

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29.03.2012 N 384
Форма N Н-3.03

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

ЗАТВЕРДЖУЮ

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

О.Н.Романюк

" ___ " _____ 20 р.

Ідентифікація та моделювання технологічних об'єктів

**ПРОГРАМА
нормативної навчальної дисципліни**

підготовки бакалавра

(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

напряму 6.050202-Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

(шифр і назва напряму)

спеціальності _____

(шифр і назва спеціальності)

(Шифр за ОПП ПП 6)

Вінниця 2013 рік

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

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Дубовой В. М., завідувач кафедри
комп'ютерних систем управління, д.т.н., професор;

Програма нормативної навчальної дисципліни «Ідентифікація та моделювання технологічних об'єктів» затверджена на засіданні кафедри комп'ютерних систем управління

Протокол від «___» _____ 20__ року № ___

Завідувач кафедри _____ (проф. Дубовой В.М.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено методичною комісією Інституту автоматики, електроніки та комп'ютерних систем управління

Протокол від «___» _____ 20__ року № ___

Голова методичної комісії Індексу _____ (проф. Бісікало О.В.)
(підпис)

Схвалено Методичною радою ВНТУ

Протокол від «___» _____ 20__ року № ___

Голова _____ (проф. Романюк О. Н.)
(підпис)

Вступ

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни складена з урахуванням вимог освітньо-професійних програм підготовки *бакалаврів* напрямку підготовки 6.050202-Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології.

Мета курсу є: теоретична та практична підготовка бакалаврів, що включає вивчення фундаментальних принципів ідентифікації та моделювання технологічних об'єктів і систем управління.

В результаті вивчення дисципліни, студент повинен *знати* основні види технологічних об'єктів, їх особливості а також основні види моделей та методи моделювання систем, їх характеристики, методи прийняття рішень в системах.

Студент повинен *уміти* здійснювати обстеження об'єктів керування та ідентифікацію моделей, досліджувати моделі динаміки та статички.

Студент повинен *мати уяву про* системні технології, спостережність і керованість систем, зв'язність та складність систем, синергетику та теорію катастроф.

Поточний та підсумковий контроль знань студентів проводиться шляхом фронтального, індивідуального чи комбінованого опитування студентів під час практичного заняття, контрольних робіт, колоквиумів, тестування, іспиту.

На позааудиторну роботу виносяться вивчення окремих проблем курсу, написання рефератів та контрольних робіт (для студентів заочної форми навчання), підготовка до практичних занять, колоквиумів, тестування, іспиту, виконання індивідуальних науково-дослідних завдань (підготовка доповідей на щорічну науково-теоретичну конференцію викладачів, співробітників та студентів ВНТУ).

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Методи моделювання технологічних об'єктів

Модуль 1. Загальна характеристика технологічних об'єктів

Тема 1. Вступ. Основні види технологічних об'єктів: технологічні операції, технологічні процеси, виробничі процеси; матеріальні, енергетичні і інформаційні процеси і об'єкти; зосереджені і розподілені

об'єкти; хімічні, теплові, механічні, електричні, дифузійні та інші процеси обробки матеріалів; процеси отримання, передачі, перетворення та споживання енергії; процеси отримання, передавання, обробки, зберігання та використання інформації. Основні види систем. Задачі управління. Загальна характеристика автоматизованих систем управління та їх моделей. Поняття про процеси управління. Види систем управління і основні принципи управління.

Тема 2. Характеристики об'єктів, процесів і систем. Спостережність і керованість систем. Зв'язність систем. Складність систем. Стійкість систем: поняття та методи оцінювання стійкості лінійних систем; запас стійкості. Надійність систем: поняття та методи оцінювання надійності систем; структурна, функціональна і метрологічна надійність.; показники надійності; закони розподілу ймовірності потоку відмов використовуються у моделях надійності; гаряче і холодне резервування.

Модуль 2. Моделі технологічних об'єктів.

Тема 3. Види і характеристики моделей.

Основні види моделей та методи моделювання систем. Поняття моделі системи. Класифікація моделей.

Характеристики моделей. Точність моделі. Адекватність моделі. Критерії адекватності. Методична похибка моделювання. Чутливість моделі. Складність моделі. Універсальність моделі.

Структура і компоненти моделі об'єкта.

Тема 4. Структурні моделі.

Графи і графові моделі. Види графів (орієнтовані/неорієнтовані, незважені/зважені, мережі, зв'язані/незв'язані, планарні тощо). Способи формалізації структурних моделей.

Операції над графами.

Тема 5. Функціональні моделі.

Моделі об'єктів у статичному режимі. Лінійні та нелінійні рівняння, системи рівнянь. Лінеаризовані моделі (лінійна та кусочно-лінійна апроксимації). Нелінійна апроксимація Моделі логіки.

Моделі об'єктів у динамічному режимі. Сигнал та його основні характеристики. Моделі динаміки у просторі станів. Моделі динаміки у просторі зображень. Моделі динаміки у просторі спектрів.

Передатна функція, перехідна та імпульсна перехідна характеристика. Знаходження передатної функції послідовного, паралельного з'єднання та з'єднання лінійних динамічних блоків із зворотним зв'язком. Правилами

перенесення вузлів в лінійних системах, які не розкладаються на типові структури.

Моделі динаміки дискретних об'єктів.

Моделі надійності.

Алгоритмічні моделі. Основні поняття теорії алгоритмів. Основи алгоритмічної алгебри. Подання алгоритмічних моделей. Ізоморфізм та гомеоморфізм в мовах програмування як основа комп'ютерного моделювання. Подання алгоритмічних моделей мережами Петрі

Тема 6. Інформаційні моделі.

Основні поняття теорії інформації. Бази даних і знань як інформаційні моделі.

Інформаційні потоки.

Тема 7. Моделі в умовах невизначеності.

Джерела невизначеності. Види невизначених моделей. Форми подання невизначеності. Узагальнена невизначеність

Моделі перетворення характеристик сигналів з різною формою невизначеності.

Невизначеність вищих порядків.

Модуль 3. Методи моделювання

Тема 8. Імітаційне моделювання. Постановка задачі імітаційного моделювання. Використання агрегатного принципу для імітаційного моделювання. Алгоритми генерування тестових послідовностей.

Алгоритми обробки результатів імітаційного моделювання. Оцінка необхідного обсягу тестів та трудомісткості імітаційного моделювання.

Тема 9. Аналітичне моделювання.

Чисельні методи в аналітичному моделюванні.

Моделювання в середовищах математичних пакетів (Середовище MathCAD, Середовище MatLab, інші математичні пакети). Спеціалізовані засоби моделювання.

Можливості моделювання у системі Microsoft Office.

Змістовий модуль 2

Ідентифікація об'єктів та застосування моделей об'єктів

Модуль 4. Ідентифікація об'єктів і розробка моделей

Тема 10. Концептуальне проектування моделей.

Концептуальна модель системи. Об'єктний підхід до моделювання. Класи та їх властивості.

Універсальні мови проектування моделей UML і BPMN. Позначення та правила зображення діаграм.

Тема 11. Ідентифікація об'єктів.

Методика обстеження об'єкта автоматизації.

Задачі ідентифікації. Структурна, алгоритмічна і параметрична ідентифікація. Ідентифікаційний експеримент. Активна і пасивна ідентифікація.

Статистична ідентифікація.

Експертний метод ідентифікації.

Інтелектуальні засоби ідентифікації. Ідентифікація шляхом навчання нейронних мереж. Нечітка ідентифікація.

Модуль 5. Математичні моделі типових технологічних об'єктів і їх застосування

Тема 12. Моделювання типових видів процесів і систем управління. Моделі САУ. Моделі АСУ. Моделі комп'ютерних мереж. Задача спостережності і керованості розподіленої системи.

Тема 13. Типові задачі оптимізації технологічних апаратів. Теплові об'єкти. Хімічні об'єкти. Механічні об'єкти. Енергетичні об'єкти. Динамічні процеси в розподілених системах.

Тема 14. Моделі в задачах оцінювання. Постановка задачі оцінювання. Невизначеність результатів оцінювання в умовах недостатніх та надлишкових даних. Використання моделі для прогнозування.

Тема 15. Моделі в задачах оптимізації. Види задач оптимізації. Методи оптимізації. Задачі прийняття рішень. Критерії прийняття рішень. Методи прийняття рішень.

Тема 16. Заключення. Перспективи розвитку методів моделювання і оптимізації технологічних об'єктів.

3. Рекомендована література

Базова

1. Дубовой, В. М. Ідентифікація та моделювання технологічних об'єктів і систем керування : навчальний посібник / В. М. Дубовой. – Вінниця : ВНТУ, 2012. – 308 с.
2. Ладанюк А.П. Основи системного аналізу. Навчальний посібник. – Вінниця, Нова книга, 2004. – 176 с.
3. Лоскутов А. Ю., Михайлов А. С. Основы теории сложных систем. М. — Ижевск: НИЦ «Регулярная и стохастическая динамика», 2007. — 612 с.
4. Касти Дж. Большие системы. Связность, сложность и катастрофы: Пер. с англ. – М.: Мир, 1982, 216 с.
5. Стопакевич О.А. Теорія систем і системний аналіз. Підручник. – К.: ІСДО, 1996, 200 с.
6. Острейковский В.А. Теория систем. Уч. пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 1997, 240 с.

Допоміжна

1. О.В. Глонь, В.М. Дубовой Моделювання систем керування в умовах невизначеності: Монографія. – Вінниця: УНІВЕРСАМ – Вінниця, 2004. – 169 с.
2. Денисов А.А., Колесников Д.А. Теорія больших систем управления. Уч. пособие для вузов. – л.: Энергоиздат, 1982, 288 с.
3. Дубовой В. М. Моделювання систем контролю та керування : навчальний посібник / Дубовой В. М. – Вінниця : ВНТУ, 2005. – 175 с.
4. Дубовой В. М. Спеціальні розділи математики / В. М. Дубовой, О. Д. Никитенко. – Вінниця : ВНТУ, 2007. – 165 с.
5. Глонь О. В. Комп'ютеризовані системи керування / О. В. Глонь, В. М. Дубовой, Ю. І. Мітюшкін. – Вінниця : ВНТУ, 2005. – 157 с.
6. Дубовой В. М. Моделі прийняття рішень в управлінні розподіленими динамічними системами : Монографія / В. М. Дубовой, О. О. Ковалюк – Вінниця : УНІВЕРСУМ – Вінниця. – 2008. – 185 с.

4. Форми підсумкового контролю

7 семестр (диференційний залік), 9 семестр (іспит), 9 семестр (курсний проект).

5. Засоби діагностики успішності навчання

Поточний контроль, який здійснюється у формі фронтального, індивідуального чи комбінованого контролю знань студентів під час лабораторного заняття, тестування, колоквиум, диференційний залік, іспит, захист курсового проекту.