

# KARTA PRZEDMIOTU

|                           |                       |                                                                                                                  |
|---------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu            | 0533.6.FIZ1.B/C.PFEIM |                                                                                                                  |
| Nazwa przedmiotu w języku | polskim               | <i>Podstawy fizyki - Elektryczność i magnetyzm</i><br><i>Fundamentals of physics – Electricity and magnetism</i> |
|                           | angielskim            |                                                                                                                  |

## 1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

|                                            |                           |
|--------------------------------------------|---------------------------|
| 1.1. Kierunek studiów                      | Fizyka                    |
| 1.2. Forma studiów                         | Stacjonarne               |
| 1.3. Poziom studiów                        | Pierwszego stopnia        |
| 1.4. Profil studiów*                       | Ogólnoakademicki          |
| 1.5. Osoba przygotowująca kartę przedmiotu | Dr Sławomir Wąsik         |
| 1.6. Kontakt                               | slawomir.wasik@ujk.edu.pl |

## 2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

|                         |                                                                                                                        |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1. Język wykładowy    | polski                                                                                                                 |
| 2.2. Wymagania wstępne* | Znajomość kursu fizyki w zakresie mechaniki.<br>Znajomość analizy matematycznej (rachunek różniczkowy, całkowity itp.) |

## 3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

|                               |                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1. Forma zajęć              | Wykład (60 h), Konwersatorium (45 h)                                              |                                                                                                                                                                                                                   |
| 3.2. Miejsce realizacji zajęć | Zajęcia w pomieszczeniach dydaktycznych UJK                                       |                                                                                                                                                                                                                   |
| 3.3. Forma zaliczenia zajęć   | W-Egzamin, K-Zaliczenie z oceną                                                   |                                                                                                                                                                                                                   |
| 3.4. Metody dydaktyczne       | Wykład informacyjny (egz. po 3 sem.), konwersatoria – klasyczna metoda problemowa |                                                                                                                                                                                                                   |
| 3.5. Wykaz literatury         | podstawowa                                                                        | <i>Elektrodynamika</i> . Tom 2.1, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001<br>E. M. Purcell, <i>Elektryczność i magnetyzm</i> , PWN<br>A. K. Wróblewski, J.A. Zakrzewski, <i>Wstęp do fizyki</i> , Tom 2 cz. 2, PWN |
|                               | uzupełniająca                                                                     | R. P. Feynman, R. B. Leighton, M. Sands, <i>Feynmana wykłady z fizyki</i> , <i>Elektryczność i magnetyzm</i> .                                                                                                    |

## 4. CELE, TREŚCI I EFEKTY UCZENIA SIĘ

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>4.1. Cele przedmiotu (z uwzględnieniem formy zajęć)</b></p> <p><b>Wykład/konwersatorium:</b></p> <p>C1- Poznanie podstawowych zjawisk elektrycznych i magnetycznych</p> <p>C2- Poznanie pojęć i wielkości wykorzystywanych w opisie zjawisk elektromagnetycznych.</p> <p>C3- Poznanie podstawowych praw fizycznych odnoszących się do zjawisk elektromagnetycznych.</p> <p>C4- Poznanie podstawowych właściwości elektrycznych i magnetycznych materii i ich praktycznego wykorzystania.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p><b>4.2. Treści programowe (z uwzględnieniem formy zajęć)</b></p> <p><b>Wykład/konwersatorium</b></p> <p><b>1. Pola skalarne i wektorowe.</b> Podstawy rachunku różniczkowego i całkowego pól wektorowych. Wielkości charakteryzujące pola wektorowe. Iloczyn skalarny i wektorowy. Pochodne pól. Operator <math>\nabla</math>. Operacje algebraiczne z operatorem <math>\nabla</math>. Calki wektorowe. Strumień pola wektorowego. Krążenie pola wektorowego. Pola bezwirowe i beżródłowe.</p> <p><b>2. Elektrostatyka.</b> Opis wektorowy pola elektrostatycznego. Ładunek elektryczny. Prawo zachowania ładunku. Prawo Coulomba. Zasada superpozycji. Pole elektryczne. Wektor natężenia pola elektrostatycznego. Linie pola. Dipol elektryczny. Momenty dipolowe cząsteczek.</p> <p><b>3. Prawo Gaussa i jego zastosowania.</b> Strumień pola elektrostatycznego. Prawo Gaussa. Pole ładunku kulistego, liniowego, warstwy naładowanej (pole pomiędzy dwoma warstwami). Równowaga w polu elektrostatycznym. Trwałość atomów.</p> <p><b>4. Potencjał elektryczny.</b> Praca w polu elektrostatycznym. Zachowawczość pola elektrostatycznego. Potencjał i różnica potencjałów. Energia ładunku punkowego. Energia elektrostatyczna ładunków. Różniczkowa postać prawa Gaussa.</p> <p><b>5. Pole elektrostatyczne w obecności przewodników.</b> Przewodniki w polu elektrostatycznym. Pojemność przewodnika. Rozkład ładunku w przewodnikach. Wnęki i ostrza. Metoda obrazów: ładunek punktowy w obecności płaszczyzny i kuli przewodzącej. Kondensator. Łączenie kondensatorów. Pole elektryczne kondensatora. Energia kondensatora.</p> <p><b>6. Dielektryki.</b> Mechanizm polaryzacji dielektryków. Stała dielektryczna. Wektor polaryzacji. Równania elektrostatyki dla pól z dielektrykami. Pola i siły w dielektrykach. Dielektryki polarne i niepolarne.</p> <p><b>7. Prąd elektryczny.</b> Natężenie i gęstość prądu. Klasyczny model przewodnictwa elektrycznego dla metali. Równanie ciągłości, pierwsze prawo Kirchhoffa. Opór elektryczny. Prawo Ohma. Ciepło Joule'a. Łączenie oporów. Siła elektromotoryczna. Drugie prawo Kirchhoffa. Obwody elektryczne. Ładowanie kondensatora przez opór.</p> <p><b>8. Elementy teorii pasmowej ciał stałych.</b> Założenia kwantowej teorii gazu elektronowego. Pasmowa teoria ciał stałych.</p> |

**9. Pole magnetyczne.** Siła Lorentza. Indukcja magnetyczna. Zjawisko Halla. Siła elektrodynamiczna. Doświadczenie Oersteda. Prawo Biota-Savarta. Prawo Ampere'a. Pole magnetyczne przewodnika prostoliniowego, kołowego i solenoidu. Prądy atomowe. Dipol magnetyczny. Prawo Gaussa. Potencjał wektorowy. Względność pól elektrycznego i magnetycznego.

**10. Indukcja elektromagnetyczna.** Prawo indukcji elektromagnetycznej Faradaya. Samoi indukcja i indukcja wzajemna. Energia pola magnetycznego. Obwody LC. Prąd zmienny. Równania Maxwella. Prędkość światła.

**11. Pole magnetyczne w materii.** Siły działające na dipol w zewnętrznym polu magnetycznym. Energia dipola. Diamagnetyzm. Paramagnetyzm. Podatność magnetyczna. Ferromagnetyzm.

| Efekt                                      | Student, który zaliczył przedmiot                                                                                                                                                                                                              | Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| w zakresie <b>WIEDZY:</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                |                                                 |
| W01                                        | Nazywa i definiuje podstawowe pojęcia i wielkości fizyczne wykorzystywane w opisie zjawisk elektromagnetycznych                                                                                                                                | FIZ1A_W01<br>FIZ1A_W03<br>FIZ1A_W05             |
| W02                                        | Formułuje prawa i teorie fizyczne odnoszące się do zjawisk elektromagnetycznych                                                                                                                                                                | FIZ1A_W01<br>FIZ1A_W03<br>FIZ1A_W05             |
| W03                                        | Tłumaczy podstawowe prawa i teorie fizyczne z zakresu elektromagnetyzmu                                                                                                                                                                        | FIZ1A_W01<br>FIZ1A_W03<br>FIZ1A_W05             |
| W04                                        | Objasnia podstawowe zjawiska elektromagnetyczne w przyrodzie i życiu codziennym w oparciu o poznane pojęcia fizyczne, prawa i zasady wykorzystując wiedzę z matematyki wyższej do ilościowego opisu i modelowania zjawisk elektromagnetycznych | FIZ1A_W01<br>FIZ1A_W03<br>FIZ1A_W05             |
| w zakresie <b>UMIEJĘTNOŚCI:</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                |                                                 |
| U01                                        | Wykorzystuje pojęcia wielkości i praw fizycznych do opisu jakościowego i ilościowego za pomocą formalizmu matematycznego podstawowych zjawisk elektromagnetycznych                                                                             | FIZ1A_U01<br>FIZ1A_U05<br>FIZ1A_U13             |
| U02                                        | Wykorzystuje metody analizy matematycznej i algebry w opisie ilościowym zjawisk elektromagnetycznych                                                                                                                                           | FIZ1A_U01<br>FIZ1A_U05<br>FIZ1A_U13             |
| U03                                        | Analizuje i rozwiązuje typowe zadania i problemy z zakresu elektromagnetyzmu                                                                                                                                                                   | FIZ1A_U01<br>FIZ1A_U05<br>FIZ1A_U13             |
| U04                                        | Wykorzystuje podstawowe przyrządy i aparaturę fizyczną wykorzystywaną do pokazów fizycznych w zakresie elektromagnetyzmu                                                                                                                       | FIZ1A_U01<br>FIZ1A_U05<br>FIZ1A_U13             |
| U05                                        | Wdraża w sposób popularnonaukowy opis zjawisk fizycznych z zakresu elektromagnetyzmu                                                                                                                                                           | FIZ1A_U01<br>FIZ1A_U05<br>FIZ1A_U13             |
| U06                                        | Posługuje się nazwami w języku angielskim podstawowych wielkości, pojęć i praw fizycznych z zakresu elektromagnetyzmu                                                                                                                          | FIZ1A_U01<br>FIZ1A_U05<br>FIZ1A_U13             |
| w zakresie <b>KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                |                                                 |
| K01                                        | Jest świadomy poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się,                                                                                                                                                | FIZ1A_K02<br>FIZ1A_K03                          |
| K02                                        | Jest zdolny do precyzyjnego formułowania pytań i problemów, służących pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania                                                                        | FIZ1A_K02<br>FIZ1A_K03                          |
| K03                                        | Jest chętny samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych                                                                                                                                                          | FIZ1A_K02<br>FIZ1A_K03                          |

| Efekty przedmiotowe<br>(symbol) | Sposób weryfikacji (+/-) |   |     |             |   |     |                         |   |     |             |   |     |             |   |     |             |   |     |
|---------------------------------|--------------------------|---|-----|-------------|---|-----|-------------------------|---|-----|-------------|---|-----|-------------|---|-----|-------------|---|-----|
|                                 | Egzamin ustny/pisemny*   |   |     | Kolokwium*  |   |     | Aktywność na zajęciach* |   |     |             |   |     |             |   |     |             |   |     |
|                                 | Forma zajęć              |   |     | Forma zajęć |   |     | Forma zajęć             |   |     | Forma zajęć |   |     | Forma zajęć |   |     | Forma zajęć |   |     |
|                                 | W                        | K | ... | W           | K | ... | W                       | K | ... | W           | C | ... | W           | C | ... | W           | C | ... |
| W01                             | +                        |   |     |             | + |     |                         | + |     |             |   |     |             |   |     |             |   |     |
| W02                             | +                        |   |     |             | + |     |                         | + |     |             |   |     |             |   |     |             |   |     |
| W03                             | +                        |   |     |             | + |     |                         | + |     |             |   |     |             |   |     |             |   |     |

|     |   |  |  |  |   |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----|---|--|--|--|---|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| W04 | + |  |  |  | + |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| U01 | + |  |  |  | + |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| U02 | + |  |  |  | + |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| U03 | + |  |  |  | + |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| U04 | + |  |  |  | + |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| U05 | + |  |  |  | + |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| U06 | + |  |  |  | + |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| K01 | + |  |  |  | + |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| K02 | + |  |  |  | + |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| K03 | + |  |  |  | + |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

*\*niepotrzebne usunąć*

| Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się |       |                                                                                    |
|--------------------------------------------------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Forma zajęć                                            | Ocena | Kryterium oceny                                                                    |
| Wykład(W)*                                             | 3     | co najmniej 50% i nie więcej niż 60% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania |
|                                                        | 3,5   | ponad 60% i nie więcej niż 70% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania       |
|                                                        | 4     | ponad 70% i nie więcej niż 80% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania       |
|                                                        | 4,5   | ponad 80% i nie więcej niż 90% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania       |
|                                                        | 5     | ponad 90% liczby punktów możliwych do uzyskania                                    |
| Konwersatorium (K)*                                    | 3     | co najmniej 50% i nie więcej niż 60% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania |
|                                                        | 3,5   | ponad 60% i nie więcej niż 70% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania       |
|                                                        | 4     | ponad 70% i nie więcej niż 80% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania       |
|                                                        | 4,5   | ponad 80% i nie więcej niż 90% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania       |
|                                                        | 5     | ponad 90% liczby punktów możliwych do uzyskania                                    |

## 5. BILANS PUNKTÓW ECTS – NAKŁAD PRACY STUDENTA

| Kategoria                                                                              | Obciążenie studenta |                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------|
|                                                                                        | Studia stacjonarne  | Studia niestacjonarne |
| LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA /GODZINY KONTAKTOWE/ | 105                 |                       |
| Udział w wykładach*                                                                    | 60                  |                       |
| Udział w konwersatoriach,*                                                             | 45                  |                       |
| SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/                                     | 95                  |                       |
| Przygotowanie do wykładu*                                                              | 10                  |                       |
| Przygotowanie do konwersatorium*                                                       | 55                  |                       |
| Przygotowanie do egzaminu/kolokwium*                                                   | 30                  |                       |
| <b>ŁĄCZNA LICZBA GODZIN</b>                                                            | <b>200</b>          |                       |
| <b>PUNKTY ECTS za przedmiot</b>                                                        | <b>8</b>            |                       |

*\*niepotrzebne usunąć*

**Przyjmuję do realizacji** (data i czytelne podpisy osób prowadzących przedmiot w danym roku akademickim)

.....