

(pieczęć wydziału)

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>1. Nazwa przedmiotu:</b> Fizyka i Biofizyka		<b>2. Kod przedmiotu:</b>		
<b>3. Karta przedmiotu ważna od roku akademickiego:</b> 2012/2013				
<b>4. Forma kształcenia:</b> studia pierwszego stopnia				
<b>5. Forma studiów:</b> studia stacjonarne				
<b>6. Kierunek studiów:</b> BIOTECHNOLOGIA (SYMBOL WYDZIAŁU) RCH				
<b>7. Profil studiów:</b> ogólnoakademicki				
<b>8. Specjalność:</b> BIOTECHNOLOGIA				
<b>9. Semestr:</b> 1 i 2				
<b>10. Jednostka prowadząca przedmiot:</b> Katedra Fizykochemii i Technologii Polimerów				
<b>11. Prowadzący przedmiot:</b> dr inż. Gabriela Dudek				
<b>12. Przynależność do grupy przedmiotów:</b> przedmioty wspólne				
<b>13. Status przedmiotu:</b> obowiązkowy				
<b>14. Język prowadzenia zajęć:</b> polski				
<b>15. Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne:</b> Matematyka i fizyka na poziomie szkoły średniej				
<b>16. Cel przedmiotu:</b> Dzięki uczestnictwu w wykładzie, ćwiczeniach i laboratorium studenci nabierają umiejętności pomiaru lub określania podstawowych wielkości fizycznych; rozumienia zjawisk i procesów fizycznych w przyrodzie; wykorzystywania praw przyrody w technice i życiu codziennym.				
<b>17. Efekty kształcenia:<sup>1</sup></b>				
Nr	Opis efektu kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do efektów dla kierunku studiów
1	Student zna naturę tak podstawowych pojęć jak ruch, siła, energia, materia, ciepło, dźwięk, światło, atom i jego jądro	kartkówki kolokwium odpowiedź ustna	wykład ćwiczenia	K_W03 +++
2	Student poznane zjawiska potrafi opisać w postaci praw oraz rozwiązać problemy natury fizycznej	kartkówki kolokwium odpowiedź ustna	wykład ćwiczenia	K_U08 +++

<sup>1</sup> należy wskazać ok. 5 – 8 efektów kształcenia

3	Student zna podstawy mechaniki kwantowej i fizyki jądrowej potrzebnej do studiowania chemii oraz zna podstawy mechaniki płynów potrzebnej w inżynierii środowiska; zna elementy termodynamiki oraz zasady termodynamiki w procesach biologicznych	kartkówki kolokwium odpowiedź ustna egzamin	wykład ćwiczenia laboratoria	K_W04 +++
4	Student zna podstawy biofizyki i pola elektromagnetycznego	kartkówki kolokwium odpowiedź ustna	wykład ćwiczenia	K_W06 ++ K_W03 ++
5	Student zna podstawy biofizyki molekularnej komórek i tkanek	odpowiedź ustna kolokwium egzamin	wykład laboratoria	K_W08 ++
6	Student zna rodzaje transportów odbywających się w żywym organizmie oraz prawa rządzące nimi a także oddziaływania czynników fizycznych na żywy organizm	odpowiedź ustna kolokwium egzamin	wykład laboratoria	K_W07 ++
7	Student potrafi wykonać podstawowe doświadczenia z zakresu fizyki i biofizyki a także zastosować analizę niepewności pomiarowych	odpowiedź ustna kolokwium	laboratoria	K_W05 ++ K_U10 ++

#### 18. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)

1 Sem. 2 W; 1Ć 2 Sem. 2W; 2L

#### 19. Treści kształcenia:

##### Wykład:

**Informacje wstępne.** Wektory i działania na wektorach. Szybki kurs z analizy matematycznej: pojęcie funkcji, różniczkowanie i całkowanie. Ruch jednowymiarowy. Ruch obrotowy. Ruch dwuwymiarowy.

**Dynamika punktu materialnego i bryły sztywnej.** Zasady dynamiki Newtona. Podstawowe siły występujące w mechanice. Zasada zachowania pędu. Przyspieszenia i siły w układach nieinercjalnych. Oddziaływania grawitacyjne

**Praca, moc, energia.** Praca stałej i zmiennej siły. Praca jako całka krzywoliniowa z pola wektorowego. Moc. Energia kinetyczna, potencjalna i sprężystości. Zasada zachowania energii. Zderzenia. Energia w biologii.

**Optyka geometryczna i falowa.** Zasada Fermata. Prawo odbicia i załamania. Zasada Huygensa. Interferencja. Dyfrakcja. Siatki dyfrakcyjne.

**Drgania i fale.** Drgania harmoniczne proste. Wahadło matematyczne i fizyczne. Drgania tłumione. Drgania wymuszone i rezonans. Ruch falowy. Rodzaje fal. Zjawisko Dopplera.

**Elektryczność i magnetyzm.** Elementy teorii pola. Siły elektryczne. Ładunki elektryczne. Prawo Coulomba. Przewodniki i izolatory. Prawo Gaussa. Potencjał elektryczny. Pojemność elektryczna. Prąd elektryczny. Natężenie prądu elektrycznego. Gęstość prądu elektrycznego. Opór elektryczny. Prawo Ohma. Obwody elektryczne. Prawa Kirchhoffa. Pole magnetyczne. Domeny magnetyczne. Siła magnetyczna. Prawo Biota Savarta. Prawo Ampere'a. Biomagnetyzm. Indukcja elektromagnetyczna. Prawo Faraday'a. Równania Maxwella. Obwody prądu przemiennego.

**Szczególne teorie względności.** Czasoprzestrzeń. Transformacje Lorentza. Dylatacja czasu. Skrócenie długości. Relatywistyczne składanie prędkości. Pęd relatywistyczny. Masa i energia w mechanice

relatywistycznej.

**Własności materii.** Atomy. Mechanika kwantowa. Zjawisko fotoelektryczne. Zjawisko Comptona. Promieniowanie termiczne. Model atomu Bohra. Hipoteza de Broglie'a. Zasada nieoznaczoności Heisenberga. Równanie Schrodingera. Częstka w studni potencjału. Fizyka jądrowa. Promienie Rontgena. Promienie alfa, beta, gamma. Energia jądrowa. Stany skupienia materii. Płyny. Mechanika płynów. Gęstość i ciśnienie. Prawo Archimedesesa. Prawo Pascala. Ruch płynów doskonałych. Równanie ciągłości. Równanie Bernoulliego. Lepkość płynów. Ruch burzliwy płynów. Równanie Eulera. Gazy. Stan stały. Ciała krystaliczne i amorficzne. Rodzaje wiązań w kryształach. Metody analizy strukturalnej kryształów.

**Elementy termodynamiki.** Podstawowe pojęcia. Stan równowagi termodynamicznej, układ, funkcje stanu, parametry stanu, potencjał chemiczny, rodzaje procesów termodynamicznych. Zerowa zasada termodynamiki. I zasada termodynamiki. Entropia. II i III zasada termodynamiki.

**Zasady termodynamiki w procesach biologicznych.** I zasada termodynamiki w procesach biologicznych. Proces utleniania, ciepło metabolizmu, homojotermia, kalorymetr, cykloergometr, ciepło spalania, wydajność organizmu. II zasada termodynamiki w procesach biologicznych. Zasada Prigogine'a, szybkość produkcji entropii, aktywność fizyczna.

**Dyfuzja.** Ruchy Browna. Równanie Langevina. Równanie Fokkera-Plancka-Kolmogorova. I i II równanie Ficka. Wyprowadzenie II równania Ficka z I równania Ficka oraz z prawa zachowania masy.

**Podstawy biofizyki molekularnej komórek.** Budowa błony komórkowej. Transport przez błony. Klasyfikacja procesów transportu. Białka pośredniczące w transporcie przez błony. Transport aktywny i bierny. Rola transportu aktywnego w regulacji ciśnienia osmotycznego. Dynamika procesów transportu. Model elektryczny błony komórkowej.

**Biofizyka tkanek.** Biofizyka tkanki nerwowej. Potencjał czynnościowy, prądy jonowe, kinetyka prądów jonowych, warunki powstawania potencjałów czynnościowych, rozprzestrzenianie się potencjału czynnościowego, zjawiska zachodzące na synapsach, przetwarzanie informacji w procesie odczuwania bodźca. Biofizyka tkanki mięśniowej. Mechanizm powstawania skurczu komórek mięśniowych, właściwości mechaniczne mięśnia, energetyka mięśnia. Biofizyka tkanki łącznej. Elementy fizyki tkanki łącznej, układ białko-woda tkanki łącznej, właściwości dielektryczne tkanki łącznej. Znaczenie biofizycznych właściwości tkanek w biomechanice.

#### **Ćwiczenia :**

Wektory i skalary. Ruch jednowymiarowy i ruch na płaszczyźnie. Dynamika punktu materialnego i bryły sztywnej. Praca, energia moc, zasady zachowania pędu, energii i momentu pędu. Statyka i mechanika płynów. Drgania. Pole elektryczne i magnetyczne. Mechanika kwantowa. Fizyka jądrowa. Teoria względności.

#### **Laboratorium :**

1. Badanie zjawiska transportu dyfuzyjnego.
2. Elektrolityczne hodowanie agregatów DLA; fraktale.
3. Badanie przepływu cieczy – prawo ciągłości strugi, prawo Bernoulliego.
4. Wyznaczanie bezwzględnego współczynnika lepkości cieczy metodą Stokesa.
5. Wyznaczanie ogniskowej soczewek za pomocą ławy optycznej.
6. Oznaczanie barwników roślinnych metodą chromatograficzną
7. Oznaczanie aktywności amylazy ślinowej
8. Wpływ auksyn na wzrost roślin

**20. Egzamin:** tak

**21. Literatura podstawowa:**

Robert Resnick, David Halliday, „Fizyka”, PWN, Warszawa 2001  
 Paul G. Hewitt, „Fizyka Wokół Nas”, PWN, Warszawa, 2003.  
 R. P. Feynman, „Feynmana wykłady z fizyki”, PWN, Warszawa, 2002  
 Zygmunt Kleszczewski, „Fizyka kwantowa, atomowa i ciała stałego”, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 1997  
 Jay Orear, „Fizyka”, WNT, Warszawa, 1999  
 Eric M. Rogers, „Fizyka dla dociekliwych”, PWN, Warszawa, 1986  
 Feliks Jaroszy, „Biofizyka”, PZWL, Warszawa, 2001  
 Andrzej Pilawski, „Podstawy biofizyki”, PZWL, Warszawa, 1985

**22. Literatura uzupełniająca:**

Robert Hołyst, „Termodynamika dla chemików, fizyków i inżynierów”, Wydawnictwo Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego, Warszawa, 2005  
 Stanisław Bursa, „Chemia fizyczna”, PWN, 1979  
 Kazimierz Gumiński, „Wykłady z chemii fizycznej”, PWN, 1973  
 Roland Glaser „Biophysics”, Springer, Berlin, 2005  
 Jack A. Tuszynski, Michal Kurzynski, „Introduction to molecular biophysics”, CRC Press, 2003

**23. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia**

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	60/50
2	Ćwiczenia	15/25
3	Laboratorium	30/30
4	Projekt	/
5	Seminarium	/
6	Inne (konsultacje, egzamin)	30/30
	Suma godzin	135/135

**24. Suma wszystkich godzin:** 135/135 (270)**25. Liczba punktów ECTS:** 4 (Sem. 1) + 5 (Sem. 2)= 9**26. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego** 4,5**27. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty)** 1**26. Uwagi:**

Zatwierdzono:

.....  
(data i podpis prowadzącego).....  
(data i podpis dyrektora instytutu/kierownika katedry/  
Dyrektora Kolegium Języków Obcych/kierownika lub  
dyrektora jednostki międzywydziałowej)