

KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Systemy naprowadzania obiektów latających
Nazwa modułu w języku angielskim	Guidance systems of flying objects
Obowiązuje od roku akademickiego	2013/2014

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Poziom kształcenia	I stopień (I stopień / II stopień)
Profil studiów	ogólnoakademicki (ogólno akademicki / praktyczny)
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne (stacjonarne / niestacjonarne)
Specjalność	Sterowanie obiektami mobilnymi
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Technik Komputerowych i Uzbrojenia
Koordinator modułu	prof. dr hab. inż. Zbigniew Koruba
Zatwierdził:	

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	specjalnościowy (podstawowy / kierunkowy / inny HES)
Status modułu	obowiązkowy (obowiązkowy / nieobowiązkowy)
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	semestr siódmy
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr zimowy (semestr zimowy / letni)
Wymagania wstępne	Matematyka, Mechanika ogólna, Podstawy automatyki. (kody modułów / nazwy modułów)
Egzamin	Nie (tak / nie)
Liczba punktów ECTS	2

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

C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	<p>Tematyka modułu obejmuje zagadnienia związane z systemami samonaprowadzania, naprowadzania zdalnego (komendami) i programowego (autonomicznego) obiektów latających.</p> <p>Celem modułu jest przedstawienie i zapoznanie studenta z ogólnymi metodami naprowadzania obiektów latających (samonaprowadzania, kierowania komendami I i II rodzaju oraz sterowania programowego) takich jak: pocisków raketowych, bomb kierowanych i bezzałogowych aparatów latających.</p>
-------------------	--

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Dysponuje podstawową wiedzą na temat wyprowadzania związków kinematycznych położenie obiektu latającego względem celu	Wykład Projekt	K_W01 KS_W02_SOM	T1A_W01 T1A_W02 T1A_W04 T1A_W07 InzA_W02
W_02	Posiada podstawową wiedzę na temat wyprowadzania równań dynamicznych ruchu obiektu latającego metodą Lagrange'a II rodzaju	Wykład Projekt	K_W01 KS_W02_SOM	T1A_W01 T1A_W02 T1A_W04 T1A_W07 InzA_W02
W_03	Ma podstawową wiedzę na temat algorytmów samonaprowadzania i zdalnego naprowadzania pocisków raketowych i ich analizy	Wykład Projekt	K_W20 KS_W02_SOM	T1A_W02 T1A_W04 T1A_W05
W_04	Posiada podstawową wiedzę na temat układów współrzędnych stosowanych do opisu ruchu obiektu latającego	Wykład Projekt	K_W01 KS_W02_SOM	T1A_W01 T1A_W02 T1A_W04 T1A_W07 InzA_W02
U_01	Potrafi dokonać transformacji układów współrzędnych używanych do opisu ruchu obiektu latającego	Projekt	K_U02 KS_U02_SOM	T1A_U02 T1A_U08 T1A_U09 InzA_U02
U_02	Potrafi metodami matematycznymi przeanalizować proces naprowadzania obiektu latającego na cel	Wykład	KS_U02_SOM	T1A_U08 T1A_U09 InzA_U02
U_03	Potrafi cyfrowo dokonać analizy procesu naprowadzania pocisku raketowego na cel	Wykład Projekt	K_U08 KS_U02_SOM	T1A_U08 T1A_U09 InzA_U01 InzA_U02
U_04	Potrafi wyprowadzić równania ruchu linii obserwacji celu i równania ruchu obiektu latającego	Wykład Projekt	K_U08 KS_U02_SOM	T1A_U08 T1A_U09 InzA_U01 InzA_U02
K_01	Rozumie potrzebę doksztalcenia się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych w zakresie systemów naprowadzania obiektów latających	Wykład Projekt	K_K01	T1A_K01
K_02	Ma świadomość ważności i rozumie aspekty oraz skutki działalności w obszarze systemów naprowadzania	Wykład Projekt	K_K02	T1A_K02 InzA_K01

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr	Treści kształcenia	Odniesienie
----	--------------------	-------------

wykładu		do efektów kształcenia dla modułu
1	Kinematyka ruchu obiektu latającego i celu Sposób wyprowadzania równań kinematycznych wzajemnego ruchu obiektu latającego i celu.	W_01 U_04
2	Dynamika ruchu postępowego i kulistego obiektu latającego Przyjęte założenia i wybór układów współrzędnych ruchu postępowego obiektu latającego. Wyprowadzenie równań ruchu postępowego i kulistego obiektu latającego.	W_02 W_04 U_04
3	Systemy samonaprowadzania Samonaprowadzanie aktywne, półaktywne i pasywne. Zasada działania samonaprowadzającego obiektu latającego.	W_03 U_02
4	Systemy samonaprowadzania według krzywej pogoni. Algorytm krzywej pogoni i krzywej pogoni z kątem wyprzedzenia i bez kąta wyprzedzenia. Samonaprowadzanie bezpośrednie. Cechy charakterystyczne lotu pocisku raketowego przy samonaprowadzaniu według krzywej pogoni.	W_03 U_02
5	Systemy samonaprowadzania według proporcjonalnej nawigacji i równoległego zbliżania Algorytmy proporcjonalnej nawigacji i równoległego zbliżania. Cechy charakterystyczne lotu pocisku raketowego przy samonaprowadzaniu według proporcjonalnej nawigacji i równoległego zbliżania.	W_03 U_02
6	Systemy zdalnego naprowadzania komendami Systemy zdalnego naprowadzania komendami I rodzaju – zalety i wady. Systemy zdalnego naprowadzania komendami II rodzaju – zalety i wady.	W_03 U_03
7	Naprowadzanie autonomiczne i zdalne bezzałogowych aparatów latających (BAL) Elementy budowy i cechy charakterystyczne BAL. Sposoby funkcjonowania BAL. Specyfika nawigacji i sterowania wielozadaniowego BAL.	W_01 W_03
8	Zaliczenie przedmiotu	

2. Charakterystyka zadań projektowych

Nr projektu	Charakterystyka zadania	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Dokonać analizy kinematyki ruchu wzajemnego hipotetycznego obiektu latającego i manewrującego celu powietrznego	W_01 W_04 U_04
2	Dokonać analizy uproszczonej dynamiki hipotetycznego obiektu latającego klasy powietrze-powietrze	W_02 U_01
3	Zaprojektować tory lotu przeciwnocierzącego pocisku raketowego (typu ziemia-powietrze) naprowadzanego zdalnie na cel za pomocą komend I-go i II-go rodzaju z wykorzystaniem Matlab-Simulinka	W_03 U_03 U_04

4	Zaprojektować tory lotu przeciwlotniczego pocisku raketowego (typu ziemia-powietrze) naprowadzanego metodą proporcjonalnej nawigacji z wykorzystaniem Matlaba-Simulinka	W_03 U_03 U_04
5	Zaprojektować tory lotu przeciwlotniczego pocisku raketowego (typu ziemia-powietrze) naprowadzanego metodą równoległego zbliżania z wykorzystaniem Matlaba-Simulinka	W_03 U_03 U_04
6	Zaprojektować kinematykę ruchu wzajemnego bezzałogowego aparatu latającego i celu naziemnego zarówno nieruchomego, jak i ruchomego z wykorzystaniem Matlaba-Simulinka	W_01 W_03 U_04
7	Zaprojektować tory lotu bezzałogowego aparatu latającego przeznaczonego do obserwacji terenu i śledzenia wykrytego na nim celu naziemnego zarówno nieruchomego, jak i ruchomego z wykorzystaniem Matlaba-Simulinka	W_02 U_04
8	Zaliczenie przedmiotu	

3. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych

Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia <i>(sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)</i>
W_01	Sprawdzian pisemny z wykładu, projekt na zaliczeniowe
W_02	Sprawdzian pisemny z wykładu, projekt na zaliczenie
W_03	Sprawdzian pisemny z wykładu, projekt na zaliczenie
W_04	Sprawdzian pisemny z wykładu, projekt na zaliczenie
U_01	Projekt na zaliczenie
U_02	Sprawdzian pisemny z wykładu
U_03	Sprawdzian pisemny z wykładu, projekt na zaliczenie
U_04	Sprawdzian pisemny z wykładu, projekt na zaliczenie
K_01	Obserwacja postawy studenta podczas zajęć
K_02	Obserwacja postawy studenta podczas zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	15 godzin
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	
5	Udział w zajęciach projektowych	15 godzin
6	Konsultacje projektowe	3 godziny
7	Udział w egzaminie	
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	33 godziny
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	1,3 ECTS
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	5 godzin
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	
15	Wykonanie sprawozdań	
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	15 godzin
18	Przygotowanie do egzaminu	
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	20 godzin
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	0,7 ECTS
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	53 godziny
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	2 ECTS
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	33 godziny
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	1,3 ECTS

D. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none"> 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. Awrejcewicz J., Koruba Z.: Classical Mechanics. Applied Mechanics and Mechatronics. Advances in Mechanics and Mathematics volume 30, Monograph, Springer 2012, ISBN 978-1-4614-3977-6, p. 250. 3. Derek A.: Systemy sterowania rakiet. Cz. I. Dynamika systemów sterowania rakiet. „Wyd. WAT”, Warszawa 1979 r. 4. Dubiel S.: Konstrukcja rakiet. Skrypt WAT, Cz.1 (1980r.), Cz.2 (1969r.), Cz.3 (1972r.). 5. Kaczorek T., Teoria sterowania i systemów, PWN, Warszawa, 1999.
------------------	---

	<ol style="list-style-type: none"> 6. Mrozek B., Mrozek Z., Matlab i Simulink. Poradnik użytkownika, Wydawnictwo Helion, Gliwice, 2004. 7. Демидов В. П., Кутыев Н. Ш.: Управление зенитными ракетами. Военное Издательство, Москва 1989. 8. Дмитриевский А. А. (ред.): Баллистика и навигация ракет. „Машиностроение”, Москва 1985. 9. Карпенко А. Э.: Российское ракетное оружие 1943–1993 г.г. Справочник. Санкт–Петербург, „ПИКА” , 1993. 10. 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. 11. Мишин В. П. (ред.): Динамика ракет. „Машиностроение”, Москва 1990. 12. Неупокоев Ф. К.: Стрельба зенитными ракетами. „Военное Изд.”, Москва 1991.
<p>Witryna WWW modułu/przedmiotu</p>	