

Karta przedmiotu oferowanego w Szkole Doktorskiej nr 4
– semestr letni 2021/2022

TYTUŁ
Konstrukcja i budowa rakiet i napędów raketowych
JEDNOSTKA PROWADZĄCA
Szkoła doktorska nr 4
DYSCYPLINA NAUKOWA
Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka
JEDNOSTKA REALIZUJĄCA
113000 - Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
OPIS SKRÓCONY PRZEDMIOTU
Celem przedmiotu jest przekazanie słuchaczom wiedzy o budowie, rodzajach i zastosowaniach pocisków raketowych. Omówiona zostanie klasyfikacja rakiet, parametry ich lotu w zależności od klasy rakiety, omówiona zostanie optymalizacja masy dla rakiety wielostopniowej a także czas od wystrzelenia rakiety do dotarcia do celu. Słuchacz pozna budowę różnych napędów raketowych stosowanych w pociskach i rakietach, zostawią omówione najważniejsze parametry porównawcze tych napędów, sprawności oraz sposoby ich podwyższania.
OPIS PRZEDMIOTU
W ramach przedmiotu przedstawiona zostanie klasyfikacja rakiet oraz napędów raketowych stosowanych obecnie oraz rozwijanych, których zastosowanie może przynieść najbliższa przyszłość. Omówione zostaną najważniejsze parametry silnika odrzutowego, szczególny przypadek - silnika raketowego takie jak: impuls właściwy, ciąg, prędkość charakterystyczna, współczynnik ciągu czy sprawność. Omówione zostaną silniki na ciekły i stały materiał pędny, gdzie uwidocznione zostaną różnice, zalety, wady i zakresy ich zastosowania. Przedstawione zostaną także krótkie, podstawowe informacje na temat silników turbinowych i strumieniowych, które także znajdują zastosowanie w pociskach raketowych. Pokazane zostaną zależności, które warunkują wartość ciągu takiego silnika czy zakres zastosowania: wysokość vs prędkość. Omówione zostaną także napędy elektryczne zdobywające coraz więcej zastosowań zwłaszcza w przestrzeni kosmicznej. Przedstawione zostaną także podstawowe informacje na temat głowic bojowych pocisków raketowych a także podstawowe wiadomości na temat sterowania i naprowadzania. Omówione zostaną przykładowe konstrukcje pocisków raketowych oraz napędów.

LITERATURA

- Burakowski T., Sala A.,: Rakiety i Pociski Kierowane – Część I, Wydawnictwo Ministerstwa Obrony Rakietowej, Warszawa, 1960
- Torecki Paweł, Silniki Rakietowe, WKŁ, Warszawa, 1980;
 - Wójcicki Stanisław, Silniki pulsacyjne, strumieniowe, rakietowe, MON, Warszawa, 1962;
 - Mattingly, J.D. Elements of Propulsion: Gas Turbines and Rockets, AIAA Education Series, 2006
 - Wójcicki Stanisław, Spalanie, PWN, Warszawa 1969
 - Sutton G.P ,Biblarz O. , Rocket Propulsion Elements, John Wiley & Sons, 2001
 - Jahn, R.G., Physics of electric propulsion. 2006, Mineola, New York: Dover Publication Inc.
 - Goebel, D.M. and I. Katz, Fundamentals of Electric Propulsion: Ion and Hall Thrusters. 2008: Willey.
 - Rene Nardi Rezende, Liquid Rocket Engine Thrust Chamber Parametric Modeling, SAE International, 2019
 - Haridwar Singh, Himanshu Shekhar, Solid Rocket Propellants Science and Technology Challenges, Royal Society of Chemistry, 2017 (ISBN: 978-1-78262-096-9)
 - Paul Zarchan, Tactical and Strategic Missile Guidance, Sixth Edition, Volume 239, Progress in Astronautics and Aeronautic, AIAA 2019
 - Ahmed F. El-Sayed, Fundamentals of Aircraft and Rocket Propulsion, Springer 2019 (DOI 10.1007/978-1-4471-6796-9)
 - Eugene I. Fleeman, Tactical Missile Design, Second Edition (AIAA Education Series) ISBN-13: 978-1563477829

EFEKTY UCZENIA

Efekty wiedzy:

- Ma wiedzę z stosowanych rodzajów pocisków rakietowych i ich przeznaczeniu.
- Ma podstawową wiedzę dotyczącą budowy i działania pocisków rakietowych jedno i wielostopniowych.
- Ma podstawową wiedzę do wstępnych obliczeń osiągow rakiet jedno i wielostopniowych

Efekty umiejętności:

- Potrafi rozróżnić rodzaje i zastosowania pocisków rakietowych
- Potrafi ocenić rodzaje i przeznaczenie pocisków rakietowych
- Umie wykonać analizę parametrów statku kosmicznego i na jej podstawie dobrać odpowiedni silnik

Efekty kompetencje:

- Rozumie podstawowe aspekty budowy i przeznaczenia pocisków rakietowych
- W oparciu o zebrane dane potrafi zaszeregować pocisk rakietowy do odpowiedniej grupy

METODY I KRYTERIA OCENIANIA ORAZ FORMA ZALICZENIA ZAJĘĆ

Zaliczenie następuje na podstawie pisemnego kolokwium potwierdzającego opanowanie wiedzy oraz ocenie prezentacji wykonanej i przedstawionej w czasie zajęć przez doktoranta na temat związków własnej pracy doktorskiej z tematyką techniki rakietowej.

JĘZYK WYKŁADOWY PRZEDMIOTU

polski

PUNKTY ECTS

2

FORMA PROWADZONYCH ZAJĘĆ	WYMIAR GODZIN	PROWADZĄCY
Wykład (WYK)	30	Jan Kindracki, dr hab. inż., prof. uczelni