

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2022/2023 – 2023/2024

*(skrajne daty)*

Rok akademicki 2022/2023

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

|   |  |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu                                      | <b>Podstawy termodynamiki i elektrodynamiki</b>          |
| Kod przedmiotu*                                       |  |
| Nazwa jednostki prowadzącej kierunek                  | Kolegium Nauk Przyrodniczych                             |
| Nazwa jednostki realizującej przedmiot                | Kolegium Nauk Przyrodniczych<br>Instytut Nauk Fizycznych |
| Kierunek studiów                                      | Mechatronika   |
| Poziom studiów  | Studia II-go stopnia                                     |
| Profil  | ogólnoakademicki   |
| Forma studiów   | Studia stacjonarne                                       |
| Rok i semestr/y studiów                               | I rok, 1 semestr   |
| Rodzaj przedmiotu                                     | Przedmiot kierunkowy                                     |
| Język wykładowy                                       | polski   |
| Koordinator   | prof. dr hab. inż. Wojciech Rdzanek                      |
| Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących | prof. dr hab. inż. Wojciech Rdzanek                      |

\* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

**1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS**

| Semestr (nr) | Wykł. | Ćw. | Konw. | Lab. | Sem. | ZP | Prakt. | Inne (jakie?) | Liczba pkt. ECTS |
|--------------|-------|-----|-------|------|------|----|--------|---------------|------------------|
| 1            | 15    | 15  |       |      |      |    |        |               | 2                |

**1.2. Sposób realizacji zajęć**

- zajęcia w formie tradycyjnej  
 zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość

**1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)**

Wykład – zaliczenie bez oceny.

Ćwiczenia – zaliczenie z oceną.

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Podstawowa wiedza z matematyki i fizyki na poziomie szkoły średniej.

### 3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

#### 3.1 Cele przedmiotu

|                |  |
|----------------|--|
| C <sub>1</sub> | zapoznanie z podstawowymi prawami i zjawiskami fizycznymi związanymi z termodynamiką i elektrodynamiką         |
| C <sub>2</sub> | wyrobienie u studenta umiejętności rozwiązywania zadań inżynierskich z zakresu termodynamiki i elektrodynamiki |

#### 3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

| EK (efekt uczenia się) | Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu<br>Student:  | Odniesienie do efektów kierunkowych <sup>1</sup> |
|------------------------|---|--|
| EK_01                  | ma ogólną wiedzę w zakresie podstawowych praw i zjawisk z zakresu termodynamiki i elektrodynamiki   | K_W02  |
| EK_02                  | potrafi wykorzystać wiedzę z termodynamiki i elektrodynamiki w celu projektowania elementów układów i systemów mechatronicznych, potrafi rozwiązywać problemy techniczne w oparciu o prawa fizyki oraz poznane metody obliczeniowe, potrafi m.in. wyznaczać rozkład temperatury, pola elektrostatycznego, pola magnetostaticznego | K_U02, K_U03                                     |
| EK_03                  | ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera, w tym ich wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje  | K_K01  |

#### 3.3 Treści programowe

##### A. Problematyka wykładu

|   |
|---|
| <b>Treści merytoryczne - elektrodynamika</b>  |
| Podstawowe twierdzenia dla gradientu, dywergencji i rotacji.  |
| Pole elektrostatyczne. Prawo Coulomba. Superpozycja pól. Ciągłe rozkłady ładunku.                                   |
| Prawo Gaussa. Potencjał elektryczny. Równania Poissona i Laplace'a. Warunki brzegowe.                               |
| Energia pola elektrostatycznego. Praca w polu elektrostatycznym.  |
| Przewodnik. Prawo indukcji Faraday'a, reguła Lenz'a. Siła działająca na przewodnik z prądem. Pojemność elektryczna. |
| Siły magnetyczne. Prądy stałe. Prawo Biot-Savarta. Prawo Ampere'a. Kontur Ampere'a.                                 |

|  |
|--|
| <b>Treści merytoryczne - termodynamika</b>   |
| Podstawowe prawa przewodzenia ciepła. Przewodzenie ciepła w ciałach stałych. Równanie różniczkowe przewodzenia ciepła w ciałach stałych. Właściwości termofizyczne ciał stałych. |
| Ustalone przewodzenie ciepła w ciałach stałych w postaci płaskiej ścianki, ścianki walcowej.   |

<sup>1</sup> W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

Wymiana ciepła przez pręty i żebra. Przewodzenie ciepła przy występowaniu źródeł ciepła.  
 Podstawy przejmowania ciepła. Rodzaje przejmowania ciepła. Równania różniczkowe opisujące konwekcyjną wymianę ciepła. Przejmowanie ciepła przy wymuszonym opływie ciał.

## B. Problematyka ćwiczeń

|   |
|---|
| <b>Treści merytoryczne - elektrodynamika</b>  |
| Pole elektrostatyczne. Prawo Coulomba. Superpozycja pól. Ciągłe rozkłady ładunku.   |
| Wyznaczanie rozkładu pól elektrostatycznych w oparciu o prawo Gaussa.   |
| Energia pola elektrostatycznego. Praca w polu elektrostatycznym.  |
| Prawo indukcji Faraday'a, reguła Lenz'a. Siła działająca na przewodnik z prądem. Wyznaczanie pojemności elektrycznej układu przewodników. |
| Wyznaczanie rozkładu pól magnetycznych z wykorzystaniem prawa Biota-Savarta oraz prawa Ampere'a.  |

|  |
|--|
| <b>Treści merytoryczne - termodynamika</b>   |
| Ustalone przewodzenie ciepła w ciałach stałych w postaci płaskiej ścianki, ścianki walcowej. Wymiana ciepła przez pręty i żebra. Przewodzenie ciepła przy występowaniu źródeł ciepła w ścianie płaskiej i walcu. |
| Podstawy przejmowania ciepła. Rodzaje przejmowania ciepła. Równania różniczkowe opisujące konwekcyjną wymianę ciepła. Przejmowanie ciepła przy wymuszonym opływie ciał na powierzchni walca i kuli.              |

### 3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną.

Ćwiczenia: rozwiązywanie zadań – ćwiczenia tablicowe.

## 4. METODY I KRYTERIA OCENY

### 4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

| Symbol efektu | Metody oceny efektów uczenia się<br>(np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć) | Forma zajęć dydaktycznych<br>(w, ćw, ...) |
|---------------|---|---|
| EK_01         | obserwacja w trakcie zajęć, kolokwium   | w., ćw.                                   |
| EK_02         | obserwacja w trakcie zajęć, kolokwium   | w., ćw.                                   |
| EK_03         | obserwacja w trakcie zajęć  | ćw.                                       |

### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

|   |
|---|
| <p><b>Wykład</b><br/>         Warunki zaliczenia wykładu: zaliczenie kolokwium z tematyki wykładu, obecność na zajęciach.<br/>         Punktacja kolokwium: zal. 51-100% pkt.</p> <p><b>Ćwiczenia</b><br/>         Warunki zaliczenia ćwiczeń: zaliczenie kolokwium z tematyki ćwiczeń, obecność na zajęciach.<br/>         Przy ocenie końcowej będzie brana pod uwagę aktywność studenta podczas zajęć, przygotowanie do zajęć. Punktacja kolokwium: dst 51-60% pkt., +dst 61-70% pkt., db 71-80%</p> |
|---|

pkt., +db 81-90% pkt., bdb 91-100% pkt.

## 5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

| Forma aktywności  | Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności |
|---|---|
| Godziny kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów  | 30  |
| Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)                             | 2   |
| Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.) | 26  |
| SUMA GODZIN   | 58  |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>   | <b>2</b>  |

\* Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.

## 6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

|                                  |             |
|----------------------------------|-------------|
| wymiar godzinowy                 | Nie dotyczy |
| zasady i formy odbywania praktyk | Nie dotyczy |

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

- [1] S. Wiśniewski, T.S. Wiśniewski: Wymiana ciepła. Warszawa. WNT, 2014.
- [2] D.J. Griffiths: Podstawy elektrodynamiki. Warszawa, PWN, 2005.
- [3] A.K. Wróblewski, J.A. Zakrzewski: Wstęp do fizyki. T. 2. cz. 2. Warszawa, PWN, 1991.
- [4] J. Orear: Fizyka. Warszawa, WNT, 1998.
- [5] J. Jędrzejewski, W. Kruczek, A. Kujawski: Zbiór zadań z fizyki. WNT.

Literatura uzupełniająca:

- [1] B. Staniszewski: Wymiana ciepła: podstawy teoretyczne. Wyd. 2, Warszawa, PWN, 1980.
- [2] A.N. Matwiejew: Teoria pola elektromagnetycznego. Warszawa, PWN, 1967.
- [3] R. Resnick, D. Halliday: Podstawy fizyki. Warszawa, PWN, 1993.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej