

KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Badania symulacyjne broni i amunicji
Nazwa modułu w języku angielskim	Simulation studies of weapons and ammunition
Obowiązuje od roku akademickiego	2013/2014

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Mechanika i Budowa maszyn
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne
Specjalność	Uzbrojenie i Techniki Informatyczne
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Technik Komputerowych i Uzbrojenia
Koordynator modułu	prof. dr hab. inż. Zbigniew Koruba
Zatwierdził:	

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot kierunkowy
Status modułu	przedmiot obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	szósty
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr letni
Wymagania wstępne	Mechanika ogólna, podstawy automatyki, informatyka
Egzamin	nie
Liczba punktów ECTS	4

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
w semestrze	30			15	

C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Tematyka modułu obejmuje zagadnienia związane ze sposobami modelowania matematycznego i symulacji komputerowych procesu nawigacji i samonaprowadzania obiektu latającego na cel. Celem modułu jest zapoznanie studenta z ogólnymi zasadami projektowania i badań symulacyjnych dynamiki wybranych rodzajów broni precyzyjnego rażenia, takich jak: samonaprowadzane przeciwlotnicze i przeciwpancerne pociski rakietowe, bomby kierowane, bojowe bezzałogowe aparaty latające.
-------------------	--

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Ma podstawową wiedzę na temat sposobów badań symulacyjnych dynamiki sterowanych układów mechanicznych z wykorzystaniem metody przestrzeni stanów i charakterystyk częstotliwościowych	Wykład/ projekt	K_W03	T1A_W01 T1A_W07 InzA_W02
W_02	Posiada podstawową wiedzę na temat sterowania wybranymi rodzajami broni precyzyjnego rażenia	Wykład/ projekt	K_W17 KS_W03_UiT	T1A_W01 T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W07 InzA_W02
W_03	Dysponuje podstawową wiedzą na temat numerycznych metod badania procesów naprowadzania broni precyzyjnego rażenia	Wykład/ projekt	K_W16 KS_W03_UiT	T1A_W01 T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W07 InzA_W02
W_04	Posiada podstawową wiedzę na temat sposobów wyznaczania i identyfikacji charakterystyk aerodynamicznych obiektów latających	Wykład/ projekt	K_W17 KS_W03_UiT	T1A_W01 T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W07 InzA_W02
W_05	Ma podstawową wiedzę na temat stabilności, sterowalności i obserwowalności obiektów latających	Wykład/ projekt	K_W04 KS_W03_UiT	T1A_W01 T1A_W02 T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W07 InzA_W02
W_06	Ma podstawową wiedzę na temat badania i analizy struktury autopilota obiektów latających	Wykład/ projekt	K_W04 KS_W03_UiT	T1A_W01 T1A_W02 T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W07 InzA_W02
W_07	Dysponuje podstawową wiedzą na temat metod sterowania optymalnego obiektów latających	Wykład/ projekt	KS_W03_UiT	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W07 InzA_W02
W_08	Ma podstawową wiedzę na temat numerycznej analizy torów samonaprowadzanych przeciwlotniczych i przeciwpancernych pocisków rakietowych, bomb kierowanych, bojowych bezzałogowych aparatów latających	Wykład/ projekt	KS_W03_UiT	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W07 InzA_W02

U_01	Potrafi numerycznie analizować proces naprowadzania obiektu latającego na cel	Wykład/ projekt	K_U09 KS_U03_UiTI	T1A_U08 T1A_U09 T1A_U15 InzA_U01 InzA_U02 InzA_U07
U_02	Potrafi wyznaczyć i zidentyfikować podstawowe charakterystyki aerodynamiczne obiektu latającego	Wykład/ projekt	K_U04 KS_U03_UiTI	T1A_U03 T1A_U04 T1A_U08 T1A_U09 T1A_U15 InzA_U01 InzA_U02 InzA_U07
K_01	Rozumie potrzebę doksztalcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych w zakresie projektowania i badań symulacyjnych broni precyzyjnego rażenia	Wykład, projekt	K_K01	T1A_K01
K_02	Ma świadomość ważności i rozumie aspekty oraz skutki działalności w obszarze techniki uzbrojenia	Wykład, projekt	K_K03	T1A_K03

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Wprowadzenie Istota i cele symulacji komputerowej broni precyzyjnego rażenia	W_01 W_02
2	Elementy programowania w Matlabie-Simulinku Zapoznanie ze środowiskiem i podstawowymi funkcjami Matlaba	W_01
3	Charakterystyki aerodynamiczne obiektów latających (OL) Opis, sposoby wyznaczania i badania komputerowe charakterystyk aerodynamicznych	W_04
4	Identyfikacja parametrów obiektów latających Opis, definicja i sposoby komputerowej identyfikacji parametrów obiektów latających	W_01 W_03
5	Testowanie naprowadzanych obiektów latających Sprawdzanie obserwowalności i sterowalności metodami analitycznymi i numerycznymi naprowadzanych OL	W_05
6	Elementy badania struktur autopilotów OL Opis, definicje i badania autopilotów ze szczególnym uwzględnieniem ich elementów składowych tj. regulatorów P, PD i PID	W_06
7	Stabilność sterowanych OL Zapoznanie z podstawowymi kryteriami stabilności. Sposoby badania stabilności sterowanych OL. Kolokwium zaliczeniowe nr 1	W_05

8	Charakterystyki częstotliwościowe OL Rodzaje charakterystyk – częstotliwościowe, amplitudowo-fazowe, Bodego – sposoby ich badania	W_05
9	Sterowanie optymalne OL Metody sterowania optymalnego, regulatory LQR	W_07
10	Sterowanie minimalno-czasowe Układy sterowania minimalno-czasowego – zasada Bellmana, zasada maksimum Pontriagina.	W_07
11	Metody naprowadzania OL Sposoby naprowadzania wybranego OL (samonaprowadzającego pocisku raketowego) na cel ruchomy	W_02 W_08
12	Symulacja lotu bezzałogowego aparatu latającego (BAL) Symulacja komputerowa w środowisku Matlab-Simulink wykonywania zadanej misji przez BAL	W_08
13	Symulacja lotu pocisku raketowego Symulacja komputerowa w środowisku Matlab-Simulink procesu samonaprowadzania przeciwlotniczego pocisku raketowego na manewrujący cel powietrzny	W_08
14	Symulacja lotu bomby kierowanej Symulacja komputerowa w środowisku Matlab-Simulink procesu samonaprowadzania bomby kierowanej na nieruchomy i ruchomy cel naziemny	W_08
15	Zajęcia zaliczeniowe – kolokwium zaliczeniowe nr 2	U_01 U_02

2. Charakterystyka zadań projektowych

Nr projektu	Charakterystyka zadania	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Dokonać analizy dynamiki hipotetycznego obiektu latającego w dziedzinie częstotliwości z wykorzystaniem Matlab-Simulinka	W_01
2	Dokonać analizy dynamiki hipotetycznego obiektu latającego w przestrzeni stanów z wykorzystaniem Matlab-Simulinka	W_01
3	Zaprojektować tory lotu przeciwlotniczego pocisku raketowego (typu z-p i p-p) naprowadzanego zdalnie na cel za pomocą komend I-go i II-go rodzaju z wykorzystaniem Matlab-Simulinka	W_02 W_03

4	Zaprojektować tory lotu przeciwlotniczego pocisku raketowego (typu z-p i p-p) naprowadzanego zdalnie na cel za metody równoległego zbliżania z wykorzystaniem Matlab-Simulinka	W_02 W_03
5	Zaprojektować dynamikę przeciwlotniczego pocisku raketowego samonaprowadzanego na manewrujący cel powietrzny z wykorzystaniem Matlab-Simulinka	W_01 W_02 W_04 W_06
6	Zaprojektować tory lotu przeciwlotniczego pocisku raketowego samonaprowadzanego na manewrujący cel powietrzny z wykorzystaniem Matlab-Simulinka	W_01 W_02 W_06 W_07 W_08
7	Zaprojektować tory lotu przeciwpancerne pocisku raketowego typu SACLOS samonaprowadzanego zarówno na nieruchomy jak i ruchomy cel naziemny w środowisku Matlab-Simulinka	W_01 W_02 W_05 W_06 W_07 W_08

Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)
W_01	Projekt końcowy
W_02	Projekt końcowy
W_03	Projekt końcowy
W_04	Projekt końcowy
W_05	Projekt końcowy
W_06	Projekt końcowy
W_07	Projekt końcowy
W_08	Projekt końcowy
U_01	Kolokwium zaliczeniowe nr 1 i 2 z wykładu
U_02	Kolokwium zaliczeniowe nr 1 i 2 z wykładu
K_01	Obserwacja postawy studenta podczas zajęć dydaktycznych
K_02	Obserwacja postawy studenta podczas zajęć dydaktycznych

D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	30 godzin
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	3 godziny
5	Udział w zajęciach projektowych	15 godzin
6	Konsultacje projektowe	5 godziny
7	Udział w egzaminie	
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	53 godzin <i>(suma)</i>
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	2 ECTS
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	20 godzin
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	5 godziny
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	
15	Wykonanie sprawozdań	
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	25 godzin
18	Przygotowanie do egzaminu	
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	45 godzin <i>(suma)</i>
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	2 ECTS
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	103 godzin
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	4 ECTS
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	40 godzin
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	1,5 ECTS

E. LITERATURA

Wykaz literatury	1. Koruba Z., Osiecki J. W.: Budowa, dynamika i nawigacja wybranych broni precyzyjnego rażenia. Podręcznik akademicki, W. PŚk, ISBN 83-88906-17-8, s. 484. Kielce 2006r. 2. Derek A.: Systemy sterowania rakiet. Cz. I. Dynamika systemów sterowania rakiet. „Wyd. WAT”, Warszawa 1979 r. 3. Dubiel S.: Konstrukcja rakiet. Skrypt WAT, Cz.1 (1980r.), Cz.2 (1969r.), Cz.3 (1972r.). 4. Kaczorek T., Teoria sterowania i systemów, PWN, Warszawa, 1999. 5. Mrozek B., Mrozek Z., Matlab i Simulink. Poradnik użytkownika, Wydawnictwo Helion, Gliwice, 2004. 6. Демидов В. П., Кутыев Н. Ш.: Управление зенитными ракетами. Военное Издательство, Москва 1989. 7. Дмитриевский А. А. (ред.): Баллистика и навигация ракет. „Машиностроение”, Москва 1985. 8. Карпенко А. Э.: Российское ракетное оружие 1943–1993 г.г. Справочник. Санкт–Петербург, „ПИКА”, 1993. 9. Казаков И. Е., Гладков Д. И., Криксунов Л. З., Харитонов А. П.: Системы управления и динамика наведения ракет. Изд. ВВИА им.Н. Е. Жуковского 1973. 10. Мишин В. П. (ред.): Динамика ракет. „Машиностроение”, Москва 1990. 11. Неупокоев Ф. К.: Стрельба зенитными ракетами. „Военное Изд.”, Москва 1991.
Witryna WWW modułu/przedmiotu	