**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy Automatyki

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Wieńczysław Kościelny

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Biomedyczna

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2011/2012

**Liczba punktów ECTS:**

3

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 30h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Wymagana ogólna znajomość zagadnień wykładanych w przedmiotach: matematyka, fizyka.

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Umiejętność rozpoznania i oceny problemu automatyzacji. Umiejętność projektowania układów regulacji o typowej strukturze. Umiejętność projektowania układów przełączających w różnych technikach realizacyjnych.

**Treści kształcenia:**

1. Wprowadzenie, pojęcia podstawowe - Proces jako obiekt sterowania. Procesy ciągłe, dyskretne, binarne – przy-kłady techniczne i biologiczne. Sterowanie w układzie otwartym i zamkniętym, sprzężenie zwrotne, regulacja. Układ automatyki, element, obieg oddziaływań i informacji, sygnał, schemat blokowy. Elementy funkcjonalne układu automatyki. Statyka i dynamika elementu - układu. Model matematyczny elementu – układu. Klasyfikacje układów automatyki. 2. Sygnały w układach automatyki - Klasyfikacje sygnałów, cechy sygnałów. Charakterystyczne sygnały deterministyczne wykorzystywane w automatyce jako modele typowych oddziaływań – opis matematyczny w dziedzinie czasu i zmiennej zespolonej. 3. Podstawowe liniowe człony dynamiczne - Klasyfikacja zachowań dynamicznych; człony proporcjonalne, inercyjne, inercyjne wyższych rzędów, całkujące, różniczkujące idealne i rzeczywiste, oscylacyjne, opóźniające; przykłady techniczne i biologiczne. Modele matematyczne dynamiki, charakterystyki statyczne. 4. Opis matematyczny ciągłych liniowych układów dynamicznych - Równania dynamiki, linearyzacja, transmitancja operatorowa, odpowiedzi układów na typowe wymuszenia. Transmitancja widmowa, częstotliwo-ściowe charakterystyki amplitudowo-fazowe, charakterystyki logarytmicz-ne. 5. Sprzężenia elementów - Sprzężenie szeregowe, równoległe, sprzężenia zwrotne. Transmitancje sprzężeń elementarnych. Algebra schematów blokowych. 6. Wymagania stawiane układom automatyki - Pojęcie stabilności, warunki stabilności układów liniowych. Kryterium stabilności Hurwitza, kryterium stabilności Nyquista, zapasy stabilności. Dokładność statyczna, jakość dynamiczna i jej wskaźniki. 7. Obiekty regulacji i regulatory przemysłowe - Obiekty regulacji statyczne i astatyczne, metody identyfikacji. Regulatory PID - właściwości funkcjonalne. 8. Projektowanie liniowych układów regulacji - Analiza i projektowanie liniowych układów regulacji w dziedzinie czasu i częstotliwości. Dobór nastaw regulatorów. Człony korekcyjne w układach regulacji. 9. Struktury układów regulacji - Regulacja jednoobwodowa. Struktury przyrządowe układów regulacji. 10. Podstawowe układy nieliniowe - Układy regulacji dwu- i trójstanowej 11. Wprowadzenie do ste-rowania procesami dyskretnymi - Praktyczne przykłady zastosowań sterowania logicznego, procesy dyskretne, układy kombinacyjne i sekwencyjne procesowo-zależne i czasowo-zależne, problemy związane z opisem działania. Środki techniczne automatyzacji procesów dyskretnych: urządzenia sterujące, wykonawcze (aktuatory), sensory. 12. Podstawy matematyczne sterowania logicznego - Kody binarne liczb całkowitych nieujemnych – naturalny kod dwójkowy, kody ze stałym odstępem, kody 1 z n, funkcje logiczne, dwuelementowa algebra Boole’a, systemy funkcjonalnie pełne, synteza i minimalizacja funkcji logicznych, alternatywne i koniunkcyjne postacie funkcji logicz-nych, tablice Karnaugha, metoda Quine’a – Mc Cluskey’a, funkcje nie w pełni określone, symboliczny (liczbowy) zapis funkcji logicznych. 13. Układy kombinacyjne - Sieci bramkowe i sieci stykowo-przekaźnikowe, symbolika, zasady two-rzenia układów, sieci bramkowe i stykowo-przekaźnikowe jako języki programowania sterowników PLC, praktyczne przykłady układów kombi-nacyjnych, zagadnienia dynamiki układów kombinacyjnych – hazard. 14. Podstawy układów sekwencyjnych - Przerzutnik asynchroniczny jako elementarny układ sekwencyjny: rodzaje przerzutników asynchronicznych, opis działania, tablica przejść, graf, macierz przejść, realizacje techniczne, przykłady zastosowań praktycznych, pojęcie stanu wewnętrznego układu sekwencyjnego. Przerzutniki synchroniczne. Klasyfikacja sekwencyjnych układów sterujących: układy procesowo- i czasowo-zależne, układy Moore’a i Mealy’ego, układy asynchroniczne i synchroniczne, układy o programach liniowych i rozgałęzionych. 15. Układy sekwencyjne asynchroniczne procesowo-zależne o progra-mach liniowych - Praktyczne znaczenie układów o programach liniowych, metodyka projektowania z wykorzystaniem kodów minimalnych, struktura uniwersalna układu pracującego w kodzie 1 z n, przykłady projektowania układów praktycznych pneumatycznych i elektropneumatycznych. 16. Typowe układy o śred-niej skali integracji – bloki funkcyjne przydatne do tworzenia układów sterowania - Bloki komutacyjne (multipleksery, demultipleksery, kodery, dekodery, translatory kodów), bloki przechowujące informacje (rejestry szeregowe i równoległe, pamięci RAM, ROM), liczniki. 17. Koncepcje układów sterowania zbudowanych z bloków funkcjo-nalnych - Układy czasowo-zależne, układy procesowo-zależne asynchroniczne i synchroniczne o programach liniowych i rozgałęzionych, układy mikropro-gramowalne z pamięciami RAM, ROM.

**Metody oceny:**

**Egzamin:**

**Literatura:**

1. Kościelny W.: Materiały pomocnicze do nauczania podstaw automatyki. Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2001, wyd. III; 2. Kościelny W.: Podstawy automatyki, część II. Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, 1984; 3. Holejko D., Kościelny W., Niewczas W.: Zbiór zadań z podstaw automatyki. Wydawnictwa Politechniki War-szawskiej, 1985, wyd. VIII; 4. Mazurek J., Vogt H., Zydanowicz W.: Podstawy automatyki. Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2002; 5. Gessing R.: Podstawy automatyki. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2001; 6. Żelazny M.: Podstawy Automatyki. WNT, Warszawa 1976; 7. Zieliński C.: Podstawy projektowania układów cyfrowych. PWN, Warszawa, 2003

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe