

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Systemy i urządzenia przemysłowe

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: U

Stopień studiów: II

Specjalności: Systemy i urządzenia ciepłne

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Modelowanie zjawisk ciepłno - przepływowych zachodzących w warunkach mikrogravitacji
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Modelling of heat and mass transfer phenomena occurring under microgravity conditions
KOD PRZEDMIOTU	WM SIUP oIIN C9 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	2

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTEROWE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	9	0	0	0	9	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Nabycie wiedzy i umiejętności dotyczących projektowania elementów maszyn pracujących w warunkach mikrogravitacji, próżni i wysokiego promieniowania

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Wiedza z modelowania CFD, wiedza na temat maszyn i systemów cieplnych, wiedza z zakresu termodynamiki, mechaniki płynów i wymiany ciepła

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Kompetencje społeczne** Potrafi współpracować w grupie przy pracy nad skomplikowanym i innowacyjnym problemem inżynierskim.

**EK2 Wiedza** Wie jakie problemy występują w eksploatacji obiektów kosmicznych.

**EK3 Wiedza** Wie jak obliczyć ilość energii doprowadzanej, pod postacią promieniowania, do obiektu na orbicie ziemskiej w zależności od jego położenia

**EK4 Umiejętności** Potrafi modelować zjawiska przepływowo-ciepłne występujące w warunkach mikrogravitacji.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Problemy związane z funkcjonowaniem systemów i urządzeń cieplnych w warunkach mikrogravitacji.	2
<b>W2</b>	Gospodarka termiczna urządzeń i systemów cieplnych znajdujących się na orbicie ziemi	2
<b>W3</b>	Promieniowanie i próżnia	2
<b>W4</b>	Modelowanie zjawisk ciepło-przepływowych w warunkach mikrogravitacji przy zastosowaniu standardowego oprogramowania inżynierskiego założenia, warunki brzegowe i sposób przeprowadzania symulacji.	2
<b>W5</b>	Specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie jako wsparcie w eksploatacji obiektów kosmicznych przegląd programów i ich zastosowań.	1

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Wprowadzenie do projektu, przykłady inżynierskich problemów termiczno-przepływowych występujących w kosmosie	2
<b>P2</b>	Akceptacja tematu projektu i uzgadnianie szczegółów ze studentem. Tematyka projektu obejmuje komputerowe obliczenia ciepło-przepływowe dotyczące kontroli termicznej obiektów umieszczonych na orbicie ziemskiej	2

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P3</b>	Opieka nad pracą własną studentów oraz prezentacja rozwiązań problemów podczas modelowania komputerowego.	3
<b>P4</b>	Odbiór i ocena projektów	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	1
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	3
Opracowanie wyników	3
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	3
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>30</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

## 9 SPOSOBY OCENY

**OCENA FORMUJĄCA**

F1 Projekt indywidualny

**OCENA PODSUMOWUJĄCA**

P1 Średnia ważona ocen formujących

**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**
**W1** Uzyskanie oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia

**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Potrafi wymienić się doświadczeniami z kolegami z grupy na temat przygotowywanego projektu oraz wykorzystywać wiedzę przekazaną mu przez kolegów
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Potrafi wymienić główne zagrożenia i ograniczenia wynikające z eksploatacji obiektu w kosmosie
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Potrafi powiedzieć co składa się na całkowitą ilość promieniowania padającego na obiekt krążący po ziemskiej orbicie.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Potrafi przygotować oraz wykonać symulację numeryczną instalacji z brakiem grawitacji.

**10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU**

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	M2_K03	Cel 1	P1 P2 P3 P4	N2	F1 P1
EK2	M2_W03	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5	N1	F1 P1
EK3	M2_W03	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5	N1	F1 P1
EK4	M2_U07	Cel 1	P1 P2 P3 P4	N2	F1 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1 ] Genta G. — *Introduction to the mechanics of Space Robots*, , 2012, Springer:Space Technology Library

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Przemysław Młynarczyk (kontakt: [pmlynarczyk@pk.edu.pl](mailto:pmlynarczyk@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 Dr inż. Ryszard Kantor (kontakt: )

2 Dr inż. Przemysław Młynarczyk (kontakt: )

3 Mgr inż. Roman Duda (kontakt: )

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....  
.....