

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н - 3.04

Вінницький національний технічний університет
Кафедра комп'ютерних систем управління

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор з науково-педагогічної роботи по організації навчального процесу та його науково-методичного забезпечення

_____ Романюк О. Н.

“ _____ ” _____ 2013 року

Автоматизація технологічних процесів та виробництв

(шифр і назва навчальної дисципліни)

**ПРОГРАМА
нормативної навчальної дисципліни**

підготовки _____ бакалавра
(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

галузь знань **0502 “Автоматика і управління”**
(шифр і назва напрямку)

напрямок підготовки 6.050202 - Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
(шифр і назва спеціальності)

(Шифр за ОПП _____)

Вінниця 2013 рік

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: кафедрою комп'ютерних систем управління
(повна назва кафедри)

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Биков Н.М., професор кафедри КСУ, к.т.н., доцент.

2013. — 8 с.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри КСУ

Протокол від «____» _____ 2013 року № ____

Завідувач кафедри _____ (проф. Дубовой В. М.)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Схвалено методичною комісією ІнАЕКСУ

Протокол від «____» _____ 2013 року № ____

Голова методичної комісії ІнАЕКСУ _____ (проф. Бісікало О. В.)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Схвалено Методичною радою ВНТУ

Протокол від «____» _____ 2013 року № ____

Голова _____ (проф. Романюк О. Н.)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

© М. М. Биков, 2013 р.

© ВНТУ, 2013 рік

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни “Автоматизація технологічних процесів та виробництв” складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки баклавра з автоматичного контролю та управління напряму (спеціальності) 6.050202 - “Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології”.

Предметом навчальної дисципліни є вивчення і практичне застосування принципів аналізу технологічних об'єктів і виробництв різного призначення та синтезу систем автоматичного контролю (САК), регулювання (САР) і управління (САУ) цими процесами і виробництвами.

Міждисциплінарні зв'язки: дисципліна “Мікропроцесорні засоби систем управління” базується на знаннях, отриманих студентами при вивченні таких попередніх дисциплін: програмування; комп'ютерна електроніка; проектування систем автоматизації; основи метрології, основи збору і передачі інформації.

Матеріал, що вивчається в курсі, забезпечує основу для вивчення дисципліни “Програмні засоби систем управління”.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

Змістовий модуль 1. Загальні питання автоматизації процесів і виробництва
Тема №1. Вступ до дисципліни “АТПіВ”.

Тема №2. Основи математичного моделювання технологічних об'єктів керування

Змістовий модуль 2. Методи та прилади контролю параметрів технологічних процесів

Тема №3. Методи та прилади автоматичного контролю речовин

Тема №4. Методи та прилади контролю навколишнього середовища

Змістовий модуль 3. Технічні засоби автоматизації

Тема №5. Вимірювальні перетворювачі та системи передачі інформації

Тема №6. Регулятори та регулюючі органи

Змістовий модуль 4. Автоматизація технологічних процесів

Тема №7. Автоматичні системи регулювання

Тема №8. Автоматизація типових технологічних процесів

Змістовий модуль 5. Автоматизовані системи керування технологічними процесами

Тема №9. Загальні відомості про автоматизовані системи керування технологічними процесами і виробництвами.

Тема №10. Технічна реалізація АСКТП

Змістовий модуль 6. Математичне і програмне забезпечення проектування АСКТП

Тема №11. Алгоритми обробки інформації в АСКТП

Тема №12. Принципи проектування систем автоматизації технологічних процесів і виробництв в сучасних програмних середовищах

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1 Дисципліна «Автоматизація технологічних процесів і виробництв» (АТПіВ) належить до дисциплін заключної теоретично-професійної та професійно-практичної підготовки (ТПП) бакалаврів напряму «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», і спрямована на вивчення і практичне застосування принципів аналізу технологічних об'єктів і виробництв різного призначення та синтезу систем автоматичного контролю (САК), регулювання (САР) і управління (САУ) цими процесами і виробництвами.

Мета викладання дисципліни “ Автоматизація технологічних процесів і виробництв” - надання студентам основ науково-теоретичних знань і практичних навичок по автоматизації технологічних процесів і виробництв(АТП).

1.2 Основними завданнями вивчення дисципліни є:

- формування системного підходу до визначення функцій управління технологічними об'єктами і виробництвами;
- формування стійких знань з принципів побудови автоматизованих системи управління технологічними процесами (АСУ ТП), аналізу керованості технологічних об'єктів управління, алгоритмів управління процесами, автоматизації проектування функцій управління, математичного і програмного забезпечення проектування забезпечення АСУ ТП;
- формування твердих навичок і умінь з моделювання та експериментального дослідження САК, САР і САУ технологічних процесів і виробництв.

1.3 Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати:

- загальну тенденцію та проблеми автоматизації технологічних процесів галузі як неперервних, так і періодичних;
- структури та функції систем автоматизації технологічних процесів і виробництв;
- питання моделювання й експериментальних досліджень систем АТП.
- методи синтезу і параметричної оптимізації систем;
- сучасну елементна база систем АТП;
- основні схеми автоматизації типових об'єктів автоматизації;

вміти:

- проводити аналіз технологічного процесу як об'єкта управління і вибирати функціональну схему автоматизації;
- проводити аналіз та розрахунок автоматичних систем регулювання та управління для конкретних об'єктів;
- розробляти алгоритми контролю і управління для конкретних технологічних об'єктів, включаючи і алгоритми оптимального управління.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 288 годин, 8,0 кредитів ECTS.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Загальні питання автоматизації процесів і виробництва

Тема №1. Вступ до дисципліни “АТПіВ”.

Лекція №1. Предмет і завдання дисципліни. Загальні принципи автоматизації технологічних процесів. Класифікація АСКТП.

Лекція №2. Принципи побудови САР ТП. Функціональні схеми АТПіВ.

Тема №2. Основи математичного моделювання технологічних об’єктів керування.

Лекція №3. Загальні поняття про моделі технологічних об’єктів і систем керування. Структура моделі та її компоненти. Етапи моделювання технологічних об’єктів.

Лекція №4. Типові технологічні процеси та моделі об’єктів керування. Математичні моделі простих об’єктів керування

Змістовий модуль 2. Методи та прилади контролю параметрів технологічних процесів

Тема №3. Методи та прилади автоматичного контролю речовин

Лекція №5. Класифікація методів і приладів аналізу складу та вимірювання параметрів речовин. Методи і прилади контролю технологічних параметрів рідин і газів.

Лекція №6. Методи і прилади контролю технологічних параметрів твердих і сипучих речовин.

Тема №4. Методи та прилади контролю навколишнього середовища

Лекція №7. Класифікація і характеристика методів контролю забрудненості атмосфери

Лекція №8. Принципи дії приладів для аналізу і контролю складу газів.

Змістовий модуль 3. Технічні засоби автоматизації

Тема №5. Вимірювальні перетворювачі та системи передачі інформації

Лекція №9. Класифікація технічних засобів. Метрологічні характеристики засобів вимірювання. Принципи роботи сенсорів різного типу.

Лекція №10. Промислові мережі та їх інтерфейси. Протоколи взаємодії.

Тема №6. Регулятори та регулюючі органи

Лекція №11. Автоматичні регулятори та виконавчі пристрої.

Лекція №12. Мікропроцесори та контролери. Промислові комп’ютери.

Змістовий модуль 4. Автоматизація технологічних процесів

Тема №7. Автоматичні системи регулювання

Лекція №13. Класифікація систем автоматичного регулювання, принципи їх дії.

Лекція №14. Синтез систем регулювання, показники якості САР.

Тема №8. Автоматизація типових технологічних процесів

Лекція №15. Автоматизація температурних процесів на різних технологічних об'єктах.

Лекція №16. Автоматизація процесів абсорбції, випарювання, ректифікації.

Змістовий модуль 5. Автоматизовані системи керування технологічними процесами

Тема №9. Загальні відомості про автоматизовані системи керування технологічними процесами і виробництвами.

Лекція №17. Загальні відомості про АСКТП, основні принципи їх побудови.

Лекція №18. Структурні схеми АСКТП різного призначення і принципи їх роботи.

Тема №10. Технічна реалізація АСКТП

Лекція №19. Приклади системи автоматизації технологічних процесів: АСКТП витратами матеріальних потоків.

Лекція №20. Приклади системи автоматизації технологічних процесів: АСКТП теплообмінниками.

Змістовий модуль 6. Математичне і програмне забезпечення проектування АСКТП

Тема №11. Алгоритми обробки інформації в АСКТП

Лекція №21. Узагальнений алгоритм обробки інформації. Алгоритми розрахунку керуючих впливів та обробки звернень оператора.

Лекція №22. Алгоритми введення та обробки аналогових сигналів, алгоритми фільтрації завад

Тема №12. Принципи проектування систем автоматизації технологічних процесів і виробництв в сучасних програмних середовищах

Лекція №23. Огляд сучасних систем автоматизованого проектування комп'ютерно-інтегрованих систем автоматизації ТП і виробництв. Характеристика SCADA-системи TIA PORTAL Siemens.

Лекція №4. Приклади конфігурування і програмування АСКТП в системі TIA PORTAL Siemens.

Тематика лабораторних і практичних занять

Змістовий модуль 1. Загальні питання автоматизації процесів і виробництва

Тема №1. Вступ до дисципліни “АТПіВ”.

Лабораторна робота №1. Первинний інструктаж з ОП і БЖ. Вступне заняття. Типові ланки лінійних систем САУ. Побудова перехідних характеристик.

Практичне заняття №1. Техніка читання й розробка функціональних схем автоматизації технологічних процесів

Тема №2. Основи математичного моделювання технологічних об'єктів керування

Лабораторна робота №2. Типові ланки лінійних систем САУ. Побудова частотних характеристик характеристик

Практичне заняття №2. Експериментальні й аналітичні методи моделювання статички Технологічних об'єктів керування

Змістовий модуль 2. Методи та прилади контролю параметрів технологічних процесів

Тема №3. Методи та прилади автоматичного контролю речовин

Лабораторна робота №3. Ідентифікація параметрів статичної і динамічної моделей САУ

Практичне заняття №3. Моделювання динаміки і дослідження технологічного об'єкта

Тема №4. Методи та прилади контролю навколишнього середовища

Лабораторна робота №4. Структурне моделювання САУ. Дослідження розімкнутої САУ

Практичне заняття №4. Вибір закону регулювання для об'єкту керування

Змістовий модуль 3. Технічні засоби автоматизації

Тема №5. Вимірювальні перетворювачі та системи передачі інформації

Лаб. роб. №5. Дослідження стійкості САУ

Практичне заняття №5. Запис структур і умов роботи дискретних схем автоматики

Тема №6. Регулятори та регулюючі органи

Лабораторна робота №6. Побудова схеми автоматизації технологічного процесу

Практичне заняття №6. Дискретні компоненти цифрових систем автоматики

Змістовий модуль 4. Автоматизація технологічних процесів

Тема №7. Автоматичні системи регулювання

Лабораторна робота №7. Дослідження аналогової САР технологічного процесу

Практичне заняття №7. Похибки вимірювань в засобах автоматизації, їх облік і способи усунення

Тема №8. Автоматизація типових технологічних процесів

Лабораторна робота №8. Дослідження автоматизованої системи управління електричним двигуном

Практичне заняття №8. Оцінка стійкості об'єкту керування за допомогою АФЧХ

Змістовий модуль 5. Автоматизовані системи керування технологічними процесами

Тема №9. Загальні відомості про автоматизовані системи керування технологічними процесами і виробництвами.

Лабораторна робота №9. Експериментальне дослідження перехідної характеристики електричного двигуна

Лабораторна робота №10. Побудова і дослідження регуляторів АСКТП

Практичне заняття №9. Розрахунок вимірювальної схеми САР

Тема №10. Технічна реалізація АСКТП

Лабораторна робота №11. Побудова і дослідження пристрою сигналізації для автоматичного регулятора

Лабораторна робота №12. Дослідження каналу дистанційної передачі даних в АСКТП

Практичне заняття №10. Розрахунок електромагнітного виконавчого пристрою АСКТП

Змістовий модуль 6. Математичне і програмне забезпечення проектування АСКТП

Тема №11. Алгоритми обробки інформації в АСКТП

Лабораторна робота №13. Розробка системи автоматизації терморегулювання рідини в середовищі Siemens TIA Portal

Лабораторна робота №14. Розробка цифрової системи управління асинхронним двигуном в середовищі Siemens TIA Portal

Практичне заняття №11. Розрахунок параметрів для вибору активного елемента безконтактного виконавчого пристрою САР

Тема №12. Принципи проектування систем автоматизації технологічних процесів і виробництв в сучасних програмних середовищах

Лабораторна робота №15. Проектування пульта оператора ТП на НМІ панелі в середовищі Siemens TIA Portal

Лабораторна робота №16. Проектування системи управління освітленням в середовищі Siemens TIA Portal

Практичне заняття №12. Проектування щитів і пультів АСКТП

3. Рекомендована література

Базова

1. Олссон Г., Пиани Д. Цифровые системы автоматизации и управления. – СПб.: Невский диалект, 2001. – 557 с.
2. Цирульник С. М., Лисенко Г. Л. Проектування мікропроцесорних систем, Вінниця : ВНТУ, 2012. – 191 с.
3. Грабко В. В., Розводюк М. П., Грабко Вал. В. Мікропроцесорні системи керування електроприводами. Вінниця : ВНТУ, 2012. – 97 с.
4. Уэйкерли Д. Ф. Проектирование цифровых устройств. Т1,Т2. – М.: Постмаркет, 2002. – 1088с.
5. Биков М.М. та ін. Операційні пристрої обчислювальних машин та систем. - Київ: НМК ВО, 1991. - 200 с.
6. Биков М.М., Лисенко Г.Л. та інші. Основи МП техніки. Лабораторний практикум. – Вінниця, 2003. – 64 с.
7. Каган Б.М., Сташин В.В. Основы проектирования микропроцессорных устройств автоматики.- М.:Энергоатомиздат,1987. – 304 с.
8. Сташин В.В., Урусов А.В., Мологонцева О.Ф. Проектирование цифровых устройств на микроконтроллерах. – М.: Энергоатом издат, 1990. – 224 с.
9. Бродин В.В., Шагурин И.И. Микроконтроллеры. Архитектура, программирование, интерфейс. Справочное пособие.- М.: Издательство ЭКОМ, 1999. – 400 с.
- 10.Бродин В.Б., Калинин А.В. Системы на микроконтроллерах и БИС программируемой логики. — М.: Издательство ЭКОМ, 2002.—400 с.
11. Каспер Э. Программирование на языке Ассемблера для микроконтроллеров семейства i8051. – М.: Горячая линия – Телеком, 2004. – 191 с.
12. Гребнев В.В. Микроконтроллеры семейства AVR фирмы Atmel.–М.:ИП РадиоСофт,2002.–176 с.
13. Ю.И.Иванов, ВЛ.Югай. Микропроцессорные устройства систем управления: Учебное пособие. - Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2005. - 133 с.
14. Хартов В.Я. Микроконтроллеры AVR. Практикум для начинающих. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. - 240 с.
15. Баранов В.Н. Применение микроконтроллеров AVR: схемы, алгоритмы, программы. – М.: Издательский дом «Додэка – XXI», 2004. – 288 с.
16. Мортон Дж. Микроконтроллеры AVR. Вводный курс./Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Додэка – XXI», 2006. – 272 с.
17. Евстифеев А.В. Микроконтроллеры AVR семейства Mega. Руководство пользователя. — М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2007. — 592 с.
18. Программирование на языке С для AVR и PIC микроконтроллеров. / Сост. Ю. А. Шпак – К.: «МК- Пресс», 2006. – 400 с.

Додаткова

1. Белов А.В. Создаем устройства на микроконтроллерах. – СПб.: Наука и техника, 2007. - 304 с.
2. Белов А.В. Самоучитель по микропроцессорной технике. СПб.: Наука и Техника, 2003.— 224 с:
3. Белов А.В. Конструирование устройств на микроконтроллерах.СПб.:Наука и Техника,2005.—256 с.
4. Микушин А.В. Занимательно о микроконтроллерах. – СПб.: БХВ-Петербург, 2006. – 432 с.
5. Рюмик С.М. – Микроконтроллеры AVR.//Радиоаматор. – 2006. -№1. – с 24-66.
6. Кравченко А.В. 10 практических устройств на AVR-микрокнтроллерах. Книга 1,2 – М.: Издательский дом «Додэка – XXI», 2008, 2009. – 224 с.

Інформаційні ресурси

1. А. В. Евстифеев. Микроконтроллеры AVR семейств Tiny и Mega фирмы Atmel. Режим доступа: <http://www.efo.ru/doc/Atmel/Atmel.pl?2203> .
2. Покровський М.В. Методичні вказівки да виконання лабораторних робіт за дисципліною “Мікроконтролери в системах управління”.
Режим доступу: www.youtube.com/watch?v=qgJ6fVied4U .

4. Форма підсумкового контролю

– 8 семестр (залік), 10 семестр (іспит)

5. Засоби діагностики успішності навчання

Поточний контроль, який здійснюється у формі фронтального, індивідуального чи комбінованого контролю знань студентів під час лабораторних і практичних занять, тестування, колоквиумів; диференційний залік, іспит.