

**МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ
ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

*Кафедра тракторів, автомобілів
та технічного сервісу машин*

БАЗОВА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

з дисципліни

**“АВТОМАТИЗОВАНА РОБОТА
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН”**

*для студентів факультету механізації сільського
господарства спеціальність: 090215 - “Машини та
обладнання сільськогосподарського виробництва”*

ВІННИЦЯ – 2004

УДК 631.3-52:621.31 (075.3)

Викладений матеріал базової навчальної програми з дисципліни: “Автоматизація роботи сільськогосподарських машин”, 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: 090215 - “Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва”

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 “Автоматизація роботи сільськогосподарських машин”, 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: 090215 - “Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва”

*Рекомендовано науково-методичною радою
Вінницького державного аграрного університету протокол
№ 2 від 29 вересня 2003 року*

Навчальне видання

Ярошенко Леонід Вікторович

Базова навчальна програма з дисципліни: “Автоматизація роботи сільськогосподарських машин” для студентів факультету механізації сільського господарства спеціальність: 090215 - “Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва”

Коректор

Підписано до друку

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

Наклад 200 прим. Зам. №

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

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 “Автоматизація роботи сільськогосподарських машин” 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 функціонування і керування;
- будову, принцип роботи та головні 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 автоматичних систем;
 повинен вміти:
- вибирати закон керування роботою сільськогосподарської машини та тип автоматичного керуючого пристрою;
- здійснювати розробку функціональних та принципівих схем систем автоматичного керування;
- визначати статичні та динамічні властивості об'єктів, систем автоматичного керування та їх функціональних елементів;
- визначати статичні та динамічні властивості об'єктів, систем автоматичного керування та їх функціональних елементів;
- визначати економічну ефективність автоматизації.

Дисципліна базується на вивченні таких дисциплін та їх розділів:

1. Вища математика: 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, трифазні електричні кола, електричні машини, основи електроніки.
5. Механізація тваринницьких ферм.
6. Основи тваринництва.
7. Основи агрономії.

На вивчення дисципліни відводиться 162 години занять.

На основі цього курсу базується вивчення дисципліни “Електрообладнання та засоби автоматизації сільськогосподарських машин” та виконання деяких розділів дипломного проектування.

2. ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ

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

Роль вітчизняних вчених у розвитку автоматизації сільськогосподарського виробництва. Особливості автоматизації сіль-

11. Электрооборудование животноводческих предприятий и автоматизация производственных процессов в животноводстве. / Под ред. И. Ф. Кудрявцева. - М.: Колос, 1989. – 368 с.
12. Ганкин М. З. Автоматизация, телемеханизация производственных процессов. - М.: Колос, 1997. – 336 с.
13. Ярошенко Л. В. Методичні вказівки до виконання лабораторних з дисципліни “Основи автоматизації” частина 1 “Датчики систем автоматики”. - Вінниця: ВДАУ, 2001. – 56 с.
14. Ярошенко Л. В. Методичні вказівки та завдання для виконання контрольної роботи з дисципліни “Основи автоматизації”. - Вінниця: ВДАУ, 2000. – 35 с.
15. Ярошенко Л. В. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни “Електрообладнання та засоби автоматизації сільськогосподарських машин” частина 4 “Автоматизований електропривод сільськогосподарських машин і агрегатів”. - Вінниця: ВДАУ, 2002. – 58 с.

11. Дослідження роботи автоматизованого вентиляторного пристрою.
12. Дослідження роботи стенду для обкатування автотракторних двигунів.
13. Дослідження роботи автоматизованого електронагрівного пристрою.
14. Дослідження роботи апаратів автоматичного захисту електроспоживачів.
15. Дослідження роботи автоматичних систем контролю роботи висівних апаратів.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Автоматизация технологических процессов и производств пищевой промышленности: Учебник / Ландюк А. П., Трегуб В. Г., Ельперин И. В., Цюцюра В. Д. – К.: Аграрна освіта, 2001. – 224 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 автоматики. Справочное пособие / Под. ред. Н. И. Бохана. - Минск: Урожай, 1983. – 418 с.
8. Бородин И. Ф. Технические средства автоматики. – 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. Лаврінченко та ін.; За ред. О. С. Марченка. – К.: Урожай, 1995. – 416 с.

ського господарського виробництва, стан та перспективи її розвитку. Головні поняття, термінологія та визначення автоматизації. Алгоритми функціонування та керування: стабілізація, програмне керування (почасове та просторове), слідкуючі системи, пошуку екстремуму, адаптації, оптимального керування. Фундаментальні принципи керування: розімкнуте керування, керування за збуренням, керування за відхиленням. Класифікація систем автоматичного керування. Схеми систем автоматичного регулювання: принципів функціональні, структурні. Функціональні елементи автоматичних пристроїв.

2.2. Математичний опис систем автоматичного керування

Диференційні рівняння, що описують роботу систем автоматичного керування. Початкові умови, типові вхідні дії. Передавальні функції елементів автоматичних систем. Типові динамічні ланки систем автоматичного керування та їх характеристики: аперіодична, коливна, диференційна, інтегральна, підсилювальна та ланка із запізненням. З'єднання динамічних ланок.

2.3 Аналіз систем автоматичного керування

Вимоги до систем автоматичного керування. Необхідна умова стійкості систем автоматичного керування. Критерії стійкості систем автоматичного керування: Гурвіца, Михайлова, Найквіста -Михайлова. Визначення меж стійкості. Якість роботи систем автоматичного керування. Коректуючі пристрої.

2.4 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 керування об'єктів на вибір автоматичного керуючого пристрою.

2.5. Функціональні елементи автоматичних пристроїв

2.5.1. 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.

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

2.5.3. 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.

2.5.5. Виконавчі пристрої. Призначення та вимоги до виконавчих пристроїв. Механічні, електродвигунні, електромагнітні, пневматичні, гідравлічні та комбіновані виконавчі пристрої.

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

2.5.7. Логічні елементи автоматичних систем. Загальні відомості про логічні елементи. Напівпровідникові логічні елементи. Магнітні логічні елементи. Пневматичні логічні елементи.

2.6 Надійність систем автоматичного керування

Основні поняття надійності. Визначення надійності елементів автоматичних систем. Вплив навколишнього середовища на надійність елементів автоматичних систем в умовах сільськогосподарського виробництва. Шляхи підвищення надійності автоматичних пристроїв у сільському господарстві.

2.7. Автоматизація виробничих процесів

2.7.1. 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 керування 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.).

2.7.2. 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.

2.7.3. 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.

2.7.4. Автоматизація гідромеліоративних робіт

Задачі автоматизації гідромеліоративних робіт. Автоматизація процесів та споруд водозабору, водорозподілу та водоспоживання. 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 магнітних підсилювачів.
7. Дослідження реле часу та програмних пристроїв.
8. Дослідження електромагнітного виконавчого механізму.
9. Дослідження електромагнітних реле і крокових шукачів.
10. Дослідження роботи автоматизованого насосного пристрою.