

МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ  
ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**Навчальне видання**

**Ярошенко Леонід Вікторович**

Базова навчальна програма з дисципліни:  
“Автоматика і автоматизація виробництва” для студентів  
факультету механізації сільського господарства  
спеціальність: 6.091.902 - “Механізація сільського  
господарства”

**Коректор Дунаєва І. В.**

**Підписано до друку**

**Умовн. друк. арк. 0,5 Формат А5 (148,5 x 210 мм).**

**Наклад 200 прим.**

**Зам. №**

***Кафедра тракторів, автомобілів  
та технічного сервісу машин***

**БАЗОВА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА**

***з дисципліни***

***“Автоматика і автоматизація виробництва”***

***для студентів факультету механізації  
сільського господарства спеціальність: 6.091.902  
- “Механізація сільського господарства”***

**Обчислювальний центр  
Вінницького державного аграрного університету  
Вінницький р-н, с. Агрономічне, вул. Сонячна, 3**

**ВІННИЦЯ – 2005**

## УДК 631.3-52:621.31 (075.3)

Викладений матеріал базової навчальної програми з дисципліни: “Автоматика і автоматизація виробництва”, куди входять питання теорії, розрахунку, вибору засобів та систем автоматизації технологічних процесів на підприємствах агропромислового комплексу і експлуатації систем автоматичного регулювання та керування.

Розрахована на студентів факультету механізації сільського господарства спеціальність: 6.091.902 - “Механізація сільського господарства”

Укладач – к. т. н., доц. Ярошенко Л. В.

Рецензенти:

д. т. н., проф. Зав. каф. МРВ ОАВ ВДТУ,

Р. Д. Іскович-Лотоцький,

д. т. н., проф., зав. каф. ТА ТСМ ВДАУ В. Ф. Анісімов

Приведено матеріал навчальної програми з дисципліни “Автоматика і автоматизація виробництва”, куди входять питання теорії, розрахунку, вибору засобів та систем автоматизації технологічних процесів на підприємствах агропромислового комплексу, а також систем автоматичного регулювання та керування роботою сільськогосподарських машин.

Розрахована на студентів факультету механізації сільського господарства спеціальність: 6.091.902 - “Механізація сільського господарства”

*Рекомендовано науково-методичною радою*

*Вінницького державного аграрного університету протокол*

*№ 2 від 27 вересня 2004 року*

12. Ганкин М. З. Автоматизация, телемеханизация производственных процессов. - М.: Колос, 1997. – 336 с.

13. Ярошенко Л. В. Методичні вказівки та завдання для виконання контрольної роботи з дисципліни “Основи автоматизації”. - Вінниця: ВДАУ, 2000. – 35 с.

14. Ярошенко Л. В. Методичні вказівки до виконання лабораторних з дисципліни “Основи автоматизації” частина 1 “Датчики систем автоматики”. - Вінниця: ВДАУ, 2001. – 56 с.

2. Автоматика и автоматизация производственных процессов: Учебное пособие / Под. ред. И. И. Мартыненко. – М.: Агропромиздат, 1985. – 335 с.
3. Автоматика и автоматизация мобильных сельскохозяйственных машин / Под. ред. Г. Р. Носова. – К.: Высшая школа, 1984. – 248 с.
4. Колесов Л. В. Основы автоматизации. – М.: Колос, 1984. – 288 с.
5. Гончар В. Ф., Тищенко Л. П. Электрообладнання тваринницьких підприємств і автоматизація виробничих процесів у тваринництві. - К.: Вища школа, 1986. – 367 с.
6. Автоматизация сельскохозяйственного производства / Под. ред. В. В Концура. – К.: Урожай, 1988. – 168 с.
7. Элементы и устройства сельскохозяйственной автоматизации. Справочное пособие / Под. ред. Н. И. Бохана. - Минск: Урожай, 1983. – 418 с.
8. Бородин И. Ф. Технические средства автоматизации. – М.: Колос, 1982. – 303 с.
9. Шеповалов В. Д. Автоматизация уборочных процессов. – М.: Колос, 1978. – 383 с.
10. Механізація та автоматизація у тваринництві і птахівництві / О. С. Марченко, О. В. Дацишин, Ю. М. Лавріненко та ін.; За ред. О. С. Марченка. – К.: Урожай, 1995. – 416 с.
11. Электрооборудование животноводческих предприятий и автоматизация производственных процессов в животноводстве. / Под ред. И. Ф. Кудрявцева. - М.: Колос, 1989. – 368 с.

## 1. МЕТА І ЗАДАЧІ ДИСЦИПЛІНИ

Виробничі процеси у сучасних сільськогосподарських підприємствах відзначаються високим ступенем механізації та автоматизації, що вимагає необхідного рівня підготовки інженерів-механіків, які повинні забезпечувати правильне обслуговування та експлуатацію технологічного обладнання цих підприємств. Тому “Автоматика і автоматизація виробництва” є однією із важливих та необхідних дисциплін, які вивчаються студентами спеціальності 6.091902 “Механізація сільського господарства”. Необхідність вивчення цієї дисципліни та її зміст визначаються специфікою регіону, в якому розміщена Вінницька область і тими різноманітними задачами в галузі автоматизації виробничих процесів, які повинні розв’язувати інженери-механіки у виробничих умовах

Основна мета викладання курсу полягає в ознайомленні майбутніх спеціалістів із загальними принципами роботи автоматичних систем та машин, алгоритмами їх функціонування і керування та типовими, найбільш поширеними засобами автоматизації виробничих процесів та окремих машин на підприємствах агропромислового комплексу, а також у вивченні вимог до автоматичних систем, методів вибору і розрахунку типових принципів і схем керування виробничими процесами та машинами. Практичне ознайомлення із найбільш типовими засобами автоматизації роботи сільськогосподарських машин та дослідження їх робочих характеристик.

## **В результаті вивчення дисципліни студент**

### повинен знати:

- стан, особливості та перспективи автоматизації технологічних процесів сільськогосподарського виробництва;
- загальні принципи роботи автоматичних систем і автоматизованих машин та алгоритми їх функціонування і керування;
- будову, принцип роботи та основні характеристики головних функціональних елементів автоматики (об'єктів керування, датчиків, перетворювачів, елементів порівняння, підсилювачів, виконавчих та регулюючих органів);
- основні властивості сільськогосподарських машин як об'єктів автоматичного керування;
- методи визначення працездатності та аналізу якості і надійності роботи систем;

### повинен вміти:

- вибрати закон керування роботою сільськогосподарської машини та тип автоматичного керуючого пристрою;
- здійснювати розробку функціональних та принципових схем систем автоматичного керування;
- визначати статичні та динамічні властивості об'єктів, систем автоматичного керування та їх функціональних елементів;
- визначати економічну ефективність автоматизації технологічних процесів та окремих машин.

Дисципліна базується на вивченні таких дисциплін та їх розділів:

1. Вища математика:

споживання. Автоматизація насосних пристроїв та процесів поливу.

### ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

1. Дослідження датчиків тисків, зусиль та моментів.
2. Дослідження датчиків температури.
3. Дослідження датчиків переміщень та швидкості руху.
4. Дослідження датчиків вологості сільськогосподарської продукції.
5. Дослідження фотоелектричних датчиків та фотореле.
6. Дослідження роботи поляризованих реле.
7. Дослідження магнітних підсилювачів.
8. Дослідження реле часу.
9. Дослідження електромагнітного виконавчого механізму.
10. Дослідження роботи автоматизованого насосного пристрою.
11. Дослідження роботи автоматизованого вентиляторного пристрою.
12. Дослідження роботи стенду для обкатування автотракторних двигунів.
13. Дослідження роботи автоматизованого нагрівного пристрою.
14. Дослідження роботи автоматичного лічильника зерна.

### РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Автоматизація технологічних процесів і виробництв харчової промисловості: Підручник / Ландюк А. П., Трегуб В. Г., Ельперін І. В., Цюцюра В. Д. – К.: Аграрна освіта, 2001. – 224 с.

вання положенням робочих органів мобільних машин у повздовжньо-вертикальній площині (регулювання глибини оранки, глибини закладки насіння, копіювання рельєфу поля жатками, стабілізація глибини ходу картоплезбиральних машин і т. д.). Автоматичне керування завантаженням та швидкісними режимами робочих органів та двигунів машин (регулювання завантаження молотильних барабанів комбайнів, двигунів тракторних агрегатів і т. д.).

#### *2.4.2. Автоматизація виробничих процесів ремонту машин*

Автоматизація процесів очищення та миття деталей, агрегатів та машин. Автоматизація збірно-розбірних робіт. Автоматизація процесів наплавлення та зварювання. Автоматизація теплових процесів (нагрівання, загартування, вулканізація). Автоматизація процесів обкатування та випробування автотракторних двигунів.

#### *2.4.3. Автоматизація виробничих процесів у тваринництві та птахівництві*

Автоматичне регулювання параметрів мікроклімату на фермах та комплексах. Автоматизація процесів приготування та роздавання кормів. Автоматизація процесів доїння та первинної обробки молока. Автоматизація процесів видалення гною. Автоматизація процесів зберігання та заготівлі кормів.

#### *2.4.4. Автоматизація гідромеліоративних робіт*

Задачі автоматизації гідромеліоративних робіт. Автоматизація процесів та споруд водозабору, водорозподілу та водо-

- диференційне числення;
- дослідження функцій за допомогою похідних;
- невизначений та визначений інтеграл;
- звичайні диференційні рівняння.

#### 2. Фізика:

- механіка;
- теплота, молекулярна фізика;
- постійний та змінний струм;
- електромагнітні явища;
- оптика.

#### 3. Теоретична механіка:

- кінематика;
- динаміка.

#### 4. Електротехніка:

- основи електротехніки;
- електричні вимірювання;
- електричні машини;
- основи електроніки.

#### 5. Механізація тваринницьких ферм.

#### 6. Основи тваринництва.

#### 7. Основи агрономії.

На основі цього курсу базується вивчення дисципліни “Електропривод та електрообладнання” та виконання деяких розділів дипломного проектування.

На вивчення дисципліни відводиться 45 годин аудиторних занять.

## 2. ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1. *Поняття про систему автоматизованого керування та її структуру*

Роль вітчизняних вчених у розвитку автоматизації сільськогосподарського виробництва. Особливості автоматизації сільськогосподарського виробництва, стан та перспективи її розвитку. Головні поняття, термінологія та визначення автоматизації. Алгоритми функціонування та керування. Фундаментальні принципи керування. Класифікація систем автоматичного керування. Схеми систем автоматичного регулювання. Функціональні елементи автоматичних пристроїв. Стійкість роботи автоматичних системю

### 2.2. *Об'єкти автоматичного керування*

Визначення та класифікація об'єктів автоматичного керування. Головні властивості об'єктів: акумулювальна здатність, ємність, коефіцієнт ємності, самовирівнювання, запізнення, час розгону, постійна часу. Вплив властивостей керованих об'єктів на вибір автоматичного керуючого пристрою.

### 2.3. *Функціональні елементи автоматичних пристроїв*

2.3.1. *Вимірювальні пристрої (датчики) систем автоматики.* Загальні властивості, класифікація, статичні та динамічні властивості вимірювальних елементів. Механічні датчики. Електромеханічні перетворювачі: резистивні, потенціометричні, вугільні, тензометричні. Індуктивні та трансформаторні датчики.

Індукційні датчики та тахогенератори. Ємнісні датчики. Фотоелектричні датчики. Датчики температури. Датчики вологості.

2.3.2. *Порівнювальні пристрої.* Призначення та класифікація. Механічні, потенціометричні, ємнісні, сельсинні, трансформаторні, пневматичні та гідравлічні порівнювальні пристрої.

2.3.3. *Задавальні пристрої.* Призначення та вимоги до задавальних пристроїв. Механічні, електричні, пневматичні та гідравлічні задавальні пристрої.

2.3.4. *Підсилювальні пристрої.* Загальні відомості про підсилювачі та вимоги до них. Класифікація підсилювачів. Механічні, електронні, напівпровідникові, магнітні, пневматичні та гідравлічні підсилювачі. Статичні та динамічні характеристики підсилювачів.

2.3.5. *Виконавчі пристрої.* Призначення та вимоги до них. Механічні, електродвигунні, електромагнітні, пневматичні, гідравлічні та комбіновані виконавчі пристрої.

2.3.6. *Релейні пристрої.* Загальні відомості та класифікація реле автоматики. Механічні, фотоелектричні, електромагнітні, електронні, напівпровідникові, пневматичні та гідравлічні реле.

### 2.4. *Автоматизація виробничих процесів*

#### 2.4.1. *Автоматизація виробничих процесів у рослинництві*

Автоматичне керування рухом машин та їх робочих органів у горизонтальній площині (автоматичне водіння орних агрегатів, автоматизація міжрядного обробітку пропашних культур, обробітку ґрунту у садах, водіння комбайнів). Автоматичне керу-