

**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,
INFORMATYKA 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)	45	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	150	60			
Forma zaliczenia	Egzamin	Zaliczenie na ocenę			
Liczba punktów ECTS	5	2			
Liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0	0			
Liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2	1,2			

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. Zdobycie 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
Wy 1	Sprawy organizacyjne. Metodologia fizyki.	2
Wy 2-4	Zasady dynamiki Newtona.	5
Wy 4-6	Praca i energia mechaniczna. Zasada zachowania energii mechanicznej	5
Wy 7-8	Zasady zachowania pędu i momentu pędu.	4
Wy 9	Grawitacja.	2
Wy 10	Hydrostatyka i hydrodynamika.	2
Wy 11-14	Ruch drgający i fale mechaniczne. Dźwięki.	8
Wy 15-18	Termodynamika fenomenologiczna z elementami fizyki statystycznej.	8
Wy19-21	Elektrostatyka.	6
Wy 22-23	Prąd stały.	3
	Suma godzin	45

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	Rozwiązywanie zadań związanych z dynamiką ruchu obrotowego bryły sztywnej z wykorzystaniem zasady zachowania momentu pędu.	2
Ćw. 6, 7	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.	4

Ćw. 10,11	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.	4
Ćw. 12,13	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.	4
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny w formie prezentacji, wspomagany transparencjami, slajdami oraz demonstracjami/pokazami praw i zjawisk fizycznych.
- N2. Praca własna studenta – indywidualne studia i przygotowanie do ćwiczeń rachunkowych (ĆR).
- N3. ĆR – studenci przedstawiają własne rozwiązania zadań lub problemów; dyskusja nad przedstawianymi rozwiązaniami.
- N4. ĆR – studenci zaliczają pisemne kartkówki
- N5. ĆR – studenci wykonują prace domowe.
- N6. 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.
- N7. Konsultacje osobiste studentów z prowadzącym wykłady i ĆR oraz via e-mail.
- N 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
$P = 0,8 \cdot F2 + 0,2 \cdot F1$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] [David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker, Podstawy fizyki, tomy 1.÷5., Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003 i 2015; J. Walker, Podstawy fizyki. Zbiór zadań, PWN, Warszawa 2005 i 2011.](#)
- [2] E-wykłady prof. dr. hab. Ewy Popko (You Tube: <http://oze.pwr.edu.pl/kursy/fizyka/fizyka.html#odf=1>)
- [3] W. Salejda – treści wykładów, zahasłowane i spakowane dostępne uczestnikom kursu na stronie wykładowcy <http://www.if.pwr.wroc.pl/~wsalejda>
- [5] W. Salejda – archiwum egzaminów z lat ubiegłych dostępne na stronie wykładowcy <http://www.if.pwr.wroc.pl/~wsalejda/testy/>
- [6] W. Salejda, M.H. Tyc, *Zbiór zadań z fizyki*, Wrocław 2001 – podręcznik internetowy dostępny pod adresem <http://www.if.pwr.wroc.pl/dokumenty/jkf/listamechanika.pdf>.
- [7] W. Salejda, R. Poprawski, J. Misiewicz, L. Jacak, *Fizyka dla wyższych szkół technicznych*, Wrocław 2001; dostępny jest obecnie rozdział *Termodynamika* pod adresem: http://www.if.pwr.wroc.pl/dokumenty/podreczniki_elektroniczne/termodynamika.pdf
- [8] Podręcznik akademicki przygotowywany do opublikowania w r. ak. 2017/2018 przez fundację Katalyst Education <https://katalysteducation.org/pl/home/>

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA W JEZYKU ANGIELSKIM:

- [1] H.D. Young, R.A. Freedman, SEAR'S AND ZEMANSKY'S UNIVERSITY PHYSICS WITH MODERN PHYSICS, various editions (2000-2017).
- [2] D.C. Giancoli, *Physics Principles with Applications*, published by Addison-Wesley, various editions (2000-2017); *Physics: Principles with Applications with Mastering Physics*, 6th edition published by Addison-Wesley 2009.
- [3] R.A. Serway, *Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics*, various editions (2000-2017).
- [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*, 3th 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, 2017;
- [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
- [3] W. Salejda, *Metodologia fizyki*, opracowanie dostępne w pliku do pobrania pod adresem http://www.if.pwr.wroc.pl/dokumenty/jkf/metodologia_fizyki.pdf

<p>[4] K. Sierański, K. Jezierski, B. Kołodka, <i>Wzory i prawa z objaśnieniami</i>, cz. 1. i 2., Oficyna Wydawnicza SCRIPTA, Wrocław 2005; K. Sierański, J. Szatkowski, <i>Wzory i prawa z objaśnieniami</i>, cz. 3., Oficyna Wydawnicza SCRIPTA, Wrocław 2008.</p> <p>[5] K. Jezierski, B. Kołodka, K. Sierański, <i>Zadania z rozwiązaniami</i>, cz. 1., i 2., in Polish, Oficyna Wydawnicza SCRIPTA, Wrocław 1999-2003.</p> <p>[6]. Z. Kąkol, Fizyka, AGH, Kraków; kurs dostępny na stronie autora pod adresem: http://home.agh.edu.pl/~kakol/wyklady/Fizyka_2017.pdf</p> <p>[7] J. Massalski, M. Massalska, <i>Fizyka dla inżynierów</i>, cz. 1. i 2., WNT, Warszawa 2008.</p> <p>[8] J. Orear, <i>Fizyka</i>, tom 1. 2., WNT, Warszawa 2008, 2015.</p> <p>[9] Z. Kleszczewski, <i>Fizyka klasyczna</i>, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2001.</p> <p>[10] L. Jacak, <i>Krótki wykład z fizyki ogólnej</i>, Oficyna Wydawnicza PWr, Wrocław 2001; podręcznik dostępny na stronie Dolnośląskiej Biblioteki Cyfrowej; podręcznik dostępny pod adresem http://www.dbc.wroc.pl/dlibra/docmetadata?id=530&from=publication.</p>
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Włodzimierz Salejda, 71 320 20 20; wlozdimierz.salejda@pwr.edu.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
Wiedza				
PEK_W01-PEK_W02		C1.1., C3.	Wy 1- 8	
PEK_W03		C1.2., C3.	Wy 9	
PEK_W04		C1.3., C3.	Wy 10	
PEK_W05		C1.4., C3.	Wy11-14	
PEK_W06		C1.5., C3.	Wy15 -18	
PEK_W07		C1.6., C3.	Wy19 -23	
Umiejętności				
PEK_U01	K1IBM_U03	C1.1.-C1.6., C2., C3.	Wy 1-23 Ćw 1-15	N1, N2, N6 -N8
PEK_U02, PEK_U03			Ćw 1-6	
PEK_U04, PEK_U05			Ćw 6-8	
PEK_U06			Ćw 8-12	
PEK_U07			Ćw 12-14	
PEK_U08			Ćw 14-15	
Kompetencje społeczne				
PEK_K01	K1IBM_K01,			
PEK_K02	K1IBM_K03			
PEK_K03	K1IBM_K06			