

WYDZIAŁ MATEMATYKI
KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Podstawy fizyki klasycznej**

Nazwa w języku angielskim: **Basic classical physics**

Kierunek studiów: **Matematyka i Statystyka**

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

Rodzaj przedmiotu: **Obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **FZP001128**

Grupa kursów: **NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90	90			
Forma zaliczenia	Egzamin	Zaliczenie na ocenę			
Liczba punktów ECTS	3	3			
Liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0	3			
Liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1,5	1,5			

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Umiejętność posługiwania się aparatem analizy matematycznej i algebry liniowej
2. Podstawowe umiejętności stosowania funkcji zespolonych i rozwiązywania równań różniczkowych
3. Kompetencje w zakresie docierania do uzupełniających obszarów wiedzy i umiejętności

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie podstawowej wiedzy, uwzględniające jej aspekty aplikacyjne, z następujących działów fizyki klasycznej: mechaniki Newtona i szczególnej teorii względności, mechaniki Lagrange'a i Hamiltona, hydrodynamiki, elektrodynamiki, termodynamiki i fizyki statystycznej (równowagowej i nierównowagowej)
- C2. Zdobywanie umiejętności jakościowego rozumienia, interpretacji oraz ilościowej analizy – w oparciu o prawa fizyki – wybranych zjawisk i procesów fizycznych z zakresu: mechaniki Newtona i szczególnej teorii względności, mechaniki Lagrange'a i Hamiltona, hydrodynamiki, elektrodynamiki i fizyki statystycznej (równowagowej i nierównowagowej)
- C3. Nabycie i utrwalenie kompetencji społecznych obejmujących: umiejętność współzycia w grupie studenckiej, odpowiedzialność i uczciwość w zdobywaniu wiedzy, przestrzeganie obyczajów obowiązujących w środowisku akademickim

*niepotrzebne skreślić

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA, osoby która zaliczyła kurs

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 – zna znaczenie odkryć i osiągnięć fizyki dla nauk technicznych i postępu cywilizacyjnego

PEK_W02 – zna rolę matematyki w fizyce oraz wpływ fizyki na rozwój narzędzi matematycznych

PEK_W03 – ma podstawową wiedzę w zakresie mechaniki Newtona i szczególnej teorii względności, mechaniki Lagrange’a i Hamiltona, hydrodynamiki, elektrodynamiki i fizyki statystycznej (równowagowej i nierównowagowej)

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 – potrafi wskazać i uzasadnić odkrycia oraz osiągnięcia fizyki, które przyczyniły się do rozwoju postępu cywilizacyjnego

PEK_U02 – rozpoznaje struktury matematyczne (np. algebraiczne, geometryczne) w teoriach fizycznych

PEK_U03 – potrafi rozwiązywać proste zadania z zakresu mechaniki Newtona i szczególnej teorii względności, mechaniki Lagrange’a i Hamiltona, hydrodynamiki, elektrodynamiki i fizyki statystycznej (równowagowej i nierównowagowej)

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 – potrafi współpracować zespołowo, rozumie potrzebę samokształcenia i krytycznej oceny swojej wiedzy

PEK_K02 – przestrzega obyczajów i zasad obowiązujących w środowisku akademickim

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Metodologia fizyki: doświadczenie – model – teoria	1
Wy2	Kinematyka punktu materialnego	1
Wy3	Mechanika Newtona: zasady dynamiki	1
Wy4	Mechanika Lagrange’a i Hamiltona: zasada najmniejszego działania i równanie Lagrange’a	2
Wy5	Symetrie i prawa zachowania: prawa zachowania pędu, momentu pędu i energii w mechanice Newtona i Lagrange’a	3
Wy6	Całkowanie równań ruchu: ruch jednowymiarowy, ruch w polu centralnym (zgodzenie Keplera)	2
Wy7	Małe drgania: oscylator harmoniczny, drgania własne, drgania molekuł	3
Wy8	Ruch falowy: równanie falowe, drgania struny	2
Wy9	Dynamika bryły sztywnej: II zasada dynamiki, równania Eulera, ruch ciężkiego bąka	2
Wy10	Hydrodynamika: równania Eulera i Naviera-Stokesa. Przepływy płaskie	2
Wy11	Szczególna teoria względności: transformacja Lorentza, kinematyka i dynamika relatywistyczna	2
Wy12	Elektrodynamika: równania Maxwella i ich rozwiązania, elektrostatyka i magnetostatyka, promieniowanie elektromagnetyczne	4
Wy13	Termodynamika fenomenologiczna: zasady termodynamiki	1
Wy14	Fizyka statystyczna i procesy kinetyczne: rozkład Gibbsa-Boltzmann, równanie Langevina, zjawiska transportu	4
	Suma godzin	30

Forma zajęć – ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Przykłady zastosowań analizy wymiarowej	1
Ćw2	Kinematyka punktu materialnego we współrzędnych krzywoliniowych	1
Ćw3	Rozwiązywanie równań Newtona w najprostszych przypadkach	1
Ćw4	Rozwiązywanie prostych zagadnień dynamiki punktu materialnego w formalizmie Lagrange'a.	2
Ćw5	Rozwiązywanie zadań ilustrujących zasady zachowania w mechanice punktu materialnego oraz rolę symetrii.	3
Ćw6	Całkowanie równań ruchu: okres ruchu periodycznego, szczególne przypadki zagadnienia Keplera.	2
Ćw7	Analiza ruchu drgającego: harmonicznego prostego, tłumionego, wymuszonego. Drgania własne molekuly CO ₂ .	2
Ćw8	Rozwiązywanie zadań z zakresu fizyki fal poprzecznych. Drgania własne membrany.	2
Ćw9	Rozwiązywanie zadań z zakresu kinematyki ruchu obrotowego bryły sztywnej. Ruch bąka swobodnego i ciężkiego.	3
Ćw10	Rozwiązywanie równań Eulera i Naviera-Stokesa. Analiza wybranych przepływów płaskich.	2
Ćw11	Kinematyka relatywistyczna w przykładach. Relatywistyczny ruch jednostajnie przyspieszony.	2
Ćw12	Rozwiązywanie typowych zadań z elektrostatyki, magnetostatyki i elektrodynamiki.	4
Ćw13	Sprawność silników cieplnych	1
Ćw14	Termodynamika układu dwustanowego. Ujemne temperatury bezwzględne. Stochastyczny oscylator harmoniczny. Przykłady zjawisk transportu w gazach.	4
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- Wykład tradycyjny (tablica) z wykorzystaniem programu algebry symbolicznej *Maple* oraz demonstracji eksperymentalnych
- Ćwiczenia rachunkowe: analiza zjawiska, wykorzystanie praw fizycznych, zapis matematyczny, dyskusja rozwiązań; sprawdziany pisemne
- Konsultacje, praca własna: przygotowanie do ćwiczeń i egzaminu

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_U03 PEK_K01, PEK_K02	Odpowiedzi ustne, dyskusje, pisemne sprawdziany
F2	PEK_W01 – PEK_W03 PEK_U01 – PEK_U03	Egzamin pisemno-ustny
P=F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, *Podstawy fizyki*, tomy 1-4, PWN (2016)
- [2] L.D. Landau, E.M. Lifszyc, *Mechanika*, PWN (2006)
- [3] D.J. Griffiths, *Podstawy elektrodynamiki*, PWN (2001)
- [4] F. Reif, *Fizyka statystyczna*, PWN (1971)
- [5] K. Jezierski, B. Kołodka, K. Sierański, *Zadania z rozwiązaniami*, cz. 1., i 2., Oficyna Wydawnicza SCRIPTA, Wrocław 1999-2003.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] R.P. Feynman, R.B. Leighton, M. Sands, *Feynmana wykłady z fizyki*, t. 1 i 2, PWN (2014)
- [2] S. Banach, *Mechanika*, PWN (1956)
- [3] L.D. Landau, E.M. Lifszyc, *Teoria Pola*, PWN (2009)
- [4] L.D. Landau, E.M. Lifszyc, *Hydrodynamika*, PWN (2009)
- [5] B. Średniawa, *Hydrodynamika i teoria sprężystości*, PWN (1997).
- [6] L. Susskind, G. Hrabovsky, *Teoretyczne minimum*, Prószyński i S-ka (2015)
- [7] B.-G. Englert, *Lectures on classical mechanics*, World Scientific (2015)

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

Prof. dr hab. Antoni C. Mitus, Antoni.Mitus@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Podstawy fizyki klasycznej
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU MATEMATYKA I STATYSTYKA

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
PEK_W01 (wiedza)	nie dotyczy	C1, C2	Wy1-Wy14	1,3
PEK_W02	nie dotyczy	C1, C2	Wy1-Wy14	1,3
PEK_W03	nie dotyczy	C1, C2	Wy1-Wy14	1,3
PEK_U01 (umiejętności)	nie dotyczy	C1, C2	Ćw1-Ćw14	2,3
PEK_U02	K1MIS_U24	C1, C2	Ćw1-Ćw14	2,3
PEK_U03	nie dotyczy	C1, C2	Ćw1-Ćw14	2,3
PEK_K01 (kompetencje)	K1MIS_K03	C3	Wy1-Wy14 Ćw1-Ćw14	1-3
PEK_K02	K1MIS_K04	C3	Wy1-Wy14 Ćw1-Ćw14	1-3

** - z tabeli powyżej