

§ 2. Гідроапарати з електричним пропорційним керуванням

§ 3. Клапани тиску

§ 4. Гідророзподільувачі

§ 5. Регулятори витрат

## **Розділ 9. Функціонування гідроприводу**

§ 1. Коефіцієнт корисної дії гідроприводу

§ 2. Керування положенням вихідної ланки виконавчого механізму

§ 3. Позичіонування виконавчих механізмів в крайніх положеннях

§ 4. Позичіонування виконавчих механізмів в проміжних положеннях

§ 5. Керування швидкістю вихідної ланки виконавчого механізму

§ 6. Керування зусиллям на вихідній ланці виконавчого механізму

§ 7. Послідовна робота виконавчих механізмів

§ 8. Паралельна робота виконавчих механізмів

§ 9. Гідроаккумулятори

## **Розділ 10. Основи проектування гідроприводу**

§ 1. Розробка принципової схеми

§ 2. Попередній розрахунок гідроприводу

§ 3. Вибір номінального тиску

§ 4. Вибір робочої рідини

§ 5. Визначення основних геометричних параметрів виконавчих механізмів

§ 6. Вибір гідроапаратів

§ 7. Вибір фільтрів

§ 8. Розрахунок трубопроводів

§ 9. Розрахунок втрат тиску в гідросистемах

§ 10. Перевірочний розрахунок

§ 11. Визначення потужності та ККД гідроприводу

§ 12. Тепловий розрахунок гідроприводу

## **Розділ 11. Структура пневматичних приводів**

§ 1. Склад та будова пневматичного приводу

## **Розділ 12. Фізичні основи функціонування пневмосистем**

§ 1. Основні параметри газів

§ 2. Основні фізичні властивості газів

§ 3. Основні газові закони

## **Розділ 13. Рух газів**

§ 1. Витрати стиснутого повітря

§ 2. Рівняння Бернуллі для газів

§ 3. Режими руху газів

§ 4. Протікання стиснутого повітря через отвір

## **Розділ 14. Енергозабезпечення пневмосистем**

§ 1. Продукування і підготовка пневмосистем

§ 2. Компресори

§ 3. Пристрої очищення та осушення стиснутого повітря

§ 4. Ресивери

§ 5. Трубопроводи. З'єднання трубопроводів

§ 6. Блоки підготовки повітря

### **Розділ 15. Виконавчі пристрої пневматичних систем**

- § 1. Пневматичні циліндри
- § 2. Пнеumoциліндри односторонньої дії
- § 3. Пнеumoциліндри двосторонньої дії
- § 4. Позиціонуючі пнеumoциліндри
- § 5. Безштокові пнеumoциліндри
- § 6. Запобігання повороту штока пнеumoциліндра
- § 7. Монтаж пнеumoциліндрів
- § 8. Поворотні пнеumoматичні двигуни
- § 9. Пнеumoдвигуни обертового руху – пнеumoмотори
- § 10. Цангові зажими
- § 11. Пнеumoматичні захвати

### **Розділ 16. Спрямовуючі та регулюючі пнеumoапарати**

- § 1. Пнеumoматичні розподільвачі
- § 2. Моностабільні пнеumoморозподільвачі
- § 3. Бістабільні пнеumoморозподільвачі
- § 4. Запірні елементи
- § 5. Пристрої регулювання витрат
- § 6. Пристрої регулювання тиску

### **Розділ 17. Інформаційна підсистема**

- § 1. Пнеumoматичні шляхові перемикачі
- § 2. Струменеві здавачі положення
- § 3. Пнеumoматичні клапани послідовності
- § 4. Індикатори тиску

### **Розділ 18. Логіко-обчислювальна підсистема**

- § 1. Основні логічні функції
- § 2. Логічні пнеumoклапани
- § 3. Пнеumoклапани витримки часу
- § 4. Реалізація функції запам'ятовування в пнеumoматичних системах.

### **Розділ 19. Пнеumoматичні приводи технологічного обладнання**

- § 1. Циклічне функціонування пнеumoматичних систем
- § 2. Форми представлення ходу технологічного процесу
- § 3. Методи проектування пнеumoматичних систем керування

### **Розділ 20. Спеціальні приводи**

- § 1. Пнеumoгідравлічні приводи
- § 2. Системи позиціонування
- § 3. Релейно-контактні системи керування

#### **Література**

1. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы : учеб. для машиностроительных вузов / Т.М. Башта, С.С. Руднев, Б.Б. Некрасов и др. – 2-е изд., перераб. – М. : Машиностроение, 1982. – 423 с.
2. Штеренлихт Д.В. Гидравлика : учеб. для вузов в 2 кн. / Д.В. Штеренлихт. – М. : Энергоатомиздат, 1991. – 367 с.
3. Гидравлика : учеб. пособие в 2 т. – К. : Фесто, 2002.
4. Пневматика : учеб. пособие. – К. : Фесто, 2002.

## **Дисципліна: Електроніка та мікропроцесорна техніка**

---

### **Розділ 1. Основні види сигналів в електронних пристроях**

- § 1. Основні характеристики сигналів. Модульовані сигнали

### **Розділ 2. Фізичні основи напівпровідників**

- § 1. Власна та домішкова провідності напівпровідників (н/п)
- § 2. Фізичні процеси в p-n-переході

### **Розділ 3. Напівпровідникові прилади**

- § 1. Випрямні діоди, стабілітрони, діоди Шоткі, світлодіоди, фотодіоди, діодні оптрони
- § 2. Керовані двополюсні елементи (варікапи, фоторезистори, резисторні оптрони)
- § 3. Біполярні транзистори
- § 4. Уніполярні транзистори
- § 5. Багатошарові н/п (динистори, тиристри)
- § 6. Інтегральні мікросхеми

### **Розділ 4. Аналогова техніка**

- § 1. Стабілізоване джерело живлення
- § 2. Підсилювач змінного та постійного струму
- § 3. Операційні підсилювач (ОП), аналогові схеми на ОП
- § 4. Підсилювач потужності

### **Розділ 5. Цифрова техніка**

- § 1. Ключовий режим роботи транзисторів
- § 2. Логічні елементи на біполярних та польових транзисторах
- § 3. Комбінаційні інтегральні схеми (ІС) середньої інтеграції (суматори, дешифратори, мультиплексори, арифметичні логічні пристрої)
- § 4. Інтегральні тригери
- § 5. ІС середньої інтеграції з пам'яттю (лічильники, регістри)
- § 6. Інтегральні запам'ятовуючі пристрої

### **Розділ 6. Мікропроцесорна техніка**

- § 1. Архітектура мікропроцесора (МП)
- § 2. Система команд та способи адресації
- § 3. Основи програмування МП

### **Література**

1. Дружинін А.О. Твердотільна електроніка. Фізичні основи і властивості напівпровідникових приладів : навч. посіб. / А.О. Дружинін. – Львів : вид-во НУ «Львівська політехніка», 2009. – 332 с.
2. Будіщев М.С. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка / М.С. Будіщев. – Львів : Афіша, 2001.
3. Дудикевич В.Б. Електроніка та мікросхемотехніка : Ч. 1. Електроніка / В.Б. Дудикевич, Г.В. Кеньо, І.В. Петрович. – Львів : вид-во НУ «Львівська політехніка», 2010.
4. Колоннтаєвський Ю.П. Електроніка і мікросхемотехніка : підруч. / Ю.П. Колоннтаєвський, А.Г. Сосков; за ред. А.Г. Соскова. – 2-е вид. – К. : Каравела, 2009. – 416 с.
5. Мілих В.І. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка : підруч. / В.І. Мілих, О.О. Шавьолкін; за ред. В.І. Мілих. – К. : Каравела, 2007. – 688 с.

## **Дисципліна: Інформаційні пристрої робототехнічних систем**

---

### **Розділ 1. Структурні схеми систем керування**

- § 1. Структурна схема не адаптивної системи керування
- § 2. Структурна схема адаптивної системи керування

### **Розділ 2. Сигнали давачів як випадкові процеси**

- § 1. Характеристики випадкових процесів. (Стаціонарність випадкового процесу. Ергодичність випадкового процесу. Нормальний стаціонарний випадковий процес. Стаціонарний випадковий процес з рівномірним розподілом густини імовірності. Математичне сподівання дійсної випадкової функції та середнє значення. Дисперсія. Середньоквадратичне відхилення.)
- § 2. Авто та взаємно (крос) кореляційна функції. Спектральна густина потужності. Дискретне перетворення Фур'є
- § 3. Статичні характеристики вимірювальних схем
- § 4. Інформаційні характеристики вимірювальних схем
- § 5. Види похибок вимірювання

### **Розділ 3. Системи числення, коди**

- § 1. Двійкова, шістнадцяткова та двійково-десятькова система числення
- § 2. Коди, що використовуються в інформаційних системах. Операції над кодами

## **Розділ 4. Давачі**

§ 1. Електроконтактні давачі. Геркони. Тактильні давачі дотику. Резистивні давачі та потенціметричні давачі. Електро механічні давачі сили, тиску. Тензорезисторні давачі. Схема виміру. Тензоакселерометр

§ 2. Індуктивні давачі переміщень одинарного та диференційного типів

§ 3. Трансформаторні (взаємоіндуктивні) давачі переміщень. Індуктивний тахометр. Індуктивні давачі вібрацій. Індукційні давачі просковзування

§ 4. Системи із сельсин-давачами. Магнесинна система передачі кута

§ 5. Обертові трансформаторні давачі. Лінійні та поворотні індуктосини

§ 6. Магнітопружні давачі сили

§ 7. Давачі на основі п'єзоефекту

§ 8. Прилади з лазерами для вимірювання геометричних величин

§ 9. Електричні термометри опору. Термоелектричні термометри. Кварцеві термометри.

Пірометри

## **Розділ 5. Методи подання аналогових сигналів в цифровій формі**

§ 1. Імпульсно-кодова модуляція (ІКМ).

§ 2. Дельта-модуляція (ДМ)

§ 3. Диференційно-імпульсна кодова модуляція (ДІКМ)

§ 4. Будова та принцип роботи аналого-цифрових перетворювачів та дельта-кодерів

### **Література**

1. Волочій Б.Ю. Передавання сигналів у інформаційних системах : навч. посіб. для підготовки студ. вузів. Ч. 1 / Б.Ю. Волочій. – Львів : вид-во НУ «Львівська політехніка», 2005.– 196 с.
2. Погрібний В.О. Основи інформаційних процесів у роботизованому виробництві / В.О. Погрібний, І.В. Рожанківський., Ю.П. Юрченко; за ред. В.О. Погрібного. – Львів : Світ, 1995. – 304 с.
3. Основи метрології та вимірювальної техніки : підруч. для вузів у 2 т. / М. Дорожовець, В. Мотало, Б. Стадник та ін.; за ред. Б. Стадника. – Львів : вид-во НУ «Львівська політехніка», 2005. – Т. 1 : Основи метрології. – 532 с.; Т. 2 : Вимірювальна техніка. – 656 с.

## **Дисципліна: Основи автоматизації виробничих процесів**

### **Розділ 1. Вступ. Історія автоматизації. Основні поняття та визначення**

§ 1. Загальні тенденції розвитку автоматизованого виробництва. Техніко-економічні переваги автоматизованого виробництва. Принципи створення автоматизованого виробництва

§ 2. Історія автоматизації. Основні напрямки та завдання автоматизації різних видів виробництва. Основні поняття та визначення

### **Розділ 2. Автоматизація виробництва та його складові елементи**

§ 1. Класифікація автоматизованого обладнання і технологічних процесів. Основні передумови автоматизації

§ 2. Технологічний процес та його структура

### **Розділ 3. Загальна характеристика технічних засобів автоматизації виробничих процесів**

§ 1. Види технічних засобів автоматизації виробничих процесів.

§ 2. Технічні засоби різних ступенів автоматизації виробничих процесів

§ 3. Технічні засоби гнучкого автоматизованого виробництва. Загальні принципи створення технічних засобів автоматизації та підвищення їх гнучкості

### **Розділ 4. Основні положення теорії продуктивності**

§ 1. Основи теорії продуктивності робочих машин. Продуктивність автоматів, автоматичних ліній та автоматизованого обладнання

§ 2. Причини відмов в роботі автоматизованого обладнання. Показники надійності

### **Розділ 5. Системи машин автоматичної дії**

§ 1. Технологічні принципи побудови автоматів і автоматичних ліній. Компонування автоматизованого обладнання

§ 2. Принципи побудови систем технологічних машин. Класифікація технологічних ліній

### **Розділ 6. Системи керування автоматизованими технологічними комплексами**

§ 1. Поняття систем керування. Системи автоматичного регулювання технологічних процесів

§ 2. Програмне керування технологічними комплексами. Синтез алгоритму керування технологічною машиною

### **Розділ 7. Автоматичні транспортні і завантажувальні пристрої та їх класифікація.**

#### **Автоматизація складання, сортування, лічення виробів та їх контроль. Роботизація процесів**

§ 1. Автоматичні транспортні і завантажувальні пристрої. Вібраційні бункерні завантажувальні пристрої та їх класифікація. Вібраційні конвеєри та їх класифікація

§ 2. Автоматизація складання, сортування, лічення виробів та їх контроль. Роботизація процесів виробництва

#### **Література**

1. Кодра Ю.В. Завантажувальні пристрої технологічних машин. Розрахунок і конструювання : навч. посіб. / Ю.В. Кодра, З.А. Стоцько, О.В. Гаврильченко; за ред. З.А. Стоцька. – Львів : Бескид БІТ, 2008. – 356 с.
2. Пальчевський Б.О. Автоматизація технологічних процесів (виготовлення і пакування виробів) : навч. посіб. / Б.О. Пальчевський. – Львів : Світ, 2007. – 392 с.
3. Повідайло В. Вібраційні процеси та обладнання : навч. посіб. / В. Повідайло. – Львів : вид-во НУ «Львівська політехніка», 2004. – 248 с.
4. Силин Р.И. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учеб. пособие / Р.И. Силин. – Хмельницкий : ХНУ, 2004. – 270 с.
5. Силин Р.И. Автоматизация загрузки оборудования в машиностроении : учеб. пособие / Р.И. Силин. – Хмельницкий : ТУП, 2003. – 225 с.
6. Сілін Р.І. Збірник задач з основ автоматики і автоматизації виробничих процесів / Р.І. Сілін, Я.Ф. Стадник, В.В. Третько. – Хмельницький : ХНУ, 2005. – 211 с.

## **Дисципліна: Пристрої електроніки та автоматики**

### **Розділ 1. Релейні схеми**

§ 1. Основні компоненти релейних схем. Кнопки, контактори, електромагнітні реле. Вимоги до релейних схем

§ 2. Електромагнітні реле часу. Використання реле часу в схемах керування

§ 3. Типові релейні схеми для керування електродвигунами. Прямий пуск, реверсний пуск, запуск трикутник/зірочка

### **Розділ 2. Основи алгебри логіки**

§ 1. Основні логічні функції та закони. Мінімізація логічних виразів

§ 2. Синтез релейних схем на основі законів алгебри логіки

### **Розділ 3. Пристрої автоматики для керування асинхронними електродвигунами**

§ 1. Тепловий захист. Захист від коротких замикань. Захист від перенавантаження

§ 2. Схеми плавного пуску асинхронних двигунів

§ 3. Частотні перетворювачі. Можливості та особливості використання

### **Розділ 4. Давачі та вимірювально-регулюючі прилади в системах керування**

§ 1. Кінцеві вимикачі

§ 2. Оптичні давачі. Особливості використання та типові схеми включення

§ 3. Давачі тиску. Особливості використання та типові схеми включення

§ 4. Ультразвукові давачі. Особливості використання та типові схеми включення

§ 5. Індуктивні та ємнісні давачі. Особливості використання та типові схеми включення

§ 6. Вимірювально-регулюючі пристрої. Під-регулятори. Особливості використання та типові схеми

### **Розділ 5. Засоби для вимірювання та підтримання температури**

§ 1. Давачі для вимірювання температури

§ 2. Безконтактне вимірювання температури

§ 3. Вимірювачі-регулятори температури

§ 4. Модулі керування холодильним обладнанням

§ 5. ПІД – регулятори

### **Розділ 6. Програмований логічний контролер Zelio**

§ 1. Структура та особливості роботи програмованих логічних (PLC) контролерів

§ 2. Програмування контролерів Zelio у вигляді контактного плану. Програмне забезпечення ZelioSoft

§ 3. Часові витримки та лічильники в контролерах Zelio

§ 4. Аналогові входи. Особливості використання та програмування в контролерах Zelio

## **Розділ 7. Реалізація систем керування з використанням програмованих логічних контролерів**

§ 1. Структура системи керування. Схема електрична принципова

§ 2. Розробка монтажних схем. основні вимоги

§ 3. Особливості проектування схем керування гідро-, пневмоавтоматикою

§ 4. Особливості проектування схем керування електричним приводом

§ 5. Приклад реалізації системи керування промисловим роботом

### **Література**

1. Програмовані електричні реле керування : навч. посіб. / М.В. Бурштинський, В.І. Крецула, М.В. Хай. – Львів: вид-во Львівської політехніки, 2008. – 228 с.
2. Апарати захисту та керування в електричних установках низької напруги : навч. посіб. / М.В. Бурштинський, Л.С. Копчак, М.В. Хай. – 2-ге вид. – Львів: вид-во Львівської політехніки, 2008. – 184 с.
3. Погрібний В.О. Основи інформаційних процесів у роботизованому виробництві / В.О. Погрібний, І. В. Рожанківський, Ю.П. Юрченко; за ред. В.О. Погрібного. – Львів : Світ, 1995. – 304 с.
4. Миловзоров В.П. Электромагнитные устройства автоматики : учеб. для вузов /В.П. Миловзоров. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1983. – 408 с.
5. Айфичер Э.С. Цифровая обработка сигналов : практ. подход : пер. с англ. / Эммануил С. Айфичер, Барри У. Джервис. – 2-е изд. – М.: изд. дом «Вильямс», 2004. – 992 с.

## **Дисципліна: Проектування робототехнічних систем**

---

### **Розділ 1. Типові механізми маніпуляційної системи промислових роботів**

§ 1. Класифікація типових механізмів

§ 2. Кульковий передавальний механізм

§ 3. Передача «гвинт - гайка кочення»

§ 4. Черв'ячна передача

§ 5. Механічні підсилювачі моменту

§ 6. Хвильові механічні передачі

§ 7. Демпферні (гальмівні) механізми

§ 8. З'єднувальні механізми

§ 9. Напрямні й опори кочення

§ 10. Запобіжні механізми та засоби зрівноважування

### **Розділ 2. Технологічна система промислових роботів**

§ 1. Класифікація технологічних модулів промислових роботів

§ 2. Кінематика зв'язку «захватний пристрій - об'єкт маніпулювання»

§ 3. Типові конструкції й основи розрахунку захватних пристроїв

§ 4. Змінні захватні пристрої

§ 5. Складально-захватні пристрої

### **Розділ 3. Структура і склад системи впорядкування середовища**

§ 1. Особливості взаємодії промислових роботів з об'єктами виробництва

§ 2. Склад і структура задачі впорядкування об'єктів виробництва

§ 3. Структурно-функціональний аналіз процесу впорядкування об'єктів виробництва

§ 4. Класифікація засобів упорядкування середовища

### **Розділ 4. Пристрої подавання робототехнічних систем**

§ 1. Призначення й галузь застосування пристроїв подавання

§ 2. Класифікація пристроїв подавання

§ 3. Типові конструкції й розрахунок пристроїв подавання

### **Розділ 5. Орієнтуючі пристрої робототехнічних систем**

- § 1. Призначення й галузь застосування орієнтуючих пристроїв
- § 2. Механіка орієнтування об'єктів й орієнтуючі модулі промислових роботів
- § 3. Класифікація орієнтуючих пристроїв
- § 4. Типові конструкції орієнтуючих пристроїв
- § 5. Розрахунок і проектування орієнтуючих пристроїв

#### **Розділ 6. Транспортні пристрої робототехнічних систем**

- § 1. Призначення й галузь застосування транспортних пристроїв
- § 2. Класифікація транспортних пристроїв
- § 3. Типові конструкції транспортних пристроїв
- § 4. Розрахунок і проектування транспортних пристроїв

#### **Розділ 7. Нагромаджувальні пристрої робототехнічних систем**

- § 1. Призначення й галузь застосування нагромаджувальних пристроїв
- § 2. Класифікація нагромаджувальних пристроїв
- § 3. Типові конструкції нагромаджувачів
- § 4. Розрахунок і проектування нагромаджувачів

#### **Розділ 8. Організаційно-технологічні основи побудови гнучких виробничих систем**

- § 1. Основні поняття й означення
- § 2. Гнучкість виробничої системи
- § 3. Технологічні основи блочно-модульної побудови гнучких виробничих систем
- § 4. Класифікація гнучких виробничих систем

#### **Розділ 9. Автоматизовані транспортно-складські системи**

- § 1. Загальні відомості
- § 2. Модулі складування й комплектації
- § 3. Транспортно-складська тара і штабелююче обладнання
- § 4. Пристрої для переміщення й перевантаження об'єктів
- § 5. Типові компоновки і параметри модулів складування і комплектації для гнучких виробничих систем
- § 6. Проектування автоматизованих транспортно-складських систем

#### **Розділ 10. Реалізація гнучких виробничих систем**

- § 1. Гнучкий виробничий модуль
- § 2. Модулі обробки
- § 3. Модулі складання

#### **Література**

1. Ямпольський Л.С. Елементи робототехнічних пристроїв і модулів ГВС / Л.С. Ямпольський, М.М. Поліщук, М.М. Ткач. – К. : Вища шк., 1992. – 431 с.
2. Гнучкі комп'ютеризовані системи : мультимедійний підруч. / Л.С. Ямпольський та ін. – К.: Вища шк., 2006.
3. Промышленные роботы в машиностроении: Альбом схем и чертежей : учеб. пособие для техн. вузов / Ю.М. Соломенцев, К.П. Жуков, Ю.А. Павлов и др.; под общ. ред. Ю.М. Соломенцева. – М. : Машиностроение, 1986 – 140 с.
4. Механика промышленных роботов : учеб. пособие для вузов : в 3 кн. / под ред. К.В. Фролова, Е.И. Воробьева. – Кн. 2 : Расчет и проектирование механизмов / Е.И. Воробьев, О.Д. Егоров, С.А. Попов. – М. : Высш. шк., 1988. – 367 с.; Кн. 3 : Основы конструирования / Е.И. Воробьев, А.В. Бабич, К.П. Жуков и др. – М.: Высш. шк., 1989. – 383 с.

### **Дисципліна: Промислова робототехніка**

---

#### **Розділ 1. Структура і склад функціональних систем промислових роботів**

- § 1. Основні поняття та визначення
- § 2. Основні технічні показники і позначення моделей промислових роботів
- § 3. Структура промислових роботів
- § 4. Принцип дії та характеристика промислових роботів
- § 5. Терміни і визначення. Класифікація промислових роботів

§ 6. Сучасний стан в області створення та застосування промислових роботів

## **Розділ 2. Маніпулятори промислових роботів**

§ 1. Кінематичні схеми маніпуляторів

§ 2. Кінематичний аналіз промислових роботів. Основні перетворення. Опис типових кінематичних схем маніпуляторів. Планування руху маніпулятора

§ 3. Динаміка маніпулятора промислового робота

§ 4. Робочі органи промислового робота. Зажимні захоплюючі органи. Притягувальні захоплюючі органи. Технологічні робочі органи

§ 5. Точність позиціювання промислових роботів

## **Розділ 3. Приводи промислових роботів**

§ 1. Класифікація приводів

§ 2. Пневматичний привід

§ 3. Гідравлічний привід

§ 4. Електрогідравлічний привід

§ 5. Електромеханічний привід

§ 6. Порівняльні дані приводів

## **Розділ 4. Пристрої керування промислових роботів**

§ 1. Класифікація та основні поняття

### **Література**

1. Гнучкі комп'ютеризовані системи : мультимедійний підруч. / Л.С. Ямпольський та ін. – К. : Вища шк., 2006.
2. Проць Я.І. Захоплювальні пристрої промислових роботів : навч. посіб. / Я.І. Проць. – Тернопіль : Тернопільський держ. техн. ун-т ім. І. Пулюя, 2008. – 232 с.
3. Шахинпур Р. Курс робототехники : пер. с англ. / Р. Шахинпур. – М. : Мир, 1990. – 527 с.
4. Фу К. Робототехніка : пер. с англ. / К. Фу, К. Гонсалес, Р. Ли. – М. : Мир, 1989. – 624 с. 5. Робототехніка : підруч. /В.І. Костюк та ін. – К. : Вища шк., 1994. – 447 с.