

**Wydział Podstawowych Problemów Techniki PWr  
KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa w języku polskim: **Fizyka 1.3A.**

Nazwa w języku angielskim: **Physics 1.3A**

Kierunek studiów: **Inżynieria Biomedyczna**

Specjalności: **Biomechanika Inżynierska, Optyka Biomedyczna, Elektronika Medyczna**

Stopień studiów i forma: **I stopień, stacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **Obowiązkowy/ogólnouczelniany**

Kod przedmiotu: **FZP001064**

Grupa kursów: **NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>45</b>	<b>30</b>			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>150</b>	<b>60</b>			
Forma zaliczenia	<b>Egzamin</b>	<b>Zaliczenie na ocenę</b>			
Liczba punktów ECTS	<b>5</b>	<b>2</b>			
Liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	<b>0</b>	<b>0</b>			
Liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>2</b>	<b>1,2</b>			

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

Kompetencje określone wymaganiami programowymi obowiązującymi zdających egzamin maturalny z przedmiotów *Matematyka* oraz *Fizyka z astronomią* w zakresie rozszerzonym.

**CELE PRZEDMIOTU**

C1. Nabycie podstawowej wiedzy, uwzględniającej aspekty aplikacyjny, z następujących działów fizyki klasycznej:

- C1.1. Dynamika.
- C1.2. Pole grawitacyjne.
- C1.3. Hydrostatyka i hydrodynamika płynów
- C1.4. Ruch drgający i falowy.
- C1.5. Termodynamika.
- C1.6. Elektrostatyka.
- C1.7. Stały prąd elektryczny.

C2. Zdobywanie umiejętności jakościowej oraz ilościowej analizy zjawisk/procesów i rozwiązywania problemów/zadań związanych z wyżej wymienionymi działami fizyki.

C3. Rozwijanie i utrwalanie kompetencji społecznych, w tym rozumienia potrzeby ciągłego kształcenia się, oraz umiejętności: (a) inspirowania i organizowania procesu kształcenia się innych, (b) pracy w grupie, (c) myślenia i postępowania w sposób kreatywny, (d) jasnego określania priorytetów prowadzących do realizacji zadań.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Po zaliczeniu przedmiotu student

### W ZAKRESIE WIEDZY

PEK\_W01 – ma podstawową wiedzę o zasadach dynamiki Newtona ruchu postępowego i obrotowego, metodach rozwiązywania równań ruchu oraz zastosowaniach zasad dynamiki w fizyce i praktyce inżynierskiej.

PEK\_W02 – ma ugruntowaną wiedzę o zasadach zachowania pędu, energii mechanicznej, momentu pędu, warunkach ich poprawnego stosowania w fizyce i praktyce inżynierskiej.

PEK\_W03 – ma uporządkowaną wiedzę o właściwościach pól grawitacyjnych, metodach ich ilościowego opisu oraz ruchu ciał w takich polach.

PEK\_W04 – ma utrwaloną wiedzę o hydrostatyce i hydrodynamice płynów.

PEK\_W05 – zna właściwości fizyczne ruchu drgającego i falowego, metody ilościowej charakterystyki drgań i fal oraz zastosowania ultradźwięków.

PEK\_W06 – zna i rozumie podstawy termodynamiki fenomenologicznej, ma wiedzę o wybranych zagadnieniach termodynamiki statystycznej oraz o metodach stosowania tej wiedzy do analizy zjawisk i procesów termodynamicznych.

PEK\_W07 – ma ugruntowaną wiedzę o właściwościach pól elektrostatycznych, stałego prądu elektrycznego oraz o metodach zastosowania tej wiedzy do analizy zagadnień o charakterze inżynierskim.

### W ZAKRESIE UMIEJĘTNOŚCI

PEK\_U01 – potrafi samodzielnie pisemnie lub w wypowiedzi ustnej poprawnie i zwięźle przedstawić zagadnienia będące treścią przedmiotowych efektów kształcenia PEK\_W01-PEK\_W07.

PEK\_U02 – potrafi jakościowo i ilościowo analizować i rozwiązywać nieskomplikowane równania ruchu postępowego i obrotowego ciał.

PEK\_U03 – ma umiejętności poprawnego stosowania zasad zachowania zdefiniowanych PEK\_W02 do analizowania i rozwiązywania wybranych zadań i problemów fizycznych oraz inżynierskich.

PEK\_U04 – potrafi jakościowo oraz ilościowo charakteryzować skalarne i wektorowe właściwości słabych pól grawitacyjnych oraz ruchu ciał w tych polach.

PEK\_U05 – ma umiejętności analizowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z hydrostatyką i hydrodynamiką płynów.

PEK\_U06 – potrafi jakościowo i ilościowo opisywać właściwości i efekty związane z ruchem drgającym, falami mechanicznymi oraz rozwiązywać zadania dotyczące drgań i fal.

PEK\_U07 – ma umiejętności analizowania i rozwiązywania zadań/problemów z zakresu termodynamiki fenomenologicznej i statystycznej.

PEK\_U08 – umie ilościowo charakteryzować właściwości skalarne i wektorowe pól elektrostatycznych oraz analizować i rozwiązywać zagadnienia dotyczące elektrostatyki i stałego prądu elektrycznego.

### W ZAKRESIE KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

PEK_K01 – rozumie: a) potrzebę uczenia się przez całe życie i doskonalenia umiejętności poszerzania/pozyskiwania wiedzy, b) wpływ odkryć i osiągnięć fizyki na rozwój cywilizacyjny; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób. (K1IBM_K01, K1IBM_K08)
PEK_K02 – potrafi: a) współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, także kierownicze, b) zastosować własne umiejętności do pracy w grupie lub indywidualnie (K1IBM_K03, K1IBM_K06)
PEK_K03 – potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny oraz określać priorytety służące realizacji określonego zadania (K1IBM_K09).

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
W.1	Sprawy organizacyjne. Metodologia fizyki.	2
W. 2-4	Zasady dynamiki Newtona.	5
W. 4-6	Praca i energia mechaniczna. Zasada zachowania energii mechanicznej	5
W. 7-8	Zasady zachowania pędu i momentu pędu.	4
W.9	Grawitacja.	2
W. 10	Hydrostatyka i hydrodynamika.	2
W. 11-14	Ruch drgający i fale mechaniczne. Dźwięki.	8
W. 15-18	Termodynamika fenomenologiczna z elementami fizyki statystycznej.	8
W. 19-21	Elektrostatyka.	6
W. 22-23	Prąd stały.	3
<b>Suma godzin</b>		<b>45</b>

Forma zajęć – ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw.1, 2	Sprawy organizacyjne. Zastosowanie zasad Newtona do rozwiązywania równań ruchu; wyznaczanie zależności od czasu wartości wielkości kinematycznych i dynamicznych w inercjalnych i nieinercjalnych układach odniesienia.	4
Ćw. 3	Rozwiązywanie wybranych zagadnień z zakresu dynamiki ruchu z wykorzystaniem: pracy mechanicznej, energii kinetycznej i potencjalnej, twierdzenia o pracy i energii oraz zasady zachowania energii mechanicznej.	2
Ćw. 4	Analizowanie i rozwiązywanie zadań/problemów dotyczących zderzeń sprężystych i niesprężystych. z wykorzystaniem praw zachowania energii kinetycznej i pędu.	2
Ćw. 5,6	Rozwiązywanie zadań związanych z dynamiką ruchu obrotowego bryły sztywnej z wykorzystaniem zasady zachowania momentu pędu.	3
Ćw. 6., 7., 8.	Analiza ilościowa i jakościowa wybranych zagadnień fizyki pola grawitacyjnego (PG) dotyczących wyznaczania: a) wektorowych (natężenie) i skalarnych (potencjał) wielkości PG (zastosowanie twierdzenia Gaussa), b) wartości siły grawitacyjnej, c) energii potencjalnej. Rozwiązywanie zadań związanych ze statyką i dynamiką płynów ze szczególnym uwzględnieniem właściwości przepływu krwi.	4

Ćw. 8,9	Analiza i rozwiązywanie zadań z zakresu dynamiki ruchu drgającego, w szczególności, harmonicznego prostego, tłumionego, wymuszonego i rezonansu mechanicznego.	3
Ćw. 10,11,12	Analizowanie i rozwiązywanie wybranych zadań/problemów dotyczących podstawowych właściwości fal mechanicznych i akustycznych, w szczególności związanych z transportem energii przez fale, zjawiskiem interferencji, wyznaczaniem wartości prędkości fal w płynach i ciałach stałych, falami stojącymi (źródła dźwięków), zjawiska Dopplera.	5
Ćw. 12, 13, 14	Analizowanie i rozwiązywanie wybranych zadań/problemów stosując pierwszą i drugą zasadę termodynamiki. W szczególności wyznaczanie: a) wartości ciepła wymienionego przez układ termodynamiczny (gaz idealny (GI)) z otoczeniem, b) pracy wykonanej przez GI, c) zmian energii wewnętrznej i entropii GI podczas kwazistatycznych przemian (izochoryczna, izobaryczna, izotermiczna, adiabatyczna), d) współczynników sprawności maszyn cieplnych pracujących w cyklu prostym i odwrotnym, e) ciepła transportowanego w procesie przewodnictwa cieplnego.	4
Ćw. 14-15	Analizowanie i rozwiązywanie wybranych zadań/problemów z zakresu pola elektrostatycznego (PE) i prądu stałego. W szczególności wyznaczanie: a) charakterystyk wektorowych (natężenie pola) i skalarnych PE (potencjał) z wykorzystaniem prawa Gaussa, b) wartości sił oddziaływań elektrostatycznych, c) energii potencjalnej, d) pojemności elektrycznej. Rozwiązywanie zadań dotyczących stałego prądu elektrycznego oraz układów elektrycznych.	3
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład tradycyjny wspomagany transparenjami, slajdami oraz demonstracjami/pokazami praw i zjawisk fizycznych.
2. Praca własna studenta – indywidualne studia i przygotowanie do ćwiczeń rachunkowych (ĆR).
3. ĆR – studenci przedstawiają własne rozwiązania zadań lub problemów; dyskusja nad przedstawianymi rozwiązaniami.
4. Cl. – studenci zaliczają pisemne kartkówki.
5. Cl. – studenci zaliczają e-testy organizowane przez Dział Kształcenia na Odległość PWr (<http://www.dko.pwr.wroc.pl/>)
6. Portfolio – praca własna studenta – studenci gromadzą w portfolio dokumenty potwierdzające ich osobiste aktywności: eseje, rozwiązania zadań, teksty kartkówek wraz z wystawionymi ocenami, wyniki punktowe e-testów, notatki z wykładów, ĆR, konsultacji, teksty listów wysłanych (odebranych) via e-mail do (od) wykładowcy lub nauczycieli akademickich oraz inne dokumenty.
7. Konsultacje oraz e-mail.
8. Praca własna studenta – indywidualne studia i przygotowanie do egzaminu końcowego.

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01-PEK_U08; PEK_K01-PEK_K04	Odpowiedzi ustne, pisemne sprawdziany, e-testy, portfolio
F2	PEK_W01-PEK_W07; PEK_K01-PEK_K04,	Egzamin pisemny
<b><math>P = 0,8 \cdot F2 + 0,2 \cdot F1</math></b>		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA

[1] [David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker, \*Podstawy fizyki\*, tomy 1.÷5., Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003](#); [J. Walker, \*Podstawy fizyki. Zbiór zadań\*, PWN, Warszawa 2005 i 2011.](#)

[2] W. Salejda – archiwum egzaminów z lat ubiegłych dostępne na stronie wykładowcy <http://www.if.pwr.wroc.pl/~wsalejda/testy/>

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA W JEZYKU ANGIELSKIM:

[1] H.D. Young, R.A. Freedman, SEAR'S AND ZEMANSKY'S UNIVERSITY PHYSICS WITH MODERN PHYSICS, various editions (2000-2013).

[2] D.C. Giancoli, *Physics Principles with Applications*, published by Addison-Wesley, various editions (2000-2013); *Physics: Principles with Applications with MasteringPhysics*, 6<sup>th</sup> edition published by Addison-Wesley 2009.

[3] R.A. Serway, *Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics*, various editions (2000-2013).

[4] P.A. Tipler, G. Mosca, *Physics for Scientists and Engineers*, W. H. Freeman and Company, various editions (2003, 2007).

[5] R. D. Knight, *Physics for Scientists and Engineers: A Strategic Approach with Modern Physics*, 3<sup>th</sup> Edition, Addison-Wesley 2012.

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA W JEZYKU POLSKIM

[1] I.W. Sawieliew, *Wykłady z fizyki*, tom 1. i 2., Wydawnictwa Naukowe PWN, W-wa, 2003.

[2] W. Salejda, *Fizyka a postęp cywilizacyjny*, opracowanie dostępne w pliku do pobrania pod adresem [http://www.if.pwr.wroc.pl/dokumenty/jkf/fizyka\\_a\\_postep\\_cywilizacyjny.pdf](http://www.if.pwr.wroc.pl/dokumenty/jkf/fizyka_a_postep_cywilizacyjny.pdf)

[3] W. Salejda, *Metodologia fizyki*, opracowanie dostępne w pliku do pobrania pod adresem [http://www.if.pwr.wroc.pl/dokumenty/jkf/metodologia\\_fizyki.pdf](http://www.if.pwr.wroc.pl/dokumenty/jkf/metodologia_fizyki.pdf)

[4] K. Sierański, K. Jeziński, B. Kołodka, *Wzory i prawa z objaśnieniami*, cz. 1. i 2., Oficyna Wydawnicza SCRIPTA, Wrocław 2005; K. Sierański, J. Szatkowski, *Wzory i prawa z objaśnieniami*, cz. 3., Oficyna Wydawnicza SCRIPTA, Wrocław 2008.

[5] K. Jeziński, B. Kołodka, K. Sierański, *Zadania z rozwiązaniami*, cz. 1., i 2., in Polish, Oficyna Wydawnicza SCRIPTA, Wrocław 1999-2003.

[6] Materiały do wykładów przekazane studentom przez wykładowcę. *Teaching materials transfered to students by lecturer/academic teacher.*

[7] J. Massalski, M. Massalska, *Fizyka dla inżynierów*, cz. 1. i 2., WNT, Warszawa 2008.

[8] J. Orear, *Fizyka*, tom 1. 2., WNT, Warszawa 2008.

[9] Z. Kleszczewski, *Fizyka klasyczna*, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2001.

[10] Witryna dydaktyczna Instytutu Fizyki PWr; <a href="http://www.if.pwr.wroc.pl/">http://www.if.pwr.wroc.pl/</a>
[11] L. Jacak, <i>Krótki wykład z fizyki ogólnej</i> , Oficyna Wydawnicza PWr, Wrocław 2001; podręcznik dostępny na stronie Dolnośląskiej Biblioteki Cyfrowej.
[12] W. Salejda, M.H. Tyc, <i>Zbiór zadań z fizyki</i> , Wrocław 2001 – podręcznik internetowy dostępny pod adresem <a href="http://www.if.pwr.wroc.pl/dokumenty/jkf/listamechanika.pdf">http://www.if.pwr.wroc.pl/dokumenty/jkf/listamechanika.pdf</a> .
[13] W. Salejda, R. Poprawski, J. Misiewicz, L. Jacak, <i>Fizyka dla wyższych szkół technicznych</i> , Wrocław 2001; dostępny jest obecnie rozdział <i>Termodynamika</i> pod adresem: <a href="http://www.if.pwr.wroc.pl/dokumenty/podreczniki_elektroniczne/termodynamika.pdf">http://www.if.pwr.wroc.pl/dokumenty/podreczniki_elektroniczne/termodynamika.pdf</a>
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Włodzimierz Salejda, 71 320 20 20; wlodzimierz.salejda@pwr.wroc.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU *Fizyka 1.3A* Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *Inżynieria Biomedyczna (wszystkie specjalności)***

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
<b>Wiedza</b>				
PEK_W01-PEK_W02	K1IBM_W01, K1IBM_W03	C1.1., C3.	W. 1.-W.8.	1, 6-8
PEK_W03		C1.2., C3.	W. 9.	
PEK_W04		C1.3., C3.	W. 10	
PEK_W05		C1.4., C3.	W.11.-W.14.	
PEK_W06		C1.5., C3.	W. 15.-18.	
PEK_W07		C1.6., C3.	W. 19.-23.	
<b>Umiejętności</b>				
PEK_U01	K1IBM_U03	C1.1.- C1.6., C2., C3.	W. 1.-W.23. Ćw. 1.-15.	1, 2, 6-8
PEK_U02, PEK_U03	K1IBM_U09	C2, C3	Ćw. 1.-6.	1-8
PEK_U04, PEK_U05			Ćw. 6.-8.	
PEK_U06			Ćw. 8.-12.	
PEK_U07			Ćw. 12.-14.	
PEK_U08			Ćw. 14.-15.	
<b>Kompetencje społeczne</b>				
PEK_K01	K1IBM_K01,	C3	W. 1.-23., Ćw. 1.-15.	1-8
PEK_K02	K1IBM_K03			
PEK_K03	K1IBM_K06			