

(pieczęć wydziału)

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>1. Nazwa przedmiotu:</b> Dynamika i modelowanie układów elektromechanicznych		<b>2. Kod przedmiotu:</b> S II- EiAG/12			
<b>3. Karta przedmiotu ważna od roku akademickiego:</b> 2012/2013					
<b>4. Poziom kształcenia:</b> studia drugiego stopnia					
<b>5. Forma studiów:</b> studia stacjonarne					
<b>6. Kierunek studiów:</b> GÓRNICTWO I GEOLOGIA					
<b>7. Profil studiów:</b> ogólnoakademicki					
<b>8. Specjalność:</b> Elektrotechnika i automatyka w górnictwie					
<b>9. Semestr:</b> II					
<b>10. Jednostka prowadząca przedmiot:</b> Katedra Elektryfikacji i Automatykacji Górnictwa					
<b>11. Prowadzący przedmiot:</b> dr hab. inż. Krystian Kalinowski, prof. nzw. w Pol. Śl.					
<b>12. Przynależność do grupy przedmiotów:</b> specjalnościowe					
<b>13. Status przedmiotu:</b> obowiązkowy					
<b>14. Język prowadzenia zajęć:</b> polski					
<b>15. Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne:</b> Niezbędna jest znajomość podstaw analizy matematycznej (rachunek różniczkowy, równania różniczkowe zwyczajne) oraz fizyki z zakresu dynamiki (prawa Newtona).					
<b>16. Cel przedmiotu:</b> Celem przedmiotu jest wyposażenie studenta w umiejętność tworzenia modeli matematycznych oraz symulację i optymalizację przebiegów dynamicznych układów elektromechanicznych.					
<b>17. Efekty kształcenia:<sup>1</sup></b>					
Nr	Opis efektu kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do efektów dla kierunku studiów	
1	Student potrafi dokonać opisu matematycznego liniowego układu elektromechanicznego korzystając z praw Kirchhoffa, zasad dynamiki metodą Newtona, Lagrange'a,	Egzamin	Wykład Ćwiczenia	K_W08++	
2	Student potrafi zaprogramować układ równań opisujących układ elektromechaniczny wykorzystując numeryczne metody całkowania do równań różniczkowych.	Elaborat	Wykład Ćwiczenia Laboratorium	K_W10++ K_U07++	
3	Student potrafi dokonać analizy przebiegu losowego, wyznaczyć parametry i charakterystyki przebiegów losowych (funkcje rozkładów, gęstości rozkładów, funkcji autokorelacji i gęstości widmowej mocy).	Elaborat	Wykład Ćwiczenia Laboratorium	K_W01+ K_U07++	
4	Student potrafi dokonać symulacji przebiegów losowych o podanych charakterystykach i symulować wpływ zakłóceń losowych na dynamikę układów elektromechanicznych.	Elaborat	Ćwiczenia Laboratorium	K_W01+ K_U07++	
5	Student potrafi sformułować zagadnienie optymalizacji i sterowania układów elektromechanicznych i dokonać opisu matematycznego takiego zagadnienia.	Egzamin	Wykład Ćwiczenia Laboratorium	K_W08++ K_W10++ K_U07++	
6	Student potrafi rozwiązać zagadnienie optymalizacji i sterowania stosując symulację komputerową.	Elaborat	Ćwiczenia Laboratorium	K_U07++	
<b>18. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)</b>					
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
	30h	15h	15h	-	-
<b>19. Treści kształcenia:</b> (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)					

<sup>1</sup> należy wskazać ok. 5 – 8 efektów kształcenia

**Wykład**

Elementy układów elektromechanicznych ich podział oraz modele matematyczne. Podstawowe prawa opisu: układów elektrycznych (prawa Kirchhoffa, Oma), mechanicznych (Newtona, Lagrange'a, Hamiltona), sprzężeń elektromechanicznych. Numeryczne metody rozwiązywania równań różniczkowych – nie ekstrapolacyjne metody z pojedynczym krokiem i powtarzaniem krokiem całkowania (metoda Eulera, z podwójnym i potrójnym krokiem powtarzania, metoda Rungego- Kuty). Tworzenie opisu matematycznego przebiegów losowych– funkcja autokorelacji, funkcja gęstości widmowej. Modelowanie i symulacja przebiegów losowych o podanych charakterystykach statystycznych. Optymalizacja przebiegów dynamicznych i sterowanie układów elektromechanicznych w oparciu o zasadę maksimum.

**Ćwiczenia**

Dla wybranych układów elektromechanicznych, dokonywanie opisu matematycznego przebiegów dynamicznych przykładowych układów elektromechanicznych z wykorzystaniem różnych metod (prawa Kirchhoffa, Newtona, Lagrange'a i Hamiltona). Opracowanie programów komputerowych do rozwiązywania układów równań różniczkowych opisujących przykładowych układów elektromechanicznych. Opracowanie charakterystyk statystycznych przykładowych przebiegów losowych. Opracowanie programów komputerowych do optymalizacji dynamiki i sterowania układów elektromechanicznych.

**Laboratorium**

Zapoznanie się z różnymi narzędziami informatycznymi do rozwiązywania równań różniczkowych- Matlab - Simulink, Derive, Exel. Realizacja komputerowa programów do symulacji przebiegów dynamicznych wybranych układów elektromechanicznych i wykonywanie obliczeń. Realizacja komputerowa i symulacja dynamiki przebiegów dynamicznych układów elektromechanicznych pracujących w obecności zakłóceń losowych. Realizacja komputerowa i wykonanie obliczeń optymalizacji przebiegów dynamicznych wybranych układów.

**20. Egzamin: TAK****21. Literatura podstawowa:**

1. Kalinowski K.: Podstawy dynamiki układów elektromechanicznych. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1999.
2. Tou J.T.: Nowoczesna teoria sterowania. WNT, Warszawa 1967.
3. Węgrzyn S.: Podstawy automatyki. PWN, Warszawa 1980

**22. Literatura uzupełniająca:**

1. Majchrzak E., Mochnacki B.: Metody numeryczne, Podstawy teoretyczne, Aspekty Praktyczne i Algorytmy, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 1998
2. Klamka J., Ogonowski Z., Stasik M.: Metody numeryczne. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004.
3. Kalinowska E., Kalinowski K.: Metody numeryczne, WSIiZ, Bielsko – Biała 2003

**23. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia**

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1.	Wykład	30/ 30- w tym zapoznanie się ze wskazaną literaturą (12h), przygotowanie się do kolokwium (3), przygotowanie się do wykładów i egzaminu (13), udział w egzaminie (2h)
2.	Ćwiczenia	15/30- w tym przygotowanie się do ćwiczeń (15h), opracowanie elaboratów (15)
3.	Laboratorium	15/ 30- w tym przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych (15h), opracowanie wyników badań (15h)
4.	Projekt	/
5.	Seminarium	/
6.	Inne	/
Suma godzin:		60/ 90
<b>24. Suma wszystkich godzin:</b>		150
<b>25. Liczba punktów ECTS:<sup>2</sup></b>		5
<b>26. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:</b>		2
<b>27. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):</b>		2

<sup>2</sup> 1 punkt ECTS – 30 godzin

**28. Uwagi:**

Zatwierdzono:

.....  
(data i podpis prowadzącego)

.....  
(data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Katedry/  
Dyrektora Kolegium Języków Obcych/Kierownika lub  
Dyrektora Jednostki Międzywydziałowej)