

ECTS – Arkusz przedmiotu

Opiekun przedmiotu (tytuł/stopień naukowy, imię, nazwisko)	Prof. dr hab. inż. Janusz Kowal
Osoby prowadzące przedmiot (tytuł/stopień naukowy, imiona nazwiska)	Prof. dr hab. inż. Janusz Kowal, dr inż. Paweł Martynowicz, mgr inż. Adam Pilch
Symbol, nazwa przedmiotu po polsku i po angielsku	ABC-I-xyz Automatyka Automatics
Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy
Kierunek i stopień studiów/ profil dyplomowania	Energetyka / studia I-go stopnia
Semestr studiów, rodzaje zajęć, liczby godzin, liczba punktów kredytowych	semestr 5, godzin 60, wykład 30, ćwiczenia 15, laboratorium 15, ECTS 6
Adres internetowy strony www przedmiotu	http://home.agh.edu.pl/~pautom

Cel przedmiotu po polsku i angielsku (czcionka pochyła) (nie więcej jak dwa wiersze, czcionka 10p) Tekst ciągły

- 1 *Opanowanie podstaw automatyki w stopniu niezbędnym dla współczesnego inżyniera energetyka.*
- 2 *To master automatics fundamentals to the point necessary for modern power engineer.*

Tytuły wykładów po polsku i w nawiasie (czcionka pochyła) po angielsku

(w każdym akapicie oddzielnie temat wykładu z liczbą godzin, czcionka 10p). .

- 1 Wprowadzenie do układów automatycznego sterowania. Klasyfikacja układów sterowania automatycznego. Rodzaje sygnałów w układach sterowania (*Introduction to automatic control systems. Automatic control systems classification. Types of signals encountered in control systems*) - 2 h
- 2 Modelowanie matematyczne układów. Równania ruchu. Transmitancja operatorowa (*Mathematical modelling of systems. Equations of motion. Transfer function*) - 2 h
- 3 Metoda zmiennych stanu. Linearyzacja równań dynamicznych obiektów automatyki (*State variables method. Linearization of dynamic equations of automatics objects*) - 2 h
- 4 Opis układów automatyki za pomocą schematów strukturalnych. Redukcja schematów blokowych (*Description of automatics systems using structural diagrams. Block diagram reduction*) - 2 h
- 5 Własności dynamiczne układów liniowych. Klasyfikacja elementów automatyki. Charakterystyki czasowe (*Linear systems dynamic properties. Automatics elements classification. Time characteristics*) - 2 h
- 6 Charakterystyki częstotliwościowe podstawowych elementów automatyki (*Frequency characteristics of basic automatics elements*) - 2 h
- 7 Układ regulacji, jego zadanie i struktura. Rodzaje regulatorów (*Structure and problems of control systems. Types of controllers*) - 2 h
- 8 Stabilność liniowych stacjonarnych układów sterowania. Warunki stabilności. Kryteria Hurwitza, Nyquista, Michajłowa (*Linear stationary control systems stability. Stability conditions. Hurwitz, Nyquist and Michailow criteria*) - 2 h
- 9 Ocena jakości liniowych układów regulacji. Dokładność statyczna. Uchyb statyczny. Jakość dynamiczna (*Linear control systems quality evaluation. Steady-state error and accuracy. Dynamic quality*) - 2 h
- 10 Podstawowe algorytmy sterowania P, I, PI, PD, PID (*Basic P, I, PI, PD, PID control algorithms*) - 2 h
- 11 Synteza liniowych układów sterowania automatycznego. Dobór parametrów regulatorów (*Linear automatic control systems synthesis. Selection of controllers' parameters*) - 2 h
- 12 Układy przełączające. Algebra Boole'a. Funkcje logiczne. Układy kombinacyjne i sekwencyjne (*Switching systems. Boolean algebra. Logic functions. Combinatory and sequential systems*) - 2 h
- 13 Synteza układów przełączających. Tablice Karnaugh'a (*Switching systems synthesis. Karnaugh tables*) - 2 h
- 14 Układy nieciągłego działania. Regulator dwu- i trójpołożeniowy (*Discrete systems. Two- and three-level controllers*) - 2 h
- 15 Sterowanie cyfrowe. Podstawowe algorytmy regulacji cyfrowej (*Digital control. Basic algorithms of digital control*) - 2 h

Tytuły pozostałych zajęć (ćwiczenia, laboratoria, projekty) po polsku i w nawiasie (czcionka pochyła) po angielsku

(w każdym akapicie, oddzielnie każdy temat z liczbą godzin, czcionka 10p).

Ćwiczenia audytoryjne (Classes):

- 1 Rozwiązywanie równań różniczkowych przy wykorzystaniu przekształcenia Laplace'a (*Solving differential equations by the use of Laplace transformation*) - 3 h
- 2 Opis matematyczny elementów automatyki – równania ruchu, transmitancja operatorowa, metoda zmiennych stanu (*Mathematical modelling of systems – equations of motion, transfer function, state variables method*) - 2 h
- 3 Budowa i redukcja schematów blokowych (*Block diagrams construction and reduction*) - 2 h
- 4 Charakterystyki czasowe i częstotliwościowe elementów automatyki (*Time and frequency characteristics of basic automatics elements*) - 2 h

ECTS – Arkusz przedmiotu

- 5 Badanie stabilności układów automatyki – kryteria oceny stabilności (Hurwitza, Nyquista, Michajłowa) (*Automatic systems stability examination. Hurwitz, Nyquist and Michailow stability conditions*) - 2 h
- 6 Dokładność statyczna – wyliczanie uchybu statycznego (*Steady-state accuracy – calculation of steady-state error*) - 2 h
- 7 Regulatory, układy automatycznej regulacji (*Controllers, automatic control systems*) - 2 h

Laboratorium (Laboratory):

- 1 Zapoznanie się z różnymi metodami rozwiązywania równań różniczkowych w MATLABie i Simulinku (*Learning different methods of differential equations solving with the use of MATLAB/Simulink environment*) - 2 h
- 2 Modelowanie układów automatyki na przykładzie silnika elektrycznego prądu stałego z magnesem trwałym (*Automatic systems modelling using the example of DC motor with permanent magnet*) - 2 h
- 3 Projektowanie układów automatyki z wykorzystaniem MATLABa i Simulinka (poznanie sposobów tworzenia modeli, budowy schematów blokowych, wyznaczanie charakterystyk czasowych i częstotliwościowych) (*Designing automatic systems with the use of MATLAB/Simulink. Learning how to create models, construct block diagrams, determine time and frequency characteristics*) - 2 h
- 4 Działanie układu automatycznej regulacji (dobór parametrów regulatorów i ocena jakości regulacji, symulacja działania układu regulacji) (*Operation of automatic control system. Selection of controllers' parameters and control quality assessment. Simulation of control system operation*) - 2 h
- 5 Wykorzystanie środowiska MATLAB/Simulink do sterowania w czasie rzeczywistym (*Utilising MATLAB/Simulink environment for real-time control*) - 2 h
- 6 Badania układu przepływu ciepła. Sterowanie kotłem grzejnym (*Heat flow system testing. Control of hot water boiler*) - 2 h
- 7 Regulacja poziomu wody w zbiornikach połączonych (*Control of water level in connected water tanks*) - 1 h
- 8 Projektowanie układów przełączających z wykorzystaniem programowalnych sterowników logicznych (*Switching systems design utilising Programmable Logic Controllers*) - 2 h

Streszczenie przedmiotu po polsku (4-6 wierszy, czcionka 10p)

Pojęcia podstawowe, sprzężenie proste i zwrotne. Modele matematyczne członów i układów. Rachunek operatorowy, transmitancja operatorowa. Człony układów automatyki. Charakterystyki czasowe. Charakterystyki częstotliwościowe. Schematy blokowe. Regulatory. Wymagania stawiane układom automatyki. Stabilność układów automatyki. Dokładność statyczna i jakość dynamiczna. Cyfrowe układy sterowania. Układy przełączające.

Streszczenie przedmiotu po angielsku (4-6 wierszy, czcionka 10p)

Basic terms and notions, simple and feedback control. Mathematical models of elements and systems. Laplace's transform and transfer function. Elements of control systems. Time and frequency characteristics. Block diagrams. Controllers. Requirements imposed on control systems. Stability of control systems. Steady-state accuracy and dynamic quality. Digital control systems. Switching systems.

Bibliografia (2-5 podstawowych pozycji) w ujęciu wymaganym w Wyd. Nauk AGH. Wskazane książki i skrypty wykładowców oraz literatura w języku angielskim

- 1 Kowal J.: Podstawy Automatyki. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków 2003.
- 2 Awrejcewicz J., Wodzicki W.: Podstawy Automatyki – Teoria i przykłady. Wydawnictwa PŁ, Łódź, 2001.
- 3 Nise N. S.: Control Systems Engineering. Third edition. J. Wiley&Sons, 2000.
- 4 Mazurek J., Vogt H., Żydanowicz W.: Podstawy Automatyki. Oficyna wydawnicza PW, Warszawa 1996.
- 5 Holejko D., Kościelny W., Niewczas W.: Zbiór zadań z podstaw automatyki. Wyd. PW, Warszawa 1980.
- 6 Żelazny M.: Podstawy Automatyki. PWN, Warszawa 1976.

Forma zaliczenia przedmiotu, w nawiasie (czcionka pochyła) po angielsku

Zaliczenie ćwiczeń i kolokwium oraz laboratoriów, egzamin pisemny (*Passed classes, final test and laboratories, written examination*)

Zasada wystawiania oceny końcowej, w nawiasie (czcionka pochyła) po angielsku
Słowa kluczowe (5) w j. polskim i angielskim

Na podstawie ocen z ćwiczeń, laboratoriów i egzaminu (*Based on the marks of classes, laboratories and examination*)
Modele matematyczne, charakterystyki czasowe i częstotliwościowe, stabilność, regulatory (*Mathematical models, time and frequency characteristics, stability, controllers*)