

SYSTEM OCENY STUDENTA

Nazwa przedmiotu: **Podstawy automatyki i układów sterowania (EC1S3022)**

Rodzaj zajęć: **Wykład** (15 godz.) oraz **ćwiczenia laboratoryjne** (30 godz.)

Kierunek: **Energetyka cieplna**

Rodzaj studiów: **I stopnia, stacjonarne**

Semestr studiów: **3**

Po zrealizowaniu programu przedmiotu, student osiąga następujące efekty uczenia:

- EU1 – Zna podstawowe metody analizy i modelowania obiektów sterowania, a także układów regulacji automatycznej.
- EU2 – Zna zasady projektowania oraz metody postępowania przy doborze nastaw regulatorów w układzie regulacji automatycznej.
- EU3 – Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne do obliczeń i oceny działania prostego układu regulacji automatycznej.
- EU4 – Potrafi konfigurować elementy sprzętowe i programowe systemu sterowania, uwzględniając zasady ich współpracy.

Zaliczenie wykładu – system oceniania

Sprawdzenie osiągnięcia efektów uczenia: EU1, EU2 (które powinny zostać osiągnięte na zajęciach wykładowych) jest realizowane w formie sprawdzianu pisemnego. Sprawdzian pisemny polega na udzieleniu odpowiedzi na 10 pytań teoretycznych lub prostych przykładów obliczeniowych – odpowiedzi na pytania są punktowane oddzielnie, każde pytanie od 0 do 2 punktów.

Przeliczenie sumy punktów, zdobytych ze sprawdzianu, na ocenę z wykładu odbywa się według następującej tabeli:

Suma punktów	Ocena końcowa
mniej niż 9	2
9,0 – 12,0	3
12,25 – 14,0	3,5
14,25 – 16,0	4
16,25 – 18,0	4,5
18,25 – 20,0	5

Pytania na zaliczeniu pisemnym są przygotowane tak, aby zweryfikować stopień spełnienia efektów uczenia.

Student, który otrzymuje ocenę dostateczną (**3**), powinien:

- znać podstawowe sposoby opisu liniowego układu dynamicznego: równania różniczkowe, równania stanu, transmitancję widmową i operatorową;
- znać strukturę układu sterowania, w szczególności układu regulacji automatycznej oraz rozumieć i opisywać zadania poszczególnych elementów układu;
- znać podstawowe metody analizy właściwości układu regulacji automatycznej, w tym kryteria stabilności układu;
- znać podstawowe kryteria oceny jakości regulacji;

- znać podstawowe typy regulatorów oraz metody doboru ich nastaw zapewniające stabilność i dokładność układu regulacji.

Student, który otrzymuje ocenę dobrą (4), powinien ponadto:

- znać związki pomiędzy metodami opisu matematycznego układów i umieć dokonywać przekształceń pomiędzy równoważnymi modelami matematycznymi układu;
- znać opisy matematyczne, charakterystyki czasowe i częstotliwościowe podstawowych członów dynamicznych i ich kombinacji, danych w postaci schematów blokowych;
- analizować działanie układu regulacji za pomocą linii pierwiastkowych i projektować podstawowe człony korekcyjne, wykorzystując linie pierwiastkowe do analizy położenia biegunów układu zamkniętego;
- znać podstawy tworzenia dyskretnego opisu matematycznego układu i kryteria stabilności układów impulsowych;
- dokonywać analizy działania układów regulacji przekaźnikowej (dwupołożeniowej).

Student, który otrzymuje ocenę bardzo dobrą (5), powinien ponadto:

- tworzyć modele matematyczne prostych układów fizycznych, wykorzystując zasady dynamiki, bilanse mas i energii oraz inne prawa fizyczne;
- dokonywać przekształceń pomiędzy ciągłą a dyskretną formą opisu matematycznego układu, rozumieć związki jakościowe i ilościowe pomiędzy zmianą formy opisu a właściwościami układu;
- porównywać efekty działania różnych układów regulacji, w których nastawy regulatorów dobrano różnymi metodami;
- dokonywać linearyzacji charakterystyk statycznych układów nieliniowych i analizować stabilność tych układów.

Niecałkowite spełnienie warunków do otrzymania oceny dobrej albo bardzo dobrej skutkuje wystawieniem oceny pośredniej: **dostateczny plus (3,5)** albo **dobry plus (4,5)**.

Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych – system oceniania

Ocena końcowa z ćwiczeń laboratoryjnych jest średnią arytmetyczną z:

- ocen sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych;
- oceny pracy studenta w laboratorium i oceny jego indywidualnego wkładu w realizację zespołowych zadań laboratoryjnych (na podstawie obserwacji);
- oceny uzyskanej podczas ustnego zaliczenia końcowego (na ostatnich zajęciach);

Powyższe ma na celu sprawdzenie poziomów osiągnięcia odpowiadających laboratorium efektów uczenia.

Ocena 3,0

Student powinien:

- wykonać wszystkie ćwiczenia laboratoryjne (zgodnie z programem);
- wykonać sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych w liczbie wynikającej z liczebności zespołu, jednak nie mniej niż dwa;
- umieć skonfigurować prosty układ regulacji automatycznej, uwzględniając zasady współpracy elementów struktury układu;
- wykonać symulację działania układu w środowisku programowym i programowo-sprzętowym;

- wykonać pomiary sygnałów w wybranych punktach układu w celu uzyskania wybranych charakterystyk układu regulacji;
- dobrać nastawy regulatora PID za pomocą metody Zieglera-Nicholsa.

Ocena 4,0

Student powinien spełniać wymagania określone dla oceny 3,0 oraz dodatkowo:

- zaprojektować i wykonać eksperyment identyfikacyjny, umożliwiający wyznaczenie wartości liczbowych parametrów modelu matematycznego układu dynamicznego;
- dokonać syntezy układu regulacji dwupołożeniowej oraz skorygować działanie układu za pomocą regulatora PID.

Ocena 5,0

Student powinien spełniać wymagania określone dla oceny 4,0 oraz dodatkowo:

- dokonać syntezy korektora właściwości statycznych i dynamicznych układu oraz zweryfikować doświadczalnie działanie korektora;
- przeprowadzić strojenie regulatora PID za pomocą eksperymentu identyfikacyjnego oraz porównać właściwości układów regulacji uzyskanych w wyniku różnych sposobów strojenia regulatora;
- dokonać korekty nastaw regulatora PID w celu uzyskania wymaganej jakości regulacji (spełniającej zadane kryterium) oraz zweryfikować działanie regulatora w strukturze układu regulacji automatycznej.

Oceny 3,5 oraz 4,5 uzyskują studenci, którzy spełniają wszystkie wymagania dla ocen: 3,0 oraz 4,0 (odpowiednio) oraz część wymagań na ocenę wyższą.