



## IV. Opis programu studiów

### 3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	<b>M#1-N2-MiBM-UiTI-212</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Wykrywanie i śledzenie celów</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Detection and tracking of targets</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2020/2021</b>

#### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>MECHANIKA I BUDOWA MASZYN</b>
Poziom kształcenia	<b>II stopień</b>
Profil studiów	<b>ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>studia stacjonarne</b>
Zakres	<b>uzbrojenie i techniki informatyczne</b>
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Technik Komputerowych i Uzbrojenia</b>
Koordinator przedmiotu	<b>dr hab. inż. Izabela Krzysztofik, prof. PŚk</b>
Zatwierdził	

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>przedmiot specjalnościowy</b>
Status przedmiotu	<b>wybieralny</b>
Język prowadzenia zajęć	<b>polski</b>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>semestr 2</b>
Wymagania wstępne	<b>Mechanika analityczna, Podstawy mechatroniki</b>
Egzamin (TAK/NIE)	<b>TAK</b>
Liczba punktów ECTS	<b>4</b>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium
Liczba godzin w semestrze	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>9</b>		

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Dysponuje uporządkowaną wiedzą na temat celowników.	MiBM2_W02 MiBM2_W05
	W02	Ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę na temat urządzeń do wykrywania i obserwacji celów, wykorzystujących określone promieniowanie elektromagnetyczne.	MiBM2_W05 MiBM2_W13
	W03	Ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę na temat dynamiki i sterowania giroskopowym układem wyszukiwania i śledzenia celu na pokładzie pocisku raketowego.	MiBM2_W02 MiBM2_W04
Umiejętności	U01	Potrafi dokonać analizy działania układu optycznego głowicy naprowadzającej.	MiBM2_U01 MiBMw_U12
	U02	Potrafi przeprowadzić analizę dynamiki i dobrać parametry sterowania giroskopowym układem wyszukiwania i śledzenia celu.	MiBM2_U12 MiBM2_U13
Kompetencje społeczne	K01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.	MiBM2_K01

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	Fale elektromagnetyczne - pojęcia i definicje, równanie falowe. Elementy analizy obrazu. Celowniki - rodzaje, budowa i zasada działania, przykłady. Atmosfera ziemiska - widzialność w atmosferze, słabe warunki oświetlenia. Noktowizja - pojęcia i definicje. Budowa i zasada działania noktowizorów. Termowizja - pojęcia i definicje. Detektory podczerwieni. Elementy przyrządów termowizyjnych. Budowa i zasada działania kamer termowizyjnych. Zastosowania termowizji - głowice obserwacyjne, skanery termowizyjne, głowice termowizyjne w systemach automatycznego rozpoznawania celów. Budowa, działanie i zastosowanie laserów. Budowa i zastosowanie światłowodów. Równania ruchu i sposoby sterowania giroskopowym układem wyszukiwania i śledzenia celu na pokładzie pocisku raketowego. Rozpoznanie pola walki.
ćwiczenia	Prowadzenie analiz rachunkowych i z wykorzystaniem oprogramowania naukowego-technicznego w następujących zagadnieniach: Analiza obiektywów zwierciadłowych oraz obiektywów soczewkowych. Analiza równań ruchu układu giroskopowego pod wpływem momentów zewnętrznych oraz prędkości kątowych podstawy. Analiza równań ruchu giroskopu nawigacyjnego. Sterowanie programowe oraz w układzie zamkniętym osią układu giroskopowego.
laboratorium	Studenci wykonują ćwiczenia z wykorzystaniem stanowiska laboratoryjnego w następujących zagadnieniach: Analiza układu optoelektronicznego, w obecności zakłóceń zewnętrznych, z modulacją: amplitudowo-fazową, impulsowo-fazową, częstotliwościowo-fazową oraz wg patentu PL 205590. Wyznaczanie położenie celu metodą obwiedni. Wyznaczanie charakterystyki układu optycznego koordynatora głowicy pocisku raketowego. Analiza głowicy obserwacyjnej opartej na czujnikach MEMS umieszczonej na ruchomej podstawie.

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

## METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01		x				
W02		x				
W03		x				
U01			x		x	
U02			x			x
K01						x

## FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie co najmniej 50 punktów na 100 możliwych.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Obecność na zajęciach. Uzyskanie co najmniej 50 punktów na 100 możliwych.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Obecność na zajęciach. Uzyskanie co najmniej 50 punktów na 100 możliwych. Zaliczenie sprawozdań.

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

## NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	18	9	9			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4	2	2			h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	44					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	1,8					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	56					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	2,2					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	50					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	2					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	100					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4					ECTS

## LITERATURA

1. Bielecki Z., Rogalski A.: *Detekcja sygnałów optycznych*. WNT, Warszawa 2001.
2. Borkowski S., Dzienisiewicz H., Kuźma J.: *Urządzenia lokacyjne i kierowania ogniem. Cz.II. Urządzenia celownicze*. Skrypt WAT, Warszawa 1987.
3. Borkowski S.: *Podstawy optoelektroniki. Układy optoelektroniczne w uzbrojeniu*. Skrypt WAT, Warszawa 1992.
4. Borowczyk W., Wochna A.: *Układy i urządzenia optoelektroniczne w uzbrojeniu*. Skrypt WAT, Warszawa 1999.
5. Borowczyk W.: *Urządzenia optoelektroniczne w systemach kierowania ogniem*. Skrypt WAT, Warszawa 1993.
6. Booth K., Hill S.: *Optoelektronika*. WKiŁ, Warszawa 2001.
7. Kamler J. Mańk A.: *Odbiorniki fotoelektroniczne i ich zastosowanie*. WNT, Warszawa 1966
8. Łapiński M.: *Pomiary elektryczne i elektroniczne wielkości nieelektrycznych*. Wyd.3, WNT, Warszawa 1974
9. Koruba Z., Osiecki J. W.: *Budowa, dynamika i nawigacja pocisków rakietowych bliskiego zasięgu (część I)*. Skrypt PŚk, Kielce 1999.
10. Koruba Z., Osiecki J. W.: *Budowa, dynamika i nawigacja wybranych broni precyzyjnego rażenia*. Podręcznik akademicki, PŚk, Kielce 2006.
11. Kostrow R., Studencki M.: *Optoelektronika w zastosowaniach militarnych*. Dom Wydawniczy Bellona, Warszawa 2004.
12. Krzysztofik I., Osiecki J.W.: *Wykrywanie i śledzenie celów*. Skrypt PŚk Nr 430, Kielce 2008.
13. Madura H. (red): *Pomiary termowizyjne w praktyce*. Agencja Wydawnicza PAKu, Warszawa 2004.
14. Minkina W.: *Pomiary termowizyjne – przyrządy i metody*. Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2004.
15. Rąbek Z.: *Automatyczne celowniki przeciwlotnicze*. MON, Warszawa 1991.
16. Shimoda K.: *Wstęp do fizyki laserów*. PWN, Warszawa 1993