

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Elektromobilność, Automatyka w układach elektrycznych, Inżynieria systemów elektrycznych

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                     |
|-----------------------------------------|-------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Fizyka                              |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Physics                             |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIEiK EIA20_21_IST_ST oIN PK7 23/24 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe               |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 4.00                                |
| SEMESTRY                                | 2                                   |

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

| SEMESTR | WYKŁADY | ĆWICZENIA | LABORATORIA | LABORATORIA<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKTY |   |
|---------|---------|-----------|-------------|---------------------------------|----------|---|
| 2       | 12      | 9         | 12          | 0                               | 0        | 0 |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Przedstawienie systematycznego przeglądu praw fizyki klasycznej nierelatywistycznej i relatywistycznej, ukazanie ich uniwersalnego charakteru i zastosowania w dziedzinie nauk inżynierskich.

**Cel 2** Zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami elektrodynamiki, w tym równaniami Maxwella i ich znaczenia w różnych obszarach techniki, inżynierii i technologii.

**Cel 3** Zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami fizyki współczesnej.

**Cel 4** Zapoznanie studentów z wybranymi metodami rozwiązywania zadań i modeli fizycznych niezbędnych do rozwiązywania zagadnień inżynierskich.

**Cel 5** Zapoznanie studentów z pracą eksperymentalną: wykonywaniem prostych pomiarów oraz opracowaniem, przedstawianiem i interpretowaniem otrzymanych wyników.

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

1 Student posiada wiedzę w zakresie podstaw fizyki i matematyki określoną w efektach uczenia się i wymaganiach dla semestru I.

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna i rozumie wybrane zagadnienia elektrodynamiki, w tym równaniami Maxwella i ich znaczenia w różnych obszarach techniki, inżynierii i technologii.

**EK2 Wiedza** Student zna i rozumie wybrane zagadnienia fizyki współczesnej.

**EK3 Umiejętności** Student potrafi rozwiązywać zadania, problemy i modele ilustrujące wybrane zagadnienia z zakresu fizyki, niezbędne do rozwiązywania zagadnień inżynierskich.

**EK4 Umiejętności** Student potrafi wykonać pomiary eksperymentalne oraz opracować, przedstawić i poprawnie interpretować otrzymane wyniki.

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁADY   |                                                                                                                                                                                                       |                  |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Postulaty szczególnej teorii względności, transformacja Lorentza, relatywistyczny pęd i energia.                                                                                                      | 3                |
| <b>W2</b> | Prawo Gaussa i jego zastosowania. Potencjał elektryczny. Pojemność. Prąd elektryczny. Pole magnetyczne. Prawo Ampere'a i prawo Biota-Savarta. Prawo Faraday'a. Równania Maxwella i ich sens fizyczny. | 6                |
| <b>W3</b> | Wstęp do mechaniki kwantowej: dualizm korpuskularno falowy i jego dowody eksperymentalne, zasada nieokreśloności Heisenberga, fale de Broglie'a, model atomu Bohra.                                   | 3                |

| LABORATORIA |                                                                                                                                                       |                  |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP          | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>L1</b>   | Ćwiczenie obowiązkowe: Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego za pomocą wahadła prostego. Opracowanie wyników pomiarów, niepewności i błędy pomiarowe. | 3                |

| LABORATORIA |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                  |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP          | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>L2</b>   | Studenci wykonują trzy wybrane ćwiczenia z poniższego zestawu: Wyznaczanie modułu Younga Wyznaczanie naprężeń za pomocą tensometru oporowego. Polaryzacja światła. Dyfrakcja i interferencja światła lasera. Wyznaczanie długości fali za pomocą siatki dyfrakcyjnej. Wyznaczanie szybkości dźwięku w powietrzu. Transport i wymiana ciepła. Wyznaczanie gęstości ciał stałych i cieczy. Wyznaczanie współczynnika lepkości dynamicznej cieczy. Badanie pola magnetycznego przy zastosowaniu hallotronu. Badanie pola elektrycznego metodą wanny elektrolitycznej. Identyfikacja widm atomowych przy użyciu spektroskopu. Wyznaczanie równoważnika elektrochemicznego wodoru. Badanie zależności oporu elektrycznego metali i półprzewodników od temperatury. | 9                |

| ĆWICZENIA |                                                                                                      |                  |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                               | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>C1</b> | Rozwiązywanie zadań z zakresu szczególnej teorii względności                                         | 2                |
| <b>C2</b> | Rozwiązywanie wybranych problemów i zagadnień z elektrodynamiki - treści skorelowane z wykładem.     | 5                |
| <b>C3</b> | Rozwiązywanie wybranych problemów i zagadnień z fizyki współczesnej - treści skorelowane z wykładem. | 2                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia

**N3** Konsultacje

**N4** Ćwiczenia laboratoryjne

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI                                                                                 | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |                                                         |
| Godziny wynikające z planu studiów                                                               | 33                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 10                                                      |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 6                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 33                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 18                                                      |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 0                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>100</b>                                              |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 4.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Kolokwium

**F2** Zadania / prace pisemne

**F3** Laboratorium z fizyki

**F4** Egzamin

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Ocena końcowa:  $O = 0.5 * E + 0.25 * C + 0.25 * L$

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Zaliczenie ćwiczeń

**W2** Zaliczenie laboratorium

**W3** Egzamin

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1

|                     |                                                                        |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Wskaźnik procentowy poniżej 50%                                        |
| NA OCENĘ 3.0        | Wskaźnik procentowy mieści się w zakresie ok. 51% - 60%                |
| NA OCENĘ 3.5        | Wskaźnik procentowy mieści się w zakresie 61% - 70%                    |
| NA OCENĘ 4.0        | Wskaźnik procentowy mieści się w zakresie 71% - 80%                    |
| NA OCENĘ 4.5        | Wskaźnik procentowy mieści się w zakresie 81% - 90%                    |
| NA OCENĘ 5.0        | Wskaźnik procentowy wynosi więcej niż ok. 91% .                        |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                        |
| NA OCENĘ 2.0        | Wskaźnik procentowy poniżej 50%                                        |
| NA OCENĘ 3.0        | Wskaźnik procentowy mieści się w zakresie ok. 51% - 60%                |
| NA OCENĘ 3.5        | Wskaźnik procentowy mieści się w zakresie 61% - 70%                    |
| NA OCENĘ 4.0        | Wskaźnik procentowy mieści się w zakresie 71% - 80%                    |
| NA OCENĘ 4.5        | Wskaźnik procentowy mieści się w zakresie 81% - 90%                    |
| NA OCENĘ 5.0        | Wskaźnik procentowy wynosi więcej niż ok. 91% .                        |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                        |
| NA OCENĘ 2.0        | Wskaźnik procentowy poniżej 50%                                        |
| NA OCENĘ 3.0        | Wskaźnik procentowy mieści się w zakresie ok. 51% - 60%                |
| NA OCENĘ 3.5        | Wskaźnik procentowy mieści się w zakresie 61% - 70%                    |
| NA OCENĘ 4.0        | Wskaźnik procentowy mieści się w zakresie 71% - 80%                    |
| NA OCENĘ 4.5        | Wskaźnik procentowy mieści się w zakresie 81% - 90%                    |
| NA OCENĘ 5.0        | Wskaźnik procentowy wynosi więcej niż ok. 91% .                        |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                        |
| NA OCENĘ 2.0        | Średnia ocen z pięciu ćwiczeń laboratoryjnych mniejsza lub równa 2,95  |
| NA OCENĘ 3.0        | Średnia ocen z pięciu ćwiczeń laboratoryjnych w przedziale 2,96 - 3,25 |
| NA OCENĘ 3.5        | Średnia ocen z pięciu ćwiczeń laboratoryjnych w przedziale 3,26 - 3,75 |
| NA OCENĘ 4.0        | Średnia ocen z pięciu ćwiczeń laboratoryjnych w przedziale 3,76 - 4,25 |
| NA OCENĘ 4.5        | Średnia ocen z pięciu ćwiczeń laboratoryjnych w przedziale 4,26 - 4,50 |
| NA OCENĘ 5.0        | Średnia ocen z pięciu ćwiczeń laboratoryjnych powyżej 4,50 (od 4,51)   |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU      | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY  |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------|-----------------------|----------------|
| EK1               | EiA_W02                                                                        | Cel 2 Cel 4          | W2 C1 C2          | N1 N2 N3              | F1 F2 F3 F4 P1 |
| EK2               | EiA_W02                                                                        | Cel 1 Cel 3<br>Cel 4 | W1 W3             | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 F3 F4 P1 |
| EK3               | EiA_U03                                                                        | Cel 4                | C1 C2 C3          | N1 N2 N3              | F1 F2 F3 F4 P1 |
| EK4               | EiA_U03<br>EiA_U14<br>EiA_U27<br>EiA_K01<br>EiA_K03                            | Cel 5                | L1 L2             | N4                    | F3 P1          |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Halliday, Resnick, Walker — *Wstęp do fizyki*, Warszawa, 2005, PWN
- [2] | A.Januszajtis — *Fizyka dla politechnik*, PWN, 2010, PWN
- [3] | William Moebs, Formerly of Loyola Marymount University Samuel J. Ling, Truman State University Jeff Sanny, Loyola Marymount University — *Fizyka dla szkół wyższych.*, Openstax.pl, 2020, podręcznik internetowy

### LITERATURA DODATKOWA

- [1] | Zbigniew Kąkol — *Fizyka*, Kraków, 2008, AGH

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr Wiesław Chajec (kontakt: wchajec@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr Wiesław Chajec (kontakt: wchajec@pk.edu.pl)

2 dr Maciej Duras (kontakt: maciej.duras@pk.edu.pl)



**3** dr Sławomir Stachniewicz (kontakt: [stachnie@gmail.com](mailto:stachnie@gmail.com))

## **13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

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