



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	M#1-S1-MiBM-UiTI-611
Nazwa przedmiotu	Wibroizolacja układów uzbrojenia
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Vibration isolation of weapon systems
Obowiązuje od roku akademickiego	2020/2021

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
Zakres	uzbrojenie i techniki informatyczne
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Technik Komputerowych i Uzbrojenia
Koordinator przedmiotu	dr hab. inż. Zbigniew Dziopa prof. PŚk.
Zatwierdził	

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	semestr 6
Wymagania wstępne	mechanika, automatyka, informatyka
Egzamin (TAK/NIE)	NIE
Liczba punktów ECTS	3

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium
Liczba godzin w semestrze	15		15	15	

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę w zakresie mechaniki, w szczególności wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w procesie wibroizolacji układów uzbrojenia.	MiBM1_W02
	W02	Ma wiedzę dotyczącą wykonania pomiarów i estymacji otrzymanych wyników w procesie wibroizolacji układów uzbrojenia.	MiBM1_W16
Umiejętności	U01	Potrafi świadomie wykorzystywać oprogramowanie komputerowe w obszarze wibroizolacji układów uzbrojenia.	MiBM1_U02
	U02	Potrafi wykorzystać metody analityczne, numeryczne, symulacyjne do formułowania i rozwiązywania zadań z zakresu wibroizolacji układów uzbrojenia oraz potrafi odpowiednio zinterpretować i wykorzystać wyniki eksperymentu.	MiBM1_U12
Kompetencje społeczne	K01	Rozumie potrzebę dokształcania się w celu podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	MiBM1_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	Wprowadzenie. Problematyka sterowania drganiami. Metody pasywne i aktywne redukcji drgań. Klasyfikacja sterowanych układów redukcji drgań. Wibroizolacja siłowa i przemieszczeniowa. Skuteczność wibroizolacji – kryterium wibroizolacji.
	Metody pasywne. a) Zapobieganie przyczynom drgań. b) Modyfikacje parametryczne. c) Modyfikacje strukturalne. d) Wprowadzenie tłumienia. e) Ograniczenia w stosowaniu metod pasywnych.
	Metody aktywne. a) Zalety stosowania metod aktywnych. b) Schemat blokowy układu wibroizolacji. c) Klasyfikacja sterowanych układów redukcji drgań.
	Modelowanie i analiza obiektu poddawanego wibroizolacji. a) Model fizyczny obiektu poddawanego wibroizolacji. Układy współrzędnych stosowane do opisu ruchu drgającego. b) Zastosowanie metody energetycznej do wyprowadzenia równań ruchu w postaci sumacyjnej. Współrzędne niezależne. Tensor zastępczych właściwości restytacyjnych i dyssypatywnych. c) Wartości i wektory własne charakteryzujące obiekt poddawany wibroizolacji. Macierz modalna. d) Metody estymacji zachodzących procesów w układzie poddawany wibroizolacji.
	Zastosowanie układów redukujących drgania w obiektach uzbrojenia. a) Model układu pasywnego. b) Model układu aktywnego. c) Model układu semiaktywnego. d) Model układu hybrydowego.

laboratorium	Symulacja ruchu obiektów uzbrojenia z układami redukującymi drgania. a) Pasywny układ redukujący drgania. b) Aktywny układ redukujący drgania. c) Semiaktywny układ redukujący drgania. d) Hybrydowy układ redukujący drgania.
projekt	Tematyka projektu: <ul style="list-style-type: none"> • Model fizyczny i matematyczny układu uzbrojenia. • Zastosowanie układu redukującego drgania w obiekcie uzbrojenia. • Symulacja ruchu obiektu uzbrojenia. • Estymacja zaburzeń zachodzących w układzie uzbrojenia.

*) 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			
U01			X			
U02			X			
K01						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Otrzymanie zaliczenia z laboratorium i projektu
laboratorium	zaliczenie z oceną	Obecność na zajęciach. Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium przeprowadzanych w trakcie zajęć
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie pozytywnej oceny z wykonania projektu

*) 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	15		15	15		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2	2		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	51					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	24					h

6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1	ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	50	h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2	ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75	h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	3	ECTS

LITERATURA

1. Cegiela R., Zalewski A.: Matlab – obliczenia numeryczne i ich zastosowanie. WNaKom, Poznań 1998
2. Dziopa Z.: Modelowanie i badanie dynamicznych właściwości samobieżnych przeciwlotniczych zestawów raketowych. Monografie, studia, rozprawy nr M9, Nauki Techniczne – Mechanika, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2008, PL ISSN 1897-2691
3. Fortuna Z., Macukow B., Wąsowski J.: Metody numeryczne. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1993
4. Giergiel J.: Tłumienie drgań mechanicznych. Skrypt nr 920, Wydawnictwo AGH, Kraków 1984
5. Inman D.J.: Vibration with Control. John Wiley & Sons, The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex PO19 8SQ, England 2006
6. Kaczorek T., Dzieliński A., Dąbrowski W., Łopatka R.: Podstawy teorii sterowania. WNT, Warszawa 2006
7. Kamiński E.: Podstawy dynamiki maszyn. Skrypt Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej dla kierunku Mechanika, Warszawa 1980
8. Klempka R., Świątek B.: Programowanie, algorytmy numeryczne i modelowanie w MatLabie. AGH, Kraków 2017
9. Kowal J.: Podstawy automatyki. Tom 1 i 2. AGH, Kraków 2007
10. Kowal J.: Sterowanie drganiami. Gutenberg, Kraków 1996, ISBN 83-86310-06-5, s 180
11. Książek M.: Modelowanie i optymalizacja układu człowiek – wibroizolator – maszyna. Mechanika, Monografia 244, Politechnika Krakowska, Kraków 1999
12. Misiak J.: Mechanika techniczna, tom 2, Kinematyka i dynamika, wydawnictwo WNT, Warszawa 2017
13. Nizioł J. (pod redakcją): Mechanika Techniczna tom II – Dynamika układów mechanicznych. Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN, Warszawa 2005
14. Osiecki J.: Dynamika maszyn. WAT, Warszawa 1994
15. Osiecki J., Koruba Z.: Elementy mechaniki zaawansowanej. Politechnika Świętokrzyska, Podręcznik akademicki, Kielce 2007
16. Parszewski Z.: Drgania i dynamika maszyn. Wydawnictwa NT, Warszawa 1982
17. De Silva C.W.: Vibration Fundamentals and Practice. Taylor & Francis Group, Boca Raton, London, New York, 2007