

WYDZIAŁ MECHANICZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	Fizyka
Nazwa w języku angielskim:	Physics
Kierunki studiów:	Transport,
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy/ogólnouczelniany
Kod przedmiotu:	FZP001067
Grupa kursów:	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15	15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	120	30	30		
Forma zaliczenia	Egzamin	Zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na ocenę		
Liczba punktów ECTS	4	1	1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0	1	1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2	1	1		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

Kompetencje w zakresie przedmiotów *Matematyka* i *Fizyka z astronomią* dla szkoły ponadgimnazjalnej

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie podstawowej wiedzy z wybranych działów fizyki klasycznej i fizyki współczesnej.
- C1.1. Zasady kinematyki, dynamiki oraz zasady zachowania: pędu, energii, momentu pędu.
- C1.2. Ruchu drgającego i falowego.
- C1.3. Podstaw termodynamiki fenomenologicznej i statystycznej.
- C1.4. Elektrostatyki, magnetostatyki, indukcji elektromagnetycznej.
- C2. Zdobycie umiejętności jakościowego rozumienia wybranych zasad i praw fizyki klasycznej i fizyki współczesnej oraz ilościowej analizy wybranych zjawisk z tego zakresu wiedzy.
- C3. Poznanie podstawowych technik i metod pomiarowych wybranych wielkości fizycznych oraz zdobycie umiejętności:
- C3.1. Wykonywania podstawowych pomiarów wielkości fizycznych.
- C3.2. Opracowania wyników pomiarów z oszacowaniem niepewności pomiarowych.
- C3.3. Opracowania pisemnego raportu z przeprowadzonych pomiarów z wykorzystaniem oprogramowania użytkowego.
- C4. Rozwijanie kompetencji społecznych obejmujących inteligencję emocjonalną polegającą na umiejętności współpracy w grupie studenckiej i mającej na celu efektywne rozwiązywanie problemów i realizację zadań. Utrwalanie poczucia odpowiedzialności, uczciwości i rzetelności w postępowaniu w środowisku akademickim i społeczeństwie.

1. PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Zagadnienia z zakresu wiedzy/umiejętności zredagowane kursywą (*italiką*) są wiedzą/umiejętnościami zdobytymi/nabytymi w szkole ponadgimnazjalnej i jako takie nie muszą być

omawiane na wykładach, ale obowiązują podczas egzaminów, ćwiczeń rachunkowych i zajęć laboratoryjnych.

II. Z zakresu wiedzy.

PEK_W01 – zna: a) podstawy rachunku wektorowego w prostokątnym układzie współrzędnych, ważność fizyki w otaczającym świecie i życiu codziennym oraz postępie cywilizacyjnym, b) ma podstawową wiedzę potrzebną do opisu zjawisk związanych z kinematyką ruchu postępowego, c) rozumie i potrafi zastosować pojęcia przyspieszenia normalnego i stycznego.

PEK_W02 – posiada wiedzę z zakresu podstaw dynamiki ruchu postępowego; ma szczegółową wiedzę dotyczącą: a) *znaczenia masy i siły*, b) warunków stosowalności *zasad dynamiki Newtona* i poprawnego zapisu równania ruchu, c) sformułowania drugiej zasady dynamiki z wykorzystaniem pojęcia pędu.

PEK_W03 – ma wiedzę o polach sił zachowawczych; potrafi określić następujące wielkości fizyczne: *praca i moc siły mechanicznej, energia kinetyczna i potencjalna*; zna: a) twierdzenie o pracy i energii kinetycznej, b) związek siły zachowawczej z energią potencjalną, d) *potrafi sformułować zasadę zachowania energii mechanicznej dla siły zachowawczej*.

PEK_W04 - ma wiedzę z zakresu praw rządzących dynamiką układu punktów materialnych, zna zasadę zachowania pędu w postaci wektorowej dla układu punktów materialnych, ma wiedzę z zakresu rozwiązywania zagadnień dotyczących zderzeń sprężystych i niesprężystych.

PEK_W05 – potrafi poprawnie zdefiniować: *moment siły, momenty pędu: cząstki, układu punktów materialnych i bryły sztywnej, energię kinetyczną układu punktów i bryły sztywnej w ruchu obrotowym, momenty bezwładności: układu punktów materialnych i bryły sztywnej*; zna postacie drugiej zasady dynamiki dla ruchu obrotowego bryły sztywnej wokół ustalonej osi obrotu, zna pojęcia precesji.

PEK_W06 - zna pojęcie tensora momentu bezwładności, głównych osi bezwładności oraz potrafi sformułować i wyprowadzić zasadę zachowania momentu pędu: *cząstki, układu punktów materialnych, bryły sztywnej względem ustalonej osi obrotu*, ma wiedzę z zakresu stosowalności i konsekwencji zasady zachowania momentu pędu w ruchu bryły sztywnej.

PEK_W07 – posiada wiedzę dotyczącą podstaw dynamiki ruchu drgającego; ma szczegółową wiedzę dotyczącą: a) ruchu harmonicznego wahadeł: *matematycznego, fizycznego*, cząstki poddanej działaniu siły zachowawczej i wykonującej małe drgania wokół punktu położenia równowagi, b) ruchu drgającego tłumionego, c) drgań wymuszonych i zjawiska rezonansu mechanicznego.

PEK_W08 – posiada wiedzę o ruchu falowym; ma szczegółową wiedzę dotyczącą: a) *generowania i podstawowych właściwości fal mechanicznych (w tym akustycznych) oraz ich źródeł*, b) *równania płaskiej fali monochromatycznej i podstawowych wielkości fizycznych ruchu falowego*, c) zależności prędkości fal (w tym akustycznych) od właściwości sprężystych ośrodka, e) transportu energii mechanicznej przez fale, f) *efektu Dopplera*, h) wykorzystania właściwości mechanicznych fal stojących.

PEK_W09 – posiada wiedzę dotyczącą zasad termodynamiki fenomenologicznej; zna podstawowe pojęcia termodynamiczne, sposoby transportu ciepła i ich opis, funkcje stanu, procesy termodynamiczne, (*gaz idealny, równanie stanu gazu idealnego*); ma szczegółową wiedzę dotyczącą: a) *termodynamicznej skali temperatur*, b) *przemian gazu idealnego*, c) energii wewnętrznej układu,

d) wartości elementarnej pracy/wymienionego z otoczeniem ciepła w przemianach gazu idealnego, e) I zasady termodynamiki i jej zastosowania do czterech przemian gazowych.

PEK_W10 - posiada wiedzę dotyczącą: a) założeń kinetycznej teorii gazu doskonałego, b) średniej prędkości kwadratowej cząsteczek gazu idealnego, mikroskopowej interpretacji temperatury i ciśnienia gazu idealnego; zasady ekwipartycji energii cieplnej, c) rozkładu Maxwella prędkości cząstek gazu, d) pojęcia entropii i jego statystycznej interpretacji, e) cyklu Carnota i jego sprawności, f) gazu rzeczywistego i równania van der Waalsa.

PEK_W11 – posiada podstawową wiedzę z zakresu oddziaływań grawitacyjnych, natężenia i potencjału pola grawitacyjnego, energii pola i pracy w polu grawitacyjnym, ruchu na orbicie okołoziemskiej i praw Keplera.

PEK_W12 - posiada wiedzę z zakresu właściwości pola elektrostatycznego, zna prawo Gaussa dla pola elektrostatycznego, zna pojęcia natężenia i potencjału pola, zasadę superpozycji pól, oddziaływania i przepływ ładunków elektrycznych, zna pojęcia pojemności elektrycznej i energii pola elektrycznego, ruchu ładunku w polu elektrycznym, zna i rozumie zjawiska ekranowania pola elektrycznego przez przewodniki.

PEK_W13 – posiada podstawową wiedzę dotyczącą właściwości pola magnetycznego, posiada wiedzę z zakresu magnetostatyki, w szczególności: a) działania pola na ładunki elektryczne i przewodniki z prądem (siła Lorentza), b) prawa Biota-Savarta i Ampere'a oraz ich zastosowań do wyznaczania natężenia i indukcji pól magnetycznych wybranych źródeł (prostoliniowy i kołowy przewodnik, cewka), c) definicji jednostki natężenia prądu elektrycznego; potrafi ilościowo scharakteryzować energię potencjalną dipola magnetycznego i momenty sił działających na dipole umieszczone w zewnętrznym polu; ma wiedzę o energii oraz gęstości energii pola magnetycznego.

PEK_W14 – posiada wiedzę nt.: zjawiska indukcji elektromagnetycznej oraz jej zastosowań, zna i rozumie prawo Faradaya i regułę Lenza, ma wiedzę dotyczącą równań Maxwella (sensu fizycznego postaci całkowitej tych równań), dotyczącą siły elektromotorycznej samoindukcji, podstaw indukowania prądu zmiennego oraz roli elementów pojemnościowych i indukcyjnych w obwodach prądu zmiennego.

PEK_W15 – posiada podstawową wiedzę z zakresu szczególnej teorii względności i jej zastosowań. *W szczególności zna i rozumie postulaty Einsteina, transformacje Lorentza oraz wynikające z niej konsekwencje.* Ma wiedzę w zakresie elementów dynamiki relatywistycznej, w szczególności zna relatywistyczne pojęcia: pędu, energii kinetycznej, energii całkowitej cząstki/ciała; zna relatywistyczne równanie ruchu oraz relatywistyczny związek pędu i energii; ma wiedzę dotyczącą równoważności masy i energii oraz konieczności stosowania szczególnej teorii względności w systemach globalnego pozycjonowania.

III. Z zakresu umiejętności.

Potrafi: a) samodzielnie pisemnie lub w wypowiedzi ustnej poprawnie i zwięźle przedstawić zagadnienia omówione na wykładach będące treścią przedmiotowych efektów kształcenia z zakresu wiedzy (PEK_W01÷PEK_W15), b) zastosować przekazaną i opisaną wyżej wiedzę do analizy wybranych zagadnień o charakterze inżynierskim oraz do planowania eksperymentu, wykonywania pomiarów wielkości fizycznych, opracowania otrzymanych wyników pomiarów w postaci sprawozdania lub prezentacji i do szacowania niepewności pomiarowych z wykorzystaniem narzędzi

komputerowych (edytorów tekstu, pakietów biurowych, środowisk obliczeniowych).

PEK_U01 – potrafi: a) efektywnie posługiwać się prostym rachunkiem wektorowym stosowanym w fizyce, b) zdefiniować i wykorzystać pojęcia prędkości chwilowej, przyspieszenia stycznego, normalnego i całkowitego oraz ich orientacji w przestrzeni.

PEK_U02 – potrafi: a) poprawnie zapisywać – z uwzględnieniem diagramu przyłożonych sił – wektorową i skalarną postać równania ruchu w inercjalnym, prostokątnym układzie współrzędnych, b) rozwiązywać równania ruchu ciała z uwzględnieniem warunków początkowych i wyznaczać zależności od czasu podstawowych wielkości kinematycznych,

PEK_U03 – potrafi: a) weryfikować zachowawczy charakter danej siły, b) wyprowadzić zasadę zachowania energii mechanicznej, c) *stosować zasadę zachowania energii mechanicznej do rozwiązywania zadań*, d) wyznaczać wartości: pracy mechanicznej, mocy *stałej i zmiennej* siły, *energii kinetycznej i potencjalnej*, zmiany energii kinetycznej ciała z wykorzystaniem twierdzenia o pracy i energii kinetycznej.

PEK_U04 - potrafi: a) wykorzystać zasady dynamiki do układu punktów materialnych, b) wyprowadzić zasadę zachowania pędu układów materialnych, c) rozwiązywać zadania dotyczące dynamiki zderzeń z wykorzystaniem zasady zachowania pędu i energii kinetycznej.

PEK_U05 – potrafi poprawnie zapisać i rozwiązać równanie ruchu obrotowego wokół ustalonej osi obrotu oraz postępowo-obrotowego bryły sztywnej. Potrafi wyznaczać wartości: a) momentu siły, b) momentu pędu cząstki i bryły sztywnej, c) energii kinetycznej ruchu obrotowego, pracy i mocy w ruchu obrotowym, e) zmiany energii kinetycznej ruchu obrotowego ciała z wykorzystaniem twierdzenia o pracy i energii kinetycznej. Potrafi zdefiniować moment bezwładności bryły sztywnej względem osi przechodzącej przez środek masy i korzystać ze wzoru Steinera.

PEK_U06 – potrafi: a) opisać pojęcie tensora momentu bezwładności i jego znaczenie w ruchu obrotowym ciał, b) opisać i scharakteryzować pojęcie osi głównych bryły sztywnej, c) wyprowadzić zasadę zachowania momentu pędu bryły sztywnej oraz stosować zasadę zachowania momentu pędu do opisu i rozwiązywania wybranych zadań dotyczących dynamiki bryły sztywnej, d) wyjaśnić ważność zasad dynamiki ruchu obrotowego w ruchu obrotowych elementów napędowych pojazdów.

PEK_U07 – potrafi poprawnie zapisywać i analizować równania ruchu drgającego: a) wahadeł: matematycznego, fizycznego, oraz cząstki poddanej działaniu siły potencjalnej i wykonującej małe drgania wokół punktu równowagi, b) tłumionego, c) wymuszonego zewnętrzną siłą sinusoidalną. Potrafi wyznaczać: okresy drgań, zależności od czasu wielkości kinematycznych i dynamicznych ruchu drgającego, charakteryzować zjawisko rezonansu mechanicznego i wyjaśnić jego ważność (pozytywną i negatywną) w elementach mechanicznych.

PEK_U08 – potrafi: a) zapisać równanie płaskiej fali monochromatycznej, gdy znane są jej podstawowe parametry, b) wyznaczać wartości podstawowych wielkości fizycznych ruchu falowego (długość i częstotliwość, wektor falowy, częstość kołowa, prędkości: fazowa, cząsteczek ośrodka, grupowa), c) scharakteryzować ilościowo: transport energii przez fale mechaniczne, zjawiska: Dopplera, interferencji i dudnień, d) zinterpretować i obliczyć poziom głośności źródeł dźwięku.

PEK_U09 – potrafi zastosować zasady termodynamiki do ilościowego i jakościowego opisu przemian gazu doskonałego oraz wyznaczać wartości: a) ciepła wymienionego z otoczeniem, pracy wykonanej przez gaz idealny, zmian energii wewnętrznej w tych przemianach, b) umie reprezentować graficznie i

analitycznie przemiany gazu idealnego, potrafi uzasadnić/wyprowadzić wzór Mayera oraz równanie adiabaty. Ponadto potrafi: a) obliczać ilość ciepła przewodzonego przez materiały lub określić ilość ciepła wypromieniowanego przez ciała.

PEK_U10 – potrafi: a) sformułować założenia teorii kinetycznej gazu idealnego, b) wyprowadzić równanie gazu idealnego, c) wyprowadzić i stosować zasadę ekwipartycji energii cieplnej, d) uzasadnić mikroskopową naturę temperatury i ciśnienia gazu idealnego, e) wyznaczać wartość średniej prędkości kwadratowej cząsteczek gazu idealnego, f) wyjaśnić statystyczną interpretację entropii, g) obliczyć sprawności maszyn/silników cieplnych pracujących w prostym lub odwrotnym cyklu Carnota, g) sformułować i zinterpretować równanie gazu rzeczywistego.

PEK_U11 – potrafi: a) wskazać źródła pola grawitacyjnego, c) zastosować wiedzę z zakresu pola grawitacyjnego do jakościowej i ilościowej charakterystyki tego pola, którego źródłem jest: masa lub układy mas. W szczególności ma umiejętności pozwalające wyznaczać, w oparciu o prawa Gaussa, wektory natężenia pola grawitacyjnego dla sferycznie symetrycznych rozkładów masy oraz grawitacyjną energię potencjalną masy. Potrafi opisać ruch ciał na orbicie okołoziemskiej lub okołosłonecznej oraz wykorzystać prawa Keplera do ilościowego opisu tych ruchów.

PEK_U12 – potrafi: zastosować wiedzę z zakresu pola elektrostatycznego do jakościowej i ilościowej charakterystyki tego pola, W szczególności ma umiejętności pozwalające wyznaczać, w oparciu o prawa Gaussa, wektory natężenia pola elektrycznego dla sferycznie symetrycznych rozkładów ładunków oraz elektrostatyczną energię potencjalną ładunku. Potrafi zastosować zasadę superpozycji do ilościowej charakterystyki pola pochodzącego z wielu ładunków, opisać ruch ładunku w polu elektrycznym o określonej, prostej konfiguracji.

PEK_U13 – potrafi opisać: a) ilościowo pole magnetostaticzne (wyznaczanie wektorów indukcji magnetycznej i natężenia z praw Biota-Savarta i Ampere'a), pochodzące od wybranych źródeł (prostoliniowy i kołowy przewodnik z prądem, cewka), b) ruch ładunków elektrycznych w polu magnetycznym (cyklotron, selektor prędkości cząsteczek, spektrometr mas), c) wyznaczać wartość siły działającej na przewodnik z prądem umieszczony w polu magnetycznym, d) podać definicję jednostki natężenia prądu elektrycznego.

PEK_U14 – ma umiejętności pozwalające na zastosowanie wiedzy z zakresu indukcji elektromagnetycznej do jakościowej i ilościowej charakterystyki działania generatorów prądu. Umie uzasadnić niepotencjalność pola elektrycznego indukowanego zmiennym polem magnetycznym, wyjaśnić fizyczny sens reguły Lenza. Potrafi zwięźle i poprawnie wyjaśnić sens fizyczny układu równań Maxwella (w postaci całkowitej). Potrafi wyjaśnić zjawisko samoindukcji, podstawy indukowania prądów zmiennego i roli elementów pojemnościowych i indukcyjnych w obwodach prądu zmiennego.

PEK_U15 – potrafi zastosować wiedzę dotyczącą szczególnej teorii względności do interpretacji jej konsekwencji, w szczególności do charakteryzowania ilościowych związków między wartościami wielkości kinematycznych i dynamicznych mierzonych w dwóch poruszających się względem siebie inercjalnych układach odniesienia. W szczególności potrafi: a) wyjaśnić podłużny relatywistyczny efekt Dopplera), b) objaśnić sens fizyczny wzoru $E = mc^2$, c) analizować ilościowo kinematykę i dynamikę ruchu prostoliniowego obiektu poruszającego pod wpływem działania stałej siły, d) uzasadnić konieczność stosowania wyników szczególnej teorii względności w satelitarnych systemach, e) wyjaśnić zjawisko defektu masy i podstaw energetyki atomowej.

III. Z zakresu kompetencji społecznych: Utrwalenie kompetencji obejmujących niżej wyszczególnione:

PEK_K01 – wyszukiwania oraz obiektywnego i krytycznego analizowania informacji bądź argumentów, racjonalnego tłumaczenia i uzasadniania własnego punktu widzenia z wykorzystaniem wiedzy z zakresu fizyki.

PEK_K02 – rozumienia konieczności samooceny i samokształcenia, w tym doskonalenia umiejętności koncentracji uwagi i skupienia się na kwestiach istotnych, rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i zdobytych umiejętności oraz odpowiedzialności za rezultaty podejmowanych działań.

PEK_K03 – niezależnego i twórczego myślenia.

PEK_K04 – pracy w zespole i polegających na doskonaleniu metod wyboru strategii mającej na celu optymalne rozwiązywanie powierzonych grupie zadań.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
W. 1	Sprawy organizacyjne. Wielkości i zjawiska fizyczne, ich rola w życiu codziennym oraz postępie cywilizacyjnym. Podstawy kinematyki, układy odniesienia, ruch krzywoliniowy.	2
W. 2	Zasady dynamiki newtonowskiej. Równania ruchu - przykłady	2
W. 3	Praca i energia mechaniczna. Zasada zachowania energii mechanicznej.	2
W. 4	Dynamika układu punktów materialnych. Zasada zachowania pędu. Zderzenia.	2
W. 5	Kinematyka i dynamika ruchu obrotowego punktu materialnego i bryły sztywnej.	2
W. 6.	Tensor momentu bezwładności, zasada zachowania momentu pędu.	2
W. 7	Drgania harmoniczne, tłumione i wymuszone, rezonans mechaniczny.	2
W. 8	Podstawowe właściwości fal mechanicznych, fale stojące. Elementy akustyki, efekt Dopplera.	2
W. 9	Elementy termodynamiki fenomenologicznej, transport ciepła, pierwsza zasada termodynamiki, przemiany gazowe.	2
W. 10	Elementy fizyki statystycznej, entropia, druga zasada termodynamiki, gazy rzeczywiste.	2
W. 11	Oddziaływania grawitacyjne, pole centralne, potencjał i energia pola grawitacyjnego.	2
W. 12	Pole elektrostatyczne, natężenie, potencjał i energia pola.	2
W. 13	Pole magnetyczne. Oddziaływanie pola magnetycznego na przewodnik z prądem	2
W. 14	Indukcja elektromagnetyczna.	2
W. 15	Elementy kinematyki i dynamiki relatywistycznej.	2
Suma godzin		30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw.1, 2, 3,4	Rozwiązywanie wybranych zagadnień z zakresu dynamiki ruchu prostoliniowego, krzywoliniowego i obrotowego z wykorzystaniem pojęć: pracy mechanicznej, energii kinetycznej i potencjalnej oraz zasad zachowania energii mechanicznej, pędu i momentu pędu.	4
Ćw.5	Kolokwium – ewaluacja efektów kształcenia w zakresie umiejętności PEK_U01÷ PEK_U06, PEK_K01÷ PEK_K03	1
Ćw. 6,7,8	Analiza i rozwiązywania zadań z zakresu dynamiki ruchu drgającego i falowego.	3

Ćw.9,10,11	Rozwiązywanie zadań z zakresu termodynamiki.	3
Ćw.12,13,14	Analiza i rozwiązywanie zadań z zakresu elektrodynamiki i szczególnej teorii względności.	3
Ćw.15	Kolokwium – ewaluacja efektów kształcenia w zakresie umiejętności: PEK_U07÷ PEK_U12, PEK_K01÷ PEK_K03	1
Suma godzin		15

Forma zajęć – laboratorium 15h		Liczba godzin
La 1	Wprowadzenie do LPF: sprawy organizacji i przebiegu zajęć, zapoznanie studentów: a) z zasadami bezpiecznego wykonywania pomiarów (krótkie szkolenie z zakresu BHP), b) z zasadami pisemnego opracowania sprawozdań/raportów, c) z podstawami analizy niepewności pomiarowych. Wykonanie prostych pomiarów.	2h
La 2	Wykonanie pomiarów za pomocą mierników analogowych i cyfrowych układu elektrycznego. Statystyczne opracowanie otrzymanych wyników pomiarów prostych i złożonych, szacowanie niepewności pomiarów prostych i złożonych, graficzna prezentacja rezultatów pomiarów i niepewności pomiarowych, opracowanie sprawozdania.	2h
La 3	Wykonanie pomiarów wybranych wielkości mechanicznych+++, opracowanie sprawozdania	2h
La 4	Wykonanie pomiarów wybranych wielkości termodynamicznych+++, opracowanie sprawozdania	2h
La 5	Wykonanie pomiarów wybranych wielkości elektromagnetycznych+++, opracowanie sprawozdania	2h
La 6	Wykonanie pomiarów wybranych wielkości optycznych lub kwantowych+++, opracowanie sprawozdania	2h
La 7	Zajęcia uzupełniające; kolokwium zaliczeniowe ze znajomości zasad rachunku niepewności pomiarowych	2h
La 8	Zaliczenie zajęć	1h
Suma godzin		15

+++ Wybór tematów ćwiczeń laboratoryjnych dokonuje prowadzący zajęcia nauczyciel akademicki z listy ćwiczeń w LPF zamieszczonej na końcu tego dokumentu

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
<ol style="list-style-type: none"> 1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji, slajdów, demonstracji i pokazów praw/zjawisk fizycznych 2. Ćwiczenia rachunkowe – rozwiązywanie i dyskusja zadań. 3. Ćwiczenia laboratoryjne – wykonanie i dyskusja pomiarów. Opracowania wyników oraz szacowanie niepewności pomiarowych, ocena sprawozdań/raportów. 4. Praca własna – rozwiązywanie zadań w ramach przygotowania do ćwiczeń. 5. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych. 6. Praca własna – samodzielne studia dotyczące materiału przedstawionego na wykładzie. 7. Konsultacje. 8. Ćwiczenia rachunkowe i laboratoryjne – sprawdziany pisemne.

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_U16; PEK_K01÷PEK_K04	Odpowiedzi ustne, dyskusje, pisemne sprawdziany, kolokwia ocena każdego sprawozdania
F2	PEK_W01÷PEK_W14, PEK_U01÷PEK_U16, PEK_K01÷PEK_K04	Egzamin pisemno-ustny
P = F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

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

[2] [Paul A. Tipler, Ralph A. Llewellyn, *Fizyka współczesna*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012](#);

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

[4] W. Salejda, [Fizyka a postęp cywilizacyjny](#) (45,35 MB), [Metodologia fizyki](#) (1,1MB);
opracowania dostępne na stronie

http://www.if.pwr.wroc.pl/index.php?menu=studia&left_menu=jkf

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA W JEZYKU POLSKIM

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

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

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

[4] K. Sierański, K. Jezierski, 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] [Witryna dydaktyczna Instytutu Fizyki PWr](#) w zakładce *Jednolite kursy fizyki* znajdują się zalecane e-materiał dydaktyczne.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA W JEZYKU ANGIELSKIM

[1] [H.D. Young, R.A. Freedman, SEAR'S AND ZEMANSKY'S UNIVERSITY PHYSICS WITH MODERN PHYSICS](#), Addison-Wesley Publishing Company, wyd. 12. z 2008 r.

[2] [D.C. Giancoli, *Physics Principles with Applications*, 6th Ed., Addison-Wesley, 2005](#); [Physics: Principles with Applications with MasteringPhysics](#), 6th Ed., Addison-Wesley 2009.

[3] [R.A. Serway, *Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics*, 8th Ed., Brooks/Cole, Belmont 2009](#); zapowiadane jest kolejne wydanie w styczniu 2013 r.
[asghahsfg](#)

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Henryk Kasprzak, 71 320 3306; henryk.kasprzak@pwr.wroc.pl

Autorzy: prof. dr. hab. inż. Henryk Kasprzak, dr hab. inż. Włodzimierz Salejda

Wrocław, 11 marzec 2013.

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU Fizyka
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU: TRANSPORT**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01÷ PEK_W15	K1TR_W01, K1TR_W03	C1, C2, C4	W.1÷W.15	1, 6
PEK_W12÷ PEK_W14	K1TR_W04	C1, C2, C4	W.12÷W.14	1, 6
PEK_W02÷ PEK_W07	K1TR_W10,	C1, C2, C4	W.2÷W.7	1, 6
PEK_W01÷ PEK_W15, PEK_U01÷ PEK_U15	K1TR_U01	C1, C2	W.1÷W.15, Ćw.1÷Ćw.15	1, 2, 4, 6, 7
PEK_W01÷ PEK_W15, PEK_U01÷ PEK_U15	K1TR_U06,	C1, C2, C3, C4	W.1÷W.15, Ćw.1÷Ćw.15, Lab. 1÷Lab. 8	4, 5, 6
PEK_U01÷ PEK_U10	K1TR_U18	C1, C2, C3, C4	W.1÷W.15, Ćw.1÷Ćw.15, Lab. 1÷Lab. 8	1, 2, 4, 6, 7
PEK_K01÷ PEK_K04	K1TR_K01÷ K1TR_K06	C4	W.1÷W.15, Ćw.1÷Ćw.15, Lab. 1÷Lab. 8	1÷8
PEK_W01÷ PEK_W15	K1TR_K01 - K1TR_K03	C1, C2, C3, C4	W.1÷W.15, Ćw.1÷Ćw.15, Lab. 1÷Lab. 8	1 - 8

Spis ćwiczeń w Laboratorium Podstaw Fizyki Politechniki Wrocławskiej

Mechanika

1. Wyznaczenie momentu bezwładności ciał metodą wahadła fizycznego grawitacyjnego i sprawdzenie twierdzenia Steinera.
2. Sprawdzenie prawa Hooke'a; wyznaczenie modułu Younga.
3. Wyznaczenie modułu sztywności metodą dynamiczną.
4. Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego za pomocą wahadła rewersyjnego.
5. Wyznaczanie współczynnika lepkości cieczy na podstawie prawa Stokesa.
6. Wyznaczanie wartości przyspieszenia ziemskiego.
7. Badanie wahadła fizycznego.

Termodynamika

8. Skalowanie termopary i wyznaczenie temperatury krzepnięcia stopu.
9. Pomiar ciepła właściwego ciał stałych metodą Nernsta.
10. Pomiar przewodności cieplnej izolatorów.
11. Wyznaczanie współczynnika rozszerzalności cieplnej metodą elektryczną.
12. Pomiar napięcia powierzchniowego.

A – metodą odrywania,

B - ” kapilary,

C - ” stalagmometru,

D - ” pęcherzykową,

E - ” odrywania metodą Du Nouy'a.

13. Pomiar przewodności cieplnej i elektrycznej metali

Elektryczność i magnetyzm

14. Pomiar zależności oporności metali i półprzewodników od temperatury.
15. Pomiar rezystancji (części A i B)
16. Pomiary oscyloskopowe.
17. Prawo Ohma dla prądu zmiennego.
18. Badanie zjawiska rezonansu elektrycznego.
19. Badanie efektu Halla.
20. Wyznaczanie składowej poziomej natężenia ziemskiego pola magnetycznego.
21. Badanie procesów ładowania i rozładowania kondensatora.
22. Sprawdzenie prawa indukcji Faraday'a.
23. Zależność przewodnictwa elektrycznego elektrolitów od temperatury; sprawdzenie reguły Waldena.
24. Wyznaczanie ładunku właściwego elektronu (metodą Thomsona i metodą podłużną).

Optyka

25. Pomiary fotometryczne.
26. Wyznaczanie długości fali świetlnej za pomocą siatki dyfrakcyjnej.
27. Badanie zewnętrznego zjawiska fotoelektrycznego. (część A i B)
28. Wyznaczanie współczynnika załamania metodą refraktometru i za pomocą mikroskopu.
29. Wyznaczanie promienia krzywizny soczewki i długości fali świetlnej za pomocą pierścieni Newtona.
30. Pomiary naturalnej aktywności optycznej.
31. Pomiary wymuszonej aktywności optycznej.
32. Pomiar odległości ogniskowych soczewek cienkich.
33. Wyznaczanie współczynnika załamania szkła za pomocą spektrometru.
34. Analiza spektralna i pomiary spektrofotometryczne.

Fizyka współczesna

35. Pomiar temperatury pirometrem.
36. Sprawdzenie prawa Stefana-Boltzmann'a.
37. Wyznaczanie stałej Stefana-Boltzmann'a.
38. Wyznaczanie stałej Plancka na podstawie charakterystyk diod elektroluminescencyjnych.
39. Wyznaczanie podstawowych parametrów ferromagnetyków.
40. Wyznaczanie stałej Plancka na podstawie prawa Plancka promieniowania ciała doskonale czarnego.