

Wydział Mechaniczno-Energetyczny

KARTA PRZEDMIOTUNazwa w języku polskim: **Fizyka 1.5**Nazwa w języku angielskim: **Physics 1.5**Kierunek studiów: **Energetyka, Mechanika i Budowa Maszyn**Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy / ogólnouczeniowy**Kod przedmiotu: **FZP001076**Grupa kursów: **NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	18	18			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90	60			
Forma zaliczenia	Egzamin	Zaliczenie na ocenę			
Liczba punktów ECTS	3	2			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0	2			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1,5	1,5			

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

Podstawowe kompetencje w zakresie matematyki i fizyki, potwierdzone pozytywnymi ocenami na świadectwie ukończenia szkoły ponadgimnazjalnej.

CELE PRZEDMIOTU

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

- C1.1. Kinematyka punktu materialnego;
- C1.2. Dynamika punktu materialnego;
- C1.3. Nieinercyjne układy odniesienia;
- C1.4. Praca, Energia, Moc. Zasada zachowania pędu;
- C1.5. Dynamika ruchu obrotowego bryły sztywnej;
- C1.6. Ruch drgający, definicje, rodzaju;
- C1.7. Fale mechaniczne, akustyka;

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

- C2.1. Mechaniki klasycznej.
- C2.2. Ruchu drgającego i falowego.

C3. Konsolidacja umiejętności społecznych, w tym:

- Inteligencji emocjonalnej, obejmującej umiejętność pracy w grupie studentów i zmierzającej do skutecznego rozwiązywania problemów;

- Odpowiedzialność, uczciwość i prawość w zachowaniu zgodności ze zwyczajami obowiązującymi w środowisku akademickim oraz w społeczeństwie.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Zagadnienia przeznaczone do samodzielnej nauki są oznaczone kursywą

I. Z zakresu wiedzy:

Po zaliczeniu przedmiotu student ma podstawową wiedzę w zakresie mechaniki klasycznej i ruchu falowego. Student:

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

PEK_W02 – zna podstawowe zasady analizy wymiarowej i oszacowania wielkości fizycznych

PEK_W03 – zna podstawy rachunku wektorowego w prostokątnym (kartezjańskim) układzie współrzędnych

PEK_W04 – posiada wiedzę z zakresu kinematycznego opisu ruchu liniowego i nieliniowego (rzut poziomy, ruch po okręgu, kinematyczne relacje między wielkościami liniowymi i kątowymi)

PEK_W05 – posiada wiedzę o podstawach i zastosowaniach dynamiki ruchu; ma szczegółową wiedzę na temat: a) *układów odniesienia (inercyjne i nieinercyjnych)*, b) *znaczenia w dynamice takich wielkości fizycznych jak masa i siła*, c) *głównych typów oddziaływań fundamentalnych i sił występujących w naturze (zachowawcze, niezachowawcze, centralne, tarcia i inercyjne)*, d) *zasad dynamiki Newtona i zakresu ich stosowania*, e) *prawidłowego sformułowania równania ruchu*, f) *fizycznego znaczenia transformacji Galileusza*, g) *dynamiki nieliniowego ruchu cząstek i ciał w inercyjnym układzie odniesienia*, h) *dynamiki cząstek i ciał w nieinercjalnych układach odniesienia*, i) *fizyczne sensu pojęcia bezwładności, jego przejawów i skutków*

PEK_W06 – ma wiedzę o zachowawczych i niezachowawczych siłach występujących w przyrodzie i życiu codziennym; zna pojęcia: a) *siły zachowawczej*, b) *poła sił, w tym pola sił zachowawczych*, c) *pracy mechanicznej i mocy*, d) *energii kinetycznej i potencjalnej*; zna związki między pracą a energią; wie jak wyjaśnić związek między siłami zachowawczymi i energią potencjalną; zna (razem z uzasadnieniem matematycznym) *zasadę zachowania energii mechanicznej dla cząstek i ciał w polu siły zachowawczych*

PEK_W07 – zna i rozumie pojęcia: a) *popędu siły*, b) *pędu cząstki i układu punktów materialnych*; zna sformułowanie drugiego prawa dynamiki przy użyciu pojęcia pędu; posiada wiedzę o: a) *zasadzie zachowania pędu w odniesieniu do cząstek i układu punktów materialnych, w tym warunków jej stosowania*, b) *zderzeniach sprężystych i niesprężystych*; *zna i rozumie pojęcie układu punktów materialnych i jego środka masy*; *ma wiedzę na temat dynamiki środka masy układu punktów materialnych*

PEK_W08 – *zna pojęcia: a) momentu siły względem punktu i osi obrotu, b) moment pędu cząstek, układu punktów materialnych oraz bryły sztywnej względem punktu i osi obrotu, c) momentu bezwładności cząstki, układu punktów materialnych oraz bryły sztywnej względem punktu i osi obrotu*; zna *zasadę dynamiki ruchu obrotowego bryły sztywnej wokół stałej osi obrotu*; ma wiedzę o energii kinetycznej ruchu obrotowego, pracy i mocy w ruchu obrotowym; zna *prawidłowy jakościowy i ilościowy opis zjawiska precesji i połączonych ruchów translacyjnego i obrotowego ciała sztywnego*; ma wiedzę na temat: a) *zasadę zachowania momentu pędu cząstki, układu punktów materialnych i bryły sztywnej w stosunku do stałej osi obrotu*, b) *stosowalności zasady zachowania momentu pędu*

PEK_W09 – posiada wiedzę o podstawach kinematyki i dynamiki oraz zastosowań ruchu oscylacyjnego; posiada informacje na temat: a) *prostego ruchu harmonicznego wahadeł: matematycznego, fizycznego i torsyjnego, oraz cząstki poddanej sile potencjalnej i wykonującej małe oscylacje wokół punktu równowagi*, b) *ruchu oscylacyjnego tłumionego*, c) *drgań wymuszonych zewnętrzną siłą sinusoidalną*; posiada wiedzę z zakresu fizyki rezonansu mechanicznego

PEK_W10 – ma wiedzę na temat podstaw ruchu falowego i jego zastosowań; ma szczegółową wiedzę o: a) *tworzeniu i podstawowych właściwościach fal mechanicznych*, b) *rodzajach fal*, c) *równaniu*

monochromatycznej fali płaskiej, d) podstawowych wielkościach fizycznych ruchu falowego (długość i częstotliwość fali, wektor falowy, częstość kątowna) i ich jednostkach, e) prędkościach związanych z ruchem falowym (prędkość fazowa, średnia prędkość cząstek, prędkość grupowa), f) zależności prędkości fali poprzecznej i podłużnej od właściwości elastycznych ośrodka, g) energii mechanicznej transportowanej przez fale (energia i moc średnia, natężenie, średnia gęstość energii fali w ośrodku), h) *zależności zateżenia fali od odległości od źródła*

PEK_W11 – ma szczegółową wiedzę na temat: a) generacji, typów i właściwości fali akustycznej (prędkość dźwięku w powietrzu, poziom głośności i natężenie fali, transport energii), b) praw załamania i odbicia, c) *ciśnienia i siły wywieranej przez falę padającą na powierzchnię*, d) efektu Dopplera, e) *zastosowania ultradźwięków*, f) interferencji fal (zasada superpozycji), g) fal stojących i źródeł dźwięku, h) *wybranych zastosowań dźwięków i ultradźwięków*

II. Z zakresu umiejętności:

Po ukończeniu kursu student potrafi prawidłowo i efektywnie zastosować poznane zasady i prawa fizyki do jakościowej i ilościowej analizy wybranych zagadnień fizycznych typu inżynierskiego. Student:

PEK_U01 – *potrafi: a) identyfikować i uzasadnić odkrycia fizyki i osiągnięcia, które przyczyniły się do postępu cywilizacyjnego, b) wyjaśnić fizyczne podstawy działania powszechnie używanych urządzeń*

PEK_U02 – *potrafi: a) stosować podstawowe zasady analizy wymiarowej i analizy jakościowej; b) oszacować wartości prostych i złożonych wielkości fizycznych*

PEK_U03 – *potrafi: a) odróżniać wielkości skalarne i wektorowe, b) przedstawić wielkości wektorowe w kartezjańskim układzie współrzędnych, c) wykorzystywać znane elementy rachunku wektorowego i, w szczególności, jest w stanie określić normę wektora, kąt między wektorami, iloczyn wektorowe (skalarne, wektorowe, mieszane i potrójne)*

PEK_U04 – *jest w stanie zidentyfikować i określić wielkości kinematyczne (wektor położenia, prędkości, przyspieszenia całkowitego, stycznego i radialnego) w ruchu prostoliniowym i obrotowym oraz relacje pomiędzy liniowymi i kątowymi wielkościami kinematycznymi*

PEK_U05 – *jest w stanie prawidłowo określić siły działające na obiekt w układzie inercyjnym i nieinercyjnym oraz określić siłę wypadkową*

PEK_U06 – *potrafi stosować zasady dynamiki do opisu ruchu ciała w inercyjnym układzie odniesienia, oraz, w szczególności, umie: a) właściwie sformułować skalarne i wektorowe równanie ruchu w wybranym układzie współrzędnych, b) rozwiązywać skalane równania ruchu z uwzględnieniem warunków początkowych*

PEK_U07 – *potrafi stosować zasady dynamiki do opisanie ruchu ciała w nieinercyjnym układzie odniesienia, oraz, w szczególności, umie: a) określić siły działające na dane cząstki lub ciała i odpowiednio sformułować skalarne i wektorowe równanie ruchu w nieinercyjnym układzie odniesienia, b) wyjaśnić obserwowane efekty związane z ruchem wirowym Ziemi*

PEK_U08 – *jest w stanie prawidłowo zastosować pojęcie pracy i energii do opisu zjawisk fizycznych, oraz, w szczególności, zastosować zasadę zachowania energii do rozwiązywania problemów dotyczących kinematyki i dynamiki ruchu cząstki lub ciała; wie, jak ustalić wartość: a) pracy mechanicznej i mocy siły stałej i zmiennej, energii kinetycznej i potencjalnej, b) zmiany energii kinetycznej cząstki/ciała z wykorzystaniem twierdzenia o pracy i energii kinetycznej, c) sił zachowawczych na podstawie danej analitycznej postaci energii potencjalnej*

PEK_U09 – *potrafi zastosować zasady dynamiki do opisu układu punktów materialnych, a w szczególności do określenia wartości: impulsu siły działającej na ciało, pędu cząstek / układu punktów materialnych i środka masy układu punktów materialnych; potrafi ilościowo analizować ruch środka ciężkości układu punktów materialnych pod wpływem wypadkowej sił zewnętrznych*

PEK_U010 – *potrafi prawidłowo zastosować zasadę zachowania pędu do ilościowej i jakościowej analizy właściwości dynamicznych układu punktów materialnych, a w szczególności do analizy ilościowej zderzeń sprężystych i niesprężystych*

PEK_U011 – *umie zastosować pojęcia momentu obrotowego i momentu pędu do analizy prostych problemów związanych z dynamiką i kinematyką obrotu bryły sztywnej wokół ustalonych osi, a w szczególności potrafi: określić wartość a) momentu siły względem punktu / osi obrotu, b) momentu pędu cząstki, układu cząstek i bryły sztywnej względem punktu / osi obrotu, c) formułować i rozwiązywać równanie ruchu obrotowego bryły sztywnej wokół stałej osi obrotu, d) jakościowo charakteryzować zjawisko precesji, e) formułować i rozwiązywać równanie połączonych ruchów*

- obrotowych i translacyjnych bryły sztywnej
- PEK_U012 – potrafi zastosować zasadę zachowania momentu pędu do rozwiązywania wybranych zagadnień fizycznych i technicznych
- PEK_U013 – *umie wykorzystać pojęcia pracy i energii kinetycznej do rozwiązywania zagadnień związanych z obrotem bryły sztywnej, a w szczególności potrafi określić wartości: a) energii kinetycznej, pracy i mocy w ruchu obrotowym, b) zmian energii kinetycznej w ruchu obrotowym cząstki / ciała przy użyciu twierdzenia o pracy i energii dla ruchu obrotowego*
- PEK_U14 – potrafi właściwie opisać właściwości ruchu okresowego, a w szczególności zapisać i rozwiązać równania różniczkowe ruchu drgającego dla prostych przypadków (wahadła matematycznego, fizycznego i torsyjnego oraz cząstek wykonujących niewielkie oscylacje wokół stabilnego punktu równowagi); umie analizować kinematyczne i dynamiczne właściwości ruchu harmonicznego pod działaniem sił oporu i okresowej siły wymuszającej; jest zdolny do określenia okresu drgań oraz jakościowego i ilościowego scharakteryzowania zjawiska rezonansu mechanicznego
- PEK_U15 – jest w stanie: a) wyjaśnić związek ruchu falowego z elastycznymi właściwościami ośrodka, b) ilościowo scharakteryzować transportu energii mechanicznej przez fale biegnące, c) prawidłowo opisać ilościowo zjawisko dyfrakcji, interferencji, polaryzacji i ciśnienie wywierane przez falę padającą na powierzchnię
- PEK_U16 – potrafi wyjaśnić, na podstawie wiedzy z zakresu fal stojących, fizyczne zasady generacji fal akustycznych przez źródła dźwięku; umie określić: a) częstotliwość odbieranych fal w zależności od ruchu źródła i odbiornika (efekt Dopplera), b) częstość dudnień

III. Odnoszące się do kompetencji społecznych:

Po ukończeniu kursu student konsoliduje kompetencje w zakresie:

- PEK_K01 – wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy
- PEK_K02 – współpracy zespołu w sprawie ulepszenia metody wyboru strategii, mającej na celu optymalne rozwiązania problemów przypisanych do grupy
- PEK_K03 – zrozumienia potrzeby samokształcenia, w tym możliwości zwiększenia uwagi i skupienia się na tym, co ważne oraz rozwinięcia zdolności do zastosowania wiedzy i umiejętności
- PEK_K04 – rozwijania zdolności do samooceny i samokontroli i odpowiedzialności za skutki podejmowanych działań
- PEK_K05 – przestrzegania obyczajów i przepisów środowiska akademickiego
- PEK_K06 – niezależnego i kreatywnego myślenia
- PEK_K07 – zrozumienia wpływu odkryć i osiągnięć fizyki dla postępu technicznego i społecznego oraz ochrony środowiska poprzez otwartość na wiedzę i ciekawość dotyczącą osiągnięć nauki i zaawansowanych technologii
- PEK_K08 – wykorzystania wiedzy z fizyki do obiektywnej oceny argumentów, racjonalnego wyjaśniania i uzasadniania własnego punktu widzenia

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Sprawy organizacyjne. Metodologia fizyki	2
Wy2	Kinematyka punktu materialnego.	2
Wy3	Dynamika punktu materialnego.	2
Wy4	Nieinercjalne układy odniesienia.	2
Wy5/6	Praca, energia, moc. Zasada zachowania pędu.	3
Wy6/7	Dynamika ruchu obrotowego bryły sztywnej.	3
Wy8	Ruch drgający – definicje, rodzaje.	2
Wy9	Fale mechaniczne. Akustyka.	2
	Suma godzin	18

Forma zajęć – ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Analizowanie i rozwiązywanie wybranych zadań i problemów z zakresu kinematyki punktu materialnego	2
Ćw2/3	Analizowanie i rozwiązywanie wybranych zadań i problemów z zakresu dynamiki punktu materialnego	3
Ćw3/4	Analiza i rozwiązywanie zadań dotyczących inercjalnych i nieinercjalnych układów odniesienia	3
Ćw4/5	Analizowanie i rozwiązywanie zadań związanych z pojęciem pracy, energii i mocy, oraz zasady zachowania pędu	3
Ćw5/6	Analizowanie i rozwiązywanie zadań związanych z dynamiką ruchu obrotowego bryły sztywnej	3
Ćw7	Analizowanie i rozwiązywanie zadań związanych z problematyką ruchu drgającego	2
Ćw8	Analizowanie i rozwiązywanie zadań związanych z problematyką fal mechanicznych i akustycznych	2
Suma godzin		18

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
<p>N1. Tradycyjne wykłady wspomagane slajdami i/lub prezentacjami oraz demonstracje praw i zjawisk fizycznych</p> <p>N2. Udział w e-testach przeprowadzanych w laboratoriach komputerowych Działu Kształcenia na Odległość PWr (http://www.dko.pwr.wroc.pl/)</p> <p>N3. Konsultacje, w tym e-mailowe</p> <p>N4. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu</p> <p>N5. Ćwiczenia audytoryjne, aktywność na zajęciach.</p>

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_W01 ÷ PEK_W11; PEK_U01 ÷ PEK_U16; PEK_K03 ÷ PEK_K06.	Odpowiedzi ustne, aktywność na zajęciach i udział w dyskusjach. Kolokwium.
F2	PEK_W01 ÷ PEK_W11; PEK_U01 ÷ PEK_U16; PEK_K03 ÷ PEK_K06.	Egzamin pisemny
P = F2 z uwzględnieniem F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

[1] M. Srocka, *Fizyka, Fizyka dla studentów wyższych technicznych studiów zawodowych dla pracujących*, PWN Warszawa 1971;

[2] D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, *Podstawy fizyki*, tomy 1.÷2., Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003; J. Walker, *Podstawy fizyki. Zbiór zadań*, PWN, Warszawa 2005 i 2011.

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

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA W JĘZYKU 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] 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..

[4] 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>.

[5] Witryna dydaktyczna Instytutu Fizyki PWr; <http://www.if.pwr.wroc.pl/>

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

Dr inż. Marcin Syperek; marcin.syperek@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
FIZYKA 1.4
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU
ENERGETYKA oraz MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydakty- cznego
Wiedza				
PEK_W01-04	K1ENG_W03 K1MBM_W03	C1.1	Wy1/2	1÷5
PEK_W01-06		C1.2	Wy2/3	1÷5
PEK_W05-06		C1.3	Wy4	1÷5
PEK_W07		C1.4	Wy5/6	1÷5
PEK_W08		C1.5	Wy6/7	1÷5
PEK_W09		C1.6	Wy8	1÷5
PEK_W10-11		C1.7	Wy9	1÷5
Umiejętności				
PEK_U01-04	K1ENG_U09 K1MBM_U09	C2.1	Cw1-8	1÷5
PEK_U01-03 PEK_U05-07		C2.1	Cw3-4	1÷5
PEK_U01-03 PEK_U08-10,12		C2.1	Cw4-5	1÷5
PEK_U01-03 PEK_U11		C2.1	Cw5-6	1÷5
PEK_U01-03 PEK_U14-15		C2.2	Cw7	1÷5
PEK_U01-03 PEK_U14-16		C2.2	Cw8	1÷5