

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Biotechnologia

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: B

Stopień studiów: I

Specjalności: Biotechnologia Przemysłowa i w Ochronie Środowiska

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                       |
|-----------------------------------------|-----------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | SB-1 Fizyka           |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |                       |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WITCh B oIS B13 13/14 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty podstawowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 6.00                  |
| SEMESTRY                                | 1                     |

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

| SEMESTR | WYKŁADY | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|---------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 1       | 30      | 15        | 15           | 0                                | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami fizyki klasycznej w zakresie niezbędnym do rozumienia zjawisk fizycznych w przyrodzie i technologii inżynierskiej.

**Cel 2** Zapoznanie studentów z metodyką rozwiązywania zadań i problemów fizycznych.

**Cel 3** Zaznajomienie studenta z zasadami prowadzenia eksperymentu, przyrządami pomiarowymi używanymi w technice eksperymentalnej, przestrzeganiem zasad BHP na stanowisku pracy.

**Cel 4** Nauczenie studenta umiejętnego opracowania, przedstawienia i poprawnej interpretacji otrzymanych wyników doświadczalnych.

**Cel 5** Nauczenie pracy indywidualnej i pracy w zespole.

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

1 Student ma podstawy z matematyki i fizyki na poziomie szkoły średniej

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna podstawowe zagadnienia i prawa fizyki klasycznej, zasady zachowania w fizyce oraz istotę ruchu drgającego i falowego.

**EK2 Wiedza** Student zna wybrane elementy z zakresu elektrodynamiki klasycznej.

**EK3 Wiedza** Student zna podstawy doświadczalne fizyki kwantowej i ich praktyczne zastosowanie.

**EK4 Umiejętności** Student potrafi zastosować wiedzę z zakresu fizyki do rozwiązywania prostych zadań i zagadnień fizycznych; potrafi analizować wyniki obliczeń.

**EK5 Umiejętności** Student potrafi przeprowadzić prosty eksperyment, w tym pomiary i symulacje komputerowe oraz potrafi interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.

**EK6 Kompetencje społeczne** Student potrafi pracować indywidualnie i w zespole; bierze odpowiedzialność za jakość wykonanej pracy.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| LABORATORIUM |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                  |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | LICZBA<br>GODZIN |
| L1           | Studenci wykonują pięć ćwiczeń z poniższej listy : 1. Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego za pomocą wahadła prostego. 2. Wyznaczanie współczynnika lepkości dynamicznej cieczy. 3. Wyznaczanie gęstości ciał stałych i cieczy. 4. Wyznaczanie równoważnika elektrochemicznego wodoru i miedzi. 5. Wyznaczenie modułu Younga metodą rozciągania drutu i strzałki ugięcia pręta. 6. Badanie pola elektrycznego metodą wanny elektrolitycznej. 7. Badanie pola magnetycznego przy zastosowaniu hallotronu. 8. Transport i wymiana ciepła. 9. Badanie zależności oporu elektrycznego metali i półprzewodników od temperatury. 10. Zastosowanie fotokomórki do pomiarów fotometrycznych. 11. Zastosowanie fotoogniwa do pomiarów fotometrycznych. 12. Analiza spektralna gazów. 13. Polaryzacja liniowa i kołowa światła. 14. Dyfrakcja i interferencja na szczelinach światła lasera. | 15               |

| ĆWICZENIA |                                                                                                                                                                                                                              |                  |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                       | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>C1</b> | Wybrane elementy działań na wektorach. Wektory w kartezjańskim układzie współrzędnym i wielkości fizyczne zdefiniowane za pomocą iloczynów wektorowych.                                                                      | 1                |
| <b>C2</b> | Obliczanie prędkości , przyspieszenia , wyznaczanie równani toru dla ruchów jednostajnych, jednostajnie zmiennych.                                                                                                           | 1                |
| <b>C3</b> | Rozwiązywanie równań ruchu Newtona. Spadek swobodny, rzut pionowy , rzut poziomy i rzut ukośny                                                                                                                               | 2                |
| <b>C4</b> | Rozwiązywanie równań ruchu postępowego i obrotowego dla sztywno związanego układu punktów i bryły sztywnej. Obliczanie położenia środka masy dla prostego układu molekuł.                                                    | 2                |
| <b>C5</b> | Obliczanie pracy i energii . Praca w polu grawitacyjnym, zastosowanie zasad zachowania: pędu, momentu pędu , energii. Analiza zderzeń cząstek.                                                                               | 2                |
| <b>C6</b> | Wyznaczanie i obliczanie podstawowych parametrów charakteryzujących ruch harmoniczny swobodny, tłumiony i wymuszony.                                                                                                         | 2                |
| <b>C7</b> | Wyznaczanie i obliczanie podstawowych wielkości charakteryzujących rozchodzenie się fal. Efekt Dopplera i dudnienia w zadaniach.                                                                                             | 1                |
| <b>C8</b> | Wyznaczanie i obliczanie natężenia i potencjału pola elektrycznego dla prostych rozkładów ładunku. Wyznaczanie i obliczanie indukcji magnetycznej dla prostych rozkładów prądów, analiza ruchu ładunku w polu magnetycznym . | 3                |
| <b>C9</b> | Zjawisko fotoelektryczne i fale materii w prostych przykładach.                                                                                                                                                              | 1                |

| WYKŁADY   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                  |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Wprowadzenie: przedmiot i metody badawcze fizyki, elementarne składniki i budowa materii, oddziaływania fundamentalne, znaczenie fizyki w naukach inżynierskich. Wielkości fizyczne podstawowe i pochodne, układ jednostek SI.                                                                                                                                                   | 2                |
| <b>W2</b> | Pochodna i całka funkcji jednej zmiennej oraz ich geometryczne interpretacje jako elementy niezbędne w precyzyjnym opisie ruchu. Klasyfikacja ruchów. Wielkości kinematyczne w układzie kartezjańskim . Zasada niezależności ruchu.                                                                                                                                              | 3                |
| <b>W3</b> | Dynamika klasyczna: zasady dynamiki Newtona. Układy inercjalne. Impuls i popęd siły. Znaczenie drugiej zasady i różniczkowe równania ruchu cząstki. Druga zasada dynamiki dla cząstki nieswobodnej. Definicja momentu siły i momentu pędu, druga zasada w dynamice ruchu obrotowego punktu materialnego i bryły sztywnej. Środek masy i równania ruchu postępowego środka masy . | 5                |

| WYKŁADY   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                  |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W4</b> | Względność ruchu: inercjalne układy odniesienia, transformacja Galileusza, zasada względności Galileusza. Nieinercjalne układy odniesienia (Ziemia) i siły bezwładności. Wpływ siły Coriolisa i siły odśrodkowej na zjawiska zachodzące na Ziemi.                                                                                                                                            | 2                |
| <b>W5</b> | Praca i energia w polach zachowawczych i polach niezachowawczych. Energia potencjalna cząstki w polu grawitacyjnym, elektrostatycznym i w polu sił sprężystości. Zasady zachowania : energii, pędu i momentu pędu. Zderzenia cząstek i ich klasyfikacja.                                                                                                                                     | 4                |
| <b>W6</b> | Drgania harmoniczne; równanie ruchu i jego rozwiązania w przypadku drgań nietłumionych, tłumionych siłą proporcjonalną do prędkości i wymuszanych siłą periodycznie zmienną w czasie. Rezonans. Wykorzystanie równania ruchu harmonicznego i jego rozwiązań w układach mechanicznych elektrycznych i fizyce mikrocząstek.                                                                    | 3                |
| <b>W7</b> | Zjawiska falowe: równanie falowe i jego rozwiązania w postaci fali biegnącej i fali stojącej. Fale dźwiękowe . Ultradźwięki i infradźwięki. Fale elektromagnetyczne. Zjawiska towarzyszące rozchodzeniu się fal, efekt Dopplera.                                                                                                                                                             | 3                |
| <b>W8</b> | Elementy elektrodynamiki klasycznej. Stałe w czasie pole elektryczne. Prawo Gaussa . Własności elektryczne materii. Elementy modelu pasmowego ciała stałego. Prąd elektryczny. Siła elektromotoryczna. Prawa przepływu prądu stałego. Stałe w czasie pole magnetyczne. Siła Lorentza. Zjawisko Halla. Prawo Gaussa i prawo Ampera . Własności magnetyczne materii , zastosowanie w praktyce. | 5                |
| <b>W9</b> | Podstawy doświadczalne fizyki kwantowej. Kwantowa teoria światła , fale materii. Przykłady wykorzystania w nauce i technice.                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Ćwiczenia laboratoryjne

**N2** Dyskusja

**N3** Konsultacje

**N4** Wykłady

**N5** Zadania tablicowe

**N6** demnostracje doświadczalne

## 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                                                               | 0                                                       |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 15                                                      |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 10                                                      |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 60                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 20                                                      |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 15                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>120</b>                                              |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 6.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Kolokwium

**F2** Odpowiedź ustna

**F3** Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Egzamin pisemny

**P2** Średnia ważona ocen formujących

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                              |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie zna podstawowych zagadnień i praw fizyki klasycznej, zasad zachowania w fizyce oraz istoty ruchu drgającego i falowego.          |
| NA OCENĘ 3.0        | Student zna podstawowe zagadnienia i prawa fizyki klasycznej, zasady zachowania w fizyce oraz istotę ruchu drgającego i falowego.            |
| NA OCENĘ 3.5        | Student zna podstawowe zagadnienia i prawa fizyki klasycznej, potrafi w miarę opisać zasady zachowania w fizyce oraz ruch drgający i falowy. |

|                     |                                                                                                                                                                       |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 4.0        | Student zna podstawowe zagadnienia i prawa fizyki klasycznej, potrafi dobrze opisać zasady zachowania w fizyce oraz ruch drgający i falowy.                           |
| NA OCENĘ 4.5        | Student zna, w zakresie szerszym niż podstawowy, zagadnienia i prawa fizyki klasycznej, potrafi dobrze opisać zasady zachowania w fizyce oraz ruch drgający i falowy. |
| NA OCENĘ 5.0        | Student zna w szerokim zakresie zagadnienia i prawa fizyki klasycznej, potrafi bardzo dobrze opisać zasady zachowania w fizyce oraz ruch drgający i falowy.           |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie zna podstawowych elementów z zakresu elektrodynamiki klasycznej.                                                                                          |
| NA OCENĘ 3.0        | Student zna podstawowe elementy z zakresu elektrodynamiki klasycznej.                                                                                                 |
| NA OCENĘ 3.5        | Student zna, w zakresie szerszym niż podstawowy, elementy elektrodynamiki klasycznej.                                                                                 |
| NA OCENĘ 4.0        | Student zna, w dość szerokim zakresie, zagadnienia elektrodynamiki klasycznej.                                                                                        |
| NA OCENĘ 4.5        | Student zna w szerokim zakresie zagadnienia elektrodynamiki klasycznej.                                                                                               |
| NA OCENĘ 5.0        | Student zna w bardzo szerokim zakresie zagadnienia elektrodynamiki klasycznej.                                                                                        |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie zna podstaw doświadczalnych fizyki kwantowej.                                                                                                             |
| NA OCENĘ 3.0        | Student zna podstawy doświadczalne fizyki kwantowej.                                                                                                                  |
| NA OCENĘ 3.5        | Student zna, w zakresie szerszym niż podstawowy, elementy fizyki kwantowej i ich praktyczne zastosowanie.                                                             |
| NA OCENĘ 4.0        | Student zna, w dość szerokim zakresie, elementy fizyki kwantowej i ich praktyczne zastosowanie.                                                                       |
| NA OCENĘ 4.5        | Student zna, w szerokim zakresie, elementy fizyki kwantowej i ich praktyczne zastosowanie.                                                                            |
| NA OCENĘ 5.0        | Student zna, w bardzo szerokim zakresie, elementy fizyki kwantowej i ich praktyczne zastosowanie.                                                                     |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie potrafi zastosować wiedzy z zakresu fizyki do rozwiązywania prostych zadań i zagadnień fizycznych.                                                        |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi zastosować wiedzę z zakresu fizyki do rozwiązywania prostych zadań i zagadnień fizycznych.                                                            |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.5        | Student potrafi zastosować wiedzę z zakresu fizyki do rozwiązywania prostych zadań i zagadnień fizycznych oraz potrafi analizować wyniki obliczeń. Student potrafi zastosować wiedzę z zakresu fizyki do rozwiązywania nie tylko prostych zadań i zagadnień fizycznych oraz potrafi analizować wyniki obliczeń. Student potrafi zastosować wiedzę z zakresu fizyki do rozwiązywania bardziej złożonych zadań i zagadnień fizycznych oraz potrafi analizować wyniki obliczeń. Student potrafi zastosować wiedzę z zakresu fizyki do rozwiązywania złożonych zadań i zagadnień fizycznych oraz potrafi analizować wyniki obliczeń. |
| NA OCENĘ 4.0        | Student potrafi zastosować wiedzę z zakresu fizyki do rozwiązywania nie tylko prostych zadań i zagadnień fizycznych oraz potrafi analizować wyniki obliczeń.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 4.5        | Student potrafi zastosować wiedzę z zakresu fizyki do rozwiązywania bardziej złożonych zadań i zagadnień fizycznych oraz potrafi analizować wyniki obliczeń.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 5.0        | Student potrafi zastosować wiedzę z zakresu fizyki do rozwiązywania złożonych zadań i zagadnień fizycznych oraz potrafi analizować wyniki obliczeń.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie potrafi przeprowadzić prostego eksperymentu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi przeprowadzić prosty eksperyment pomiarowy.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 3.5        | Student potrafi przeprowadzić prosty eksperyment obejmujący pomiary i prezentację uzyskanych wyników.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 4.0        | Student potrafi przeprowadzić eksperyment obejmujący pomiary oraz prezentację i interpretację uzyskanych wyników. .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| NA OCENĘ 4.5        | Student potrafi przeprowadzić eksperyment obejmujący pomiary, prezentację i interpretację uzyskanych wyników oraz wyciągnąć wnioski. Student potrafi przeprowadzić eksperyment obejmujący pomiary, prezentację i interpretację uzyskanych wyników, wyciągnąć wnioski i opracować symulację komputerową.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 5.0        | Student potrafi przeprowadzić eksperyment obejmujący pomiary, prezentację i interpretację uzyskanych wyników, wyciągnąć wnioski i opracować symulację komputerową.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 6 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie potrafi pracować indywidualnie i w zespole.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi pracować indywidualnie, a w zespole wykonuje tylko fragment przydzielonego zadania.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| NA OCENĘ 3.5        | Student potrafi pracować indywidualnie i w zespole; bierze odpowiedzialność za jakość wykonanej pracy.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 4.0        | Student potrafi pracować indywidualnie, dobrze współpracuje w zespole; jest aktywny i zaangażowany.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| NA OCENĘ 4.5        | Student potrafi pracować indywidualnie, bardzo dobrze współpracuje w zespole; jest aktywny i zaangażowany.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|              |                                                                                                    |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 5.0 | Student potrafi pracować indywidualnie, bardzo dobrze współpracuje w zespole i kieruje jego pracą. |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU                     | TREŚCI PROGRAMOWE                                                    | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY  |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------|
| EK1               | K_W02,<br>K_U01, K_U05,<br>K_K01, K_K02,<br>K_K06                              | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 Cel 4<br>Cel 5 | L1 C1 C2 C3 C4<br>C5 C6 C7 C8 C9<br>W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7          | N1 N2 N3 N4 N5<br>N6  | F1 F2 F3 P1 P2 |
| EK2               | K_W02,<br>K_U01, K_U05,<br>K_K01, K_K02,<br>K_K06                              | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 Cel 4<br>Cel 5 | L1 C8 W8                                                             | N1 N2 N3 N4 N5<br>N6  | F1 F2 F3 P1 P2 |
| EK3               | K_W02,<br>K_U01, K_U05,<br>K_K01, K_K02,<br>K_K06                              | Cel 2 Cel 3<br>Cel 4 Cel 5          | L1 C9 W9                                                             | N1 N2 N3 N4 N5<br>N6  | F1 F2 F3 P1 P2 |
| EK4               | K_W02,<br>K_U01, K_U05,<br>K_K01, K_K02,<br>K_K06                              | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 Cel 4<br>Cel 5 | L1 C1 C2 C3 C4<br>C5 C6 C7 C8 C9<br>W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 W8<br>W9 | N1 N2 N3 N4 N5<br>N6  | F1 F2 F3 P1 P2 |
| EK5               | K_W02,<br>K_U01, K_U05,<br>K_K01, K_K02,<br>K_K06                              | Cel 3 Cel 4<br>Cel 5                | L1 C1                                                                | N1 N2 N3              | F2 F3          |
| EK6               | K_W02,<br>K_U01, K_U05,<br>K_K01, K_K02,<br>K_K06                              | Cel 5                               | L1 C1 C2 C3 C4<br>C5 C6 C7 C8 C9                                     | N1 N2 N3 N5           | F1 F2 F3       |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, — *Podstawy fizyki t.1-5*, Warszawa, 2005, PWN
- [2] | B. Oleś — *Wykłady z fizyki*, Kraków, 2005, PK
- [3] | A. Januszajtis — *Fizyka dla politechnik. T. 1, T.2*, Warszawa, 1977, PWN
- [4] | M. Duraj, B. Oleś — *Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki część 1*, Kraków, 2008, PK
- [5] | W. Dziurda, T. Stępień, W. Otowski — *Zbiór zadań z fizyki z rozwiązaniami, cz.1*, Kraków, 2000, PK

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | W. Dziurda, T. Stępień — *Zbiór zadań z fizyki z rozwiązaniami część 2*, Kraków, 2004, PK
- [2] | Z. Piekarski, J. Kurzyk — *Zbiór zadań fizyki część 1*, Kraków, 2005, PK

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. Jan Cisowski (kontakt: [jan.cisowski@if.pk.edu.pl](mailto:jan.cisowski@if.pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 Prof. dr hab. Jan Cisowski (kontakt: [jan.cisowski@if.pk.edu.pl](mailto:jan.cisowski@if.pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....