

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim *Fizyka 1.3A*

Nazwa przedmiotu w języku angielskim *Physics 1.3A*

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): *INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA*

Specjalność (jeśli dotyczy): *Biomechanika inżynierska, Elektronika medyczna, Optyka biomedyczna, Informatyka medyczna*

Poziom i forma studiów: **I / II stopień / ~~jednolite studia magisterskie*~~, stacjonarna /**

Rodzaj przedmiotu: *obowiązkowy / ~~wybieralny / ogólnouczelniany *~~*

Kod przedmiotu FZP001064W i FZP001064C

Grupa kursów **TAK / NIE***

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	45	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	5	2			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0	0			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	3	1,5			

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Wiedza, umiejętności oraz kompetencje społeczne określone w odpowiednich rozporządzeniach MEN oraz dokumentach CKE dotyczących podstaw programowych obowiązujących zdających egzamin maturalny z przedmiotów Matematyka i Fizyka z astronomią w zakresie rozszerzonym.

CELE PRZEDMIOTU

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

- C1.1. Dynamika.
- C1.2. Pole grawitacyjne.
- C1.3. 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 głównie miękkich kompetencji społecznych, w tym rozumienia potrzeby ciągłego kształcenia się, oraz umiejętności: (a) krytycznej oceny posiadanej wiedzy i postrzegania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych, (b) samodzielnego określenia priorytetów i podejmowania decyzji oraz krytycznych ocen podjętych i zakończonych działań własnych związanych m.in. ze studiowaniem, c) przyjmowania osobistej odpowiedzialności za skutki działań własnych, (d) pracy w grupie.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

W zakresie wiedzy (K6IBM_W01 (P6U_W, P6S_WG), K6IBM_U06 (P6U_U, P6S_UK), K6IBM_K01 (P6U_K, P6S_KK), K6IBM_K03 (P6U_K P6S_KO))

PEK_W01 – ma podstawową wiedzę o zasadach dynamiki Newtona ruchu postępowego i obrotowego, metodach rozwiązywania równań ruchu oraz stosowania praw 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 z zakresu hydrodynamiki płynów.

PEK_W05 – zna właściwości fizyczne ruchu drgającego i falowego, metody ilościowej charakterystyki drgań i fal oraz ich zastosowań w działalności inżynierskiej.

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 (K6IBM_U06 (P6U_U, P6S_UK), K6IBM_U10 (P6U_U, P6S_UW_INŻ), K6IBM_K01 (P6U_K, P6S_KK), K6IBM_K03 (P6U_K, P6S_KO), K6IBM_K05 (P6U_K P6S_KK))

PEK_U01 – potrafi samodzielnie pisemnie lub w wypowiedzi ustnej poprawnie i zwięźle przedstawić zagadnienia będące treścią przedmiotowych efektów uczenia się 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

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 (K6IBM_K01 (P6U_K, P6S_KK), K6IBM_K03 (P6U_K, P6S_KO), K6IBM_K05 (P6U_K, P6S_KK))

PEK_K01 – rozumie konieczność ciągłego kształcenia się; potrafi dokonywać krytycznych ocen posiadanej wiedzy i postrzegania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych (K6IBM_K01),

PEK_K02 – potrafi samodzielnie określać priorytety i podejmować decyzje, dokonywać krytycznych ocen podjętych i zakończonych działań własnych związanych m.in. ze studiowaniem oraz przyjmować osobistej odpowiedzialności za skutki działań własnych (K6IBM_K03),

PEK_K03 – potrafi pracować w grupie oraz komunikować się z otoczeniem społecznym (K6IBM_K05).

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
W. 1	Sprawy organizacyjne. Metodologia fizyki: Podstawy analizy wymiarowej i szacowania wartości wielkości fizycznych. Układ SI.	2
W. 2-4	Zasady dynamiki Newtona transformacja Galileusza, inercjalne i nieinercjalne układy odniesienia. Rodzaje sił. Tarcie. Siły bezwładności	5
W. 4-6	Praca i energia mechaniczna. Zasada zachowania energii mechanicznej: Definicje: pracy, energii: kinetycznej, potencjalnej sprężystości, mechanicznej. Tw. o pracy i energii kinetycznej, moc, zasada zachowania energii mechanicznej + warunki, w których jest spełniona, tj. może być stosowana.	5
W. 7-8	Zasady zachowania pędu i momentu pędu: Pęd i popęd, zderzenia sprężyste i niesprężyste, zasada zachowania pędu; postać szczególna i ogólna i jej związek z II zasadą dynamiki; warunki stosowania zasady zachowania pędu. Kinematyka i dynamika układ punktów materialnych i środka masy układu. Kinematyka i dynamika ruchu po okręgu. Przyspieszenia: styczne i dośrodkowe – interpretacja fizyczna. Dynamika bryły sztywnej. Moment: bezwładności, siły, pędu. Tw. Steinera. Tw. o pracy i energii w ruchu obrotowym. Ruch postępowo-obrotowy (toczenie się bez poślizgu) bryły sztywnej. Zasada zachowania momentu pędu + warunki, w których jest spełniona, tj. może być stosowana. Zjawisko precesji bryły sztywnej.	4
W.9	Grawitacja: Pole grawitacyjne: pojęcie pola wielkości fizycznej, prawo powszechnego ciążenia, prawa Keplera, wielkości wektorowe i skalarne, potencjalność pola, grawitacyjna energia potencjalna, zasada zachowania energii mechanicznej ciała w polu grawitacyjnym + warunki, w których może być stosowana; ruch ciał (satelita geostacjonarny, meteoryty) w polu grawitacyjnym (I, II i III prędkość kosmiczna).	2
W. 10	Hydrodynamika: Zasada statyki ciał stałych. Sprężystość ciał stałych – uogólnione prawo Hooke’a, moduły i współczynniki sprężystości. Fizyka płynów: płyn idealny, prawa hydrostatyki i hydrodynamiki, napięcie powierzchniowe, wiskozowość, rodzaje przepływów, równania: ciągłości i Bernoulliego, płyny rzeczywiste: lepkość, efekt Magnusona, ruch obiektów w płynach rzeczywistych.	2
W. 11-14	Ruch drgający i fale mechaniczne. Dźwięki: Fizyka drgań – oscylatory harmoniczne (przykłady) – równanie ruchu; drgania tłumione (zastosowania) – równanie ruchu; drgania wymuszone – równanie ruchu; rezonans mechaniczny. Ruch falowy – definicja fali, rodzaje	8

	fal, warunki konieczne powstania fali, charakterystyki ilościowe (prędkości stowarzyszone z ruchem falowy, długość i częstotliwość fali, równanie fali monochromatycznej + jego interpretacja fizyczna), transport energii przez fale (średnia energia, moc, intensywność), odbicie, załamanie, transmisja, interferencja (konstruktywna i destruktywna) fal, fale stojące, figury Chladniego. Fale akustyczne – zakres częstotliwości, prędkość dźwięku, natężenie fal akustycznych, poziom głośności, interferencja fal akustycznych i źródła dźwięków, instrumenty, efekt Dopplera, dudnienia, zastosowania ultradźwięków.	
W. 15-18	Termodynamika fenomenologiczna z elementami fizyki statystycznej: Termodynamika fenomenologiczna: kalorymetria, mechanizmy przekazu ciepła, parametry i procesy termodynamiczne, funkcje stanu, zasady termodynamiki (temperatura, energia wewnętrzna, entropia, metody obliczania zmian entropii gazu doskonałego), gaz doskonały i jego izoprocesy, gaz rzeczywisty, maszyny cieplne, twierdzenia Carnot, cykl prosty i odwrotny Carnot, Teoria kinetyczna klasycznego gazu idealnego – funkcje rozkładu Boltzmanna i Maxwella-Boltzmanna dla gazu idealnego, prędkości średnie cząsteczek gazu, statystyczna interpretacja ciśnienia (wyprowadzenie równania gazu doskonałego) i temperatury, statystyczna interpretacja entropii, entropia Boltzmanna-Plancka, zasada Landauera, informatyczna interpretacja entropii, zasada ekwipartycji energii cieplnej	8
W. 19-21	Elektrostatyka: Kwantyzacja ładunku elektrycznego, źródła ładunków, zasada zachowania ładunków elektrycznych, metody elektryzowania, prawo Coulomba, pole elektrostatyczne ładunku punkowego (natężenie, potencjalność pola, potencjał, potencjalna energia elektrostatyczna, praca w polu elektrostatycznym), pole elektrostatyczne układów ładunków punkowych, zasada superpozycji sił i natężeń, ruch ładunków w polu elektrostatycznym, wybrane zastosowania elektrostatyki, prawo Gaussa – pierwsze prawo Maxwella, zastosowania prawa Gaussa do wyznaczania pól elektrostatycznych rozkładu ciągłego ładunków o wysokiej symetrii (naładowane: powierzchnie, kula/sfera metalowa dielektryczna), wyprowadzenie prawa Coulomba z prawa Gaussa. Przewodnik w polu elektrostatycznym. Pojemność elektryczna, kondensator próżniowy, wyznaczanie pojemności, pojemność baterii kondensatorów, zastosowania kondensatorów, energia pola elektrostatycznego. Energia pola elektrostatycznego. Dipol w zewnętrznym polu elektrostatycznym. Kondensator płaski z dielektrykiem, polaryzacja dielektryka, mechanizmy powodujące zmniejszenie pojemności kondensatora,	6
W. 22-23	Prąd stały: Klasyfikacja materiałów i prądów, źródła prądu, SEM, natężenie prądu, prędkość dryfu, wektor gęstości prądu, prawa Ohma (postać całkowita i różniczkowa, przewodnictwo elektryczne, opór właściwy, opór elektryczny baterii oporników), praca i moc prądu przewodzenia, jednostki wielkości elektrycznych, prawa Kirchhoffa, reguły stosowane do analizowania prostych obwodów elektrycznych.	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 z zakresu dynamiką ruchu obrotowego bryły sztywnej stosując zasadę 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	4

	i rezonansu mechanicznego.	
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

1. Wykład tradycyjny w formie prezentacji, wspomagany 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. ĆR – studenci zaliczają pisemne kartkówki w liczbie 6, po każdych dwóch ĆR
5. ĆR – studenci wykonują prace domowe w liczbie 6 w semestrze.
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 studentów z prowadzącym wykłady i ĆR oraz via e-mail.
8. Praca własna studenta – indywidualne studia i przygotowanie do egzaminu końcowego.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01 - PEK_W07, PEK_U01 - PEK_U08, K6IBM_U06, K6IBM_U10, P6U_U, P6S_UK, P6S_UW_INŻ	Zaliczenie na ocenę na podstawie: odpowiedzi ustnych oraz pisemnych sprawdzianów na ĆR,

	K6IBM_K01, K6IBM_K03, K6IBM_K05, P6S_UW	prac domowych, portfolio
F2	PEK_W01 - PEK_W07, K6IBM_W01, P6U_W, P6S_WG	Egzamin pisemny
P = 0,9*F2 + 0,1*F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
LITERATURA PODSTAWOWA	
<p>[1] <i>Fizyka dla szkół wyższych</i>, bezpłatny, dostępny on line podręcznik: tom I na stronie openstax.org/details/books/fizyka-dla-szkol-wyzszych-polska; tom II openstax.org/details/books/fizyka-dla-szkol-wyzszych-tom-2.</p> <p>[2] David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker, <i>Podstawy fizyki</i>, tomy 1.–5., Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003 i 2015; J. Walker, <i>Podstawy fizyki. Zbiór zadań</i>, PWN, Warszawa 2005 i 2011.</p> <p>[3] E-wykłady prof. dr. hab. Ewy Popko (You Tube: http://oze.pwr.edu.pl/kursy/fizyka/fizyka.html#odf=1)</p> <p>[4] W. Salejda – treści wykładów, zahasłowane i spakowane dostępne uczestnikom kursu na stronie wykładowcy http://www.if.pwr.wroc.pl/~wsalejda</p> <p>[5] W. Salejda – archiwum egzaminów z lat ubiegłych dostępne na stronie wykładowcy http://www.if.pwr.wroc.pl/~wsalejda/testy/</p> <p>[6] W. Salejda, M.H. Tyc, <i>Zbiór zadań z fizyki</i>, Wrocław 2001 – podręcznik internetowy dostępny pod adresem http://www.if.pwr.wroc.pl/~wsalejda/sa-ty.pdf</p> <p>[7] 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: www.if.pwr.wroc.pl/~wsalejda/term.pdf</p>	
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA W JĘZYKU ANGIELSKIM	
<p>[1] H.D. Young, R.A. Freedman, SEAR'S AND ZEMANSKY'S UNIVERSITY PHYSICS WITH MODERN PHYSICS, various editions (2000-2019).</p> <p>[2] D.C. Giancoli, <i>Physics Principles with Applications</i>, published by Addison-Wesley, various editions (2000-2019); <i>Physics: Principles with Applications with Mastering Physics</i>, 6th edition published by Addison-Wesley (2000-2019).</p> <p>[3] P. A. Tipler, G. Mosca, <i>Physics for Scientists and Engineers</i>, W. H. Freeman and Company, various editions (2003, 2007).</p>	
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA W JĘZYKU POLSKIM	
<p>[1] I.W. Sawieliew, <i>Wykłady z fizyki</i>, tom 1. i 2., Wydawnictwa Naukowe PWN, W-wa, 2003, 2017;</p> <p>[2] K. Sierański, K. Jezierski, B. Kołodka, <i>Wzory i prawa z objaśnieniami</i>, cz. 1. i 2., Oficyna Wydawnicza SCRIPTA, Wrocław 2000-2018; K. Sierański, J. Szatkowski, <i>Wzory i prawa z objaśnieniami</i>, cz. 3., Oficyna Wydawnicza SCRIPTA, Wrocław 2000-2018.</p> <p>[3] K. Jezierski, B. Kołodka, K. Sierański, <i>Zadania z rozwiązaniami</i>, cz. 1., i 2., in Polish, Oficyna Wydawnicza SCRIPTA, Wrocław 1999-2019.</p> <p>[4]. Z. Kąkol, <i>Fizyka</i>, AGH, Kraków; podręcznik dostępny w Internecie.</p> <p>[5] J. Massalski, M. Massalska, <i>Fizyka dla inżynierów</i>, cz. 1. i 2., WNT, Warszawa 2008.</p> <p>[6] J. Orear, <i>Fizyka</i>, tom 1. 2., WNT, Warszawa 2008, 2015.</p>	
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)	
Włodzimierz Salejda, wlodzimierz.salejda@pwr.edu.pl Karol Tarnowski, karol.tarnowski@pwr.edu.pl Władysław Woźniak, wladyslaw.wozniak@pwr.edu.pl	