

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Podstawy fizyki dla fizyki medycznej III, PG_00155878						
Kierunek studiów	Fizyka medyczna (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2025/2026		
Poziom kształcenia	I stopnia - licencjackie		Grupa zajęć		Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	2		Język wykładowy		polski brak		
Semestr studiów	3		Liczba punktów ECTS		5.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		egzamin		
Jednostka prowadząca	Rektor -> Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		prof. dr hab. Stanisław Pogorzelski				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	30.0	0.0	0.0	0.0	60
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	60		0.0		90.0	150
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z prawami fizyki w zakresie termodynamiki, ze szczególnym uwzględnieniem zjawisk fizycznych i problemów technicznych występujących w środowisku medycznym. Ukazanie fizyki jako nauki fundamentalnej dla całej grupy nauk przyrodniczych czyli medycyny, chemii, biologii.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[FIZMEDL3_W02] rozumie rolę eksperymentu fizycznego, matematycznych modeli teoretycznych przybliżających rzeczywistość oraz symulacji komputerowych w metodologii badań naukowych; ma świadomość ograniczeń technologicznych, aparaturowych i metodologicznych w badaniach naukowych	Student posiada wiedzę w zakresie praw, zasad i koncepcji termodynamiki, oraz fenomenologicznego i statystycznego podejścia do opisu zjawisk z zakresu przedmiotu. Student zna: podstawowe pojęcia i wielkości termodynamiczne; termodynamiczne podstawy działania maszyn cieplnych i zasady bilansu cieplnego; założenia i zakres stosowalności podstawowych teorii: gazu doskonałego i rzeczywistego, kinetycznej teorii gazów; opis przejść fazowych i diagramy fazowe; modele procesów transportu; podstawy termodynamiki układów chemicznych i międzyfazowych	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[FIZMEDL3_W08] zna i rozumie podstawowe zjawiska i procesy termodynamiczne oraz ich opis na gruncie termodynamiki fenomenologicznej i fizyki statystycznej, a także aparat fizyki statystycznej jako reprezentacji termodynamicznych procesów w biologii	Student posiada wiedzę w zakresie praw, zasad i koncepcji termodynamiki, oraz fenomenologicznego i statystycznego podejścia do opisu zjawisk z zakresu przedmiotu. Student zna: podstawowe pojęcia i wielkości termodynamiczne; termodynamiczne podstawy działania maszyn cieplnych i zasady bilansu cieplnego; założenia i zakres stosowalności podstawowych teorii: gazu doskonałego i rzeczywistego, kinetycznej teorii gazów; opis przejść fazowych i diagramy fazowe; modele procesów transportu; podstawy termodynamiki układów chemicznych i międzyfazowych	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[FIZMEDL3_W10] zna podstawowe metody obliczeniowe stosowane w mechanice klasycznej, elektrodynamice, mechanice kwantowej i fizyce statystycznej	Student posiada wiedzę w zakresie praw, zasad i koncepcji termodynamiki, oraz fenomenologicznego i statystycznego podejścia do opisu zjawisk z zakresu przedmiotu. Student zna: podstawowe pojęcia i wielkości termodynamiczne; termodynamiczne podstawy działania maszyn cieplnych i zasady bilansu cieplnego; założenia i zakres stosowalności podstawowych teorii: gazu doskonałego i rzeczywistego, kinetycznej teorii gazów; opis przejść fazowych i diagramy fazowe; modele procesów transportu; podstawy termodynamiki układów chemicznych i międzyfazowych	[SW3] opracowanie tekstowe/praca pisemna

	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[FIZMEDL3_U01] potrafi sformułować podstawowe prawa fizyczne używając formalizmu matematycznego	Student pogłębił umiejętność analizowania i wyjaśniania obserwowanych zjawisk i procesów fizycznych w przyrodzie; Potrafi: - tworzyć i analizować modele zjawisk ze świata rzeczywistego oraz posługiwać się nimi w celu prognozowania zdarzeń; - rozwiązywać zadania rachunkowe (kilkoma metodami) z fizyki na poziomie wyższym, posługując się przy tym odpowiednim aparatem matematycznym, stosując poznane prawa i zasady fizyki; - weryfikować wiarygodność informacji uzyskanych z zewnątrz w oparciu o poznane prawa i zasady fizyki; - posiada umiejętność krytycznej selekcji informacji; - dostrzegać znaczenie fizyki dla medycyny, techniki itp.	[SU3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna [SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[FIZMEDL3_U04] potrafi stosować formalizm termodynamiki fenomenologicznej i fizyki statystycznej do opisu układów złożonych	Student pogłębił umiejętność analizowania i wyjaśniania obserwowanych zjawisk i procesów fizycznych w przyrodzie; Potrafi: - tworzyć i analizować modele zjawisk ze świata rzeczywistego oraz posługiwać się nimi w celu prognozowania zdarzeń; - rozwiązywać zadania rachunkowe (kilkoma metodami) z fizyki na poziomie wyższym, posługując się przy tym odpowiednim aparatem matematycznym, stosując poznane prawa i zasady fizyki; - weryfikować wiarygodność informacji uzyskanych z zewnątrz w oparciu o poznane prawa i zasady fizyki; - posiada umiejętność krytycznej selekcji informacji; - dostrzegać znaczenie fizyki dla medycyny, techniki itp.	[SU3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[FIZMEDL3_U07] posiada umiejętność ilościowej analizy ruchu drgającego i falowego oraz opisu zjawisk optycznych, akustycznych oraz oddziaływania światła z materią	Student pogłębił umiejętność analizowania i wyjaśniania obserwowanych zjawisk i procesów fizycznych w przyrodzie; Potrafi: - tworzyć i analizować modele zjawisk ze świata rzeczywistego oraz posługiwać się nimi w celu prognozowania zdarzeń; - rozwiązywać zadania rachunkowe (kilkoma metodami) z fizyki na poziomie wyższym, posługując się przy tym odpowiednim aparatem matematycznym, stosując poznane prawa i zasady fizyki; - weryfikować wiarygodność informacji uzyskanych z zewnątrz w oparciu o poznane prawa i zasady fizyki; - posiada umiejętność krytycznej selekcji informacji; - dostrzegać znaczenie fizyki dla medycyny, techniki itp.	[SU3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna [SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny

	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[FIZMEDL3_K01] zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	Student ma świadomość ograniczeń i braków wiedzy wyniesionej ze szkoły średniej. Powinien również wiedzieć, na czym polega różnica pomiędzy uczeniem się w szkole a studiowaniem na uczelni wyższej i poznać ogromną rolę pracy własnej (wyrabianie umiejętności samokształcenia). Student powinien wdrożyć się do pracy w zespołach, również interdyscyplinarnych, poprzez wspólne rozwiązywanie problemów oraz poszukiwania informacji koniecznej do jego rozwiązywania. Student powinien kształcić logiczne, twórcze i krytyczne myślenie. Powinien zdobyć umiejętność dyskusji, oceny informacji oraz precyzyjnego i jasnego formułowania wypowiedzi.	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SK3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna [SK4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[FIZMEDL3_K05] rozumie potrzebę i znaczenie popularyzacji wiedzy fizycznej	Student ma świadomość ograniczeń i braków wiedzy wyniesionej ze szkoły średniej. Powinien również wiedzieć, na czym polega różnica pomiędzy uczeniem się w szkole a studiowaniem na uczelni wyższej i poznać ogromną rolę pracy własnej (wyrabianie umiejętności samokształcenia). Student powinien wdrożyć się do pracy w zespołach, również interdyscyplinarnych, poprzez wspólne rozwiązywanie problemów oraz poszukiwania informacji koniecznej do jego rozwiązywania. Student powinien kształcić logiczne, twórcze i krytyczne myślenie. Powinien zdobyć umiejętność dyskusji, oceny informacji oraz precyzyjnego i jasnego formułowania wypowiedzi.	[SK4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[FIZMEDL3_K08] potrafi kompetentnie wypowiadać się na temat podstawowych problemów fizyki i jej zastosowań	Student ma świadomość ograniczeń i braków wiedzy wyniesionej ze szkoły średniej. Powinien również wiedzieć, na czym polega różnica pomiędzy uczeniem się w szkole a studiowaniem na uczelni wyższej i poznać ogromną rolę pracy własnej (wyrabianie umiejętności samokształcenia). Student powinien wdrożyć się do pracy w zespołach, również interdyscyplinarnych, poprzez wspólne rozwiązywanie problemów oraz poszukiwania informacji koniecznej do jego rozwiązywania. Student powinien kształcić logiczne, twórcze i krytyczne myślenie. Powinien zdobyć umiejętność dyskusji, oceny informacji oraz precyzyjnego i jasnego formułowania wypowiedzi.	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja

	<table><tr><th>Efekt kierunkowy</th><th>Efekt z przedmiotu</th><th>Sposób weryfikacji i oceny efektu</th></tr><tr><td>[FIZMEDL3_W01] ma ogólną wiedzę w zakresie podstawowych koncepcji, zasad i teorii fizycznych, rozumie ich historyczny rozwój i znaczenie nie tylko dla fizyki, ale i dla nauk ścisłych i przyrodniczych oraz poznania świata</td><td>Student posiada wiedzę w zakresie praw, zasad i koncepcji termodynamiki, oraz fenomenologicznego i statystycznego podejścia do opisu zjawisk z zakresu przedmiotu. Student zna: podstawowe pojęcia i wielkości termodynamiczne; termodynamiczne podstawy działania maszyn cieplnych i zasady bilansu cieplnego; założenia i zakres stosowalności podstawowych teorii: gazu doskonałego i rzeczywistego, kinetycznej teorii gazów; opis przejść fazowych i diagramy fazowe; modele procesów transportu; podstawy termodynamiki układów chemicznych i międzyfazowych</td><td>[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna</td></tr></table>	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu	[FIZMEDL3_W01] ma ogólną wiedzę w zakresie podstawowych koncepcji, zasad i teorii fizycznych, rozumie ich historyczny rozwój i znaczenie nie tylko dla fizyki, ale i dla nauk ścisłych i przyrodniczych oraz poznania świata	Student posiada wiedzę w zakresie praw, zasad i koncepcji termodynamiki, oraz fenomenologicznego i statystycznego podejścia do opisu zjawisk z zakresu przedmiotu. Student zna: podstawowe pojęcia i wielkości termodynamiczne; termodynamiczne podstawy działania maszyn cieplnych i zasady bilansu cieplnego; założenia i zakres stosowalności podstawowych teorii: gazu doskonałego i rzeczywistego, kinetycznej teorii gazów; opis przejść fazowych i diagramy fazowe; modele procesów transportu; podstawy termodynamiki układów chemicznych i międzyfazowych	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna								
Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu													
[FIZMEDL3_W01] ma ogólną wiedzę w zakresie podstawowych koncepcji, zasad i teorii fizycznych, rozumie ich historyczny rozwój i znaczenie nie tylko dla fizyki, ale i dla nauk ścisłych i przyrodniczych oraz poznania świata	Student posiada wiedzę w zakresie praw, zasad i koncepcji termodynamiki, oraz fenomenologicznego i statystycznego podejścia do opisu zjawisk z zakresu przedmiotu. Student zna: podstawowe pojęcia i wielkości termodynamiczne; termodynamiczne podstawy działania maszyn cieplnych i zasady bilansu cieplnego; założenia i zakres stosowalności podstawowych teorii: gazu doskonałego i rzeczywistego, kinetycznej teorii gazów; opis przejść fazowych i diagramy fazowe; modele procesów transportu; podstawy termodynamiki układów chemicznych i międzyfazowych	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna													
Treści przedmiotu	1. Wiadomości podstawowe i wstępne: temperatura i jej pomiar; zerowa zasada termodynamiki; praca elementarna i procesy kwazistatyczne. 2. Przemiany gazowe: stan układu termodynamicznego; model gazu doskonałego oraz rzeczywistego. 3. I zasada termodynamiki: podstawy doświadczalne i aksjomatyzacja I zasady termodynamiki; energia wewnętrzna; sformułowanie I zasady termodynamiki; konsekwencje I zasady termodynamiki: bilanse energetyczne, wykresy izotermy i adiabaty, ciepła właściwe, przejścia fazowe. 4. II zasada termodynamiki: podstawy doświadczalne i aksjomatyzacja II zasady termodynamiki; entropia; konsekwencje II zasady termodynamiki: warunki zachodzenia procesów, warunki równowagi, maszyny cieplne; potencjały termodynamiczne i związki między funkcjami termodynamicznymi. 5. Kinetyczno-molekularna teoria gazu doskonałego: zasada ekwipartycji energii; termodynamika statystyczna oraz zastosowanie rozkładów prawdopodobieństwa. 6. Termodynamika układów chemicznych: efekty energetyczne reakcji chemicznych; potencjał chemiczny; równowagi w roztworach rozcieńczonych; termodynamika układów międzyfazowych. 7. Procesy transportu: strumień, prawa zachowania w procesach tranportu, równanie ciągłości, III zasada termodynamiki, procesy proste i krzyżowe; transport masy i energii: dyfuzja, konwekcja; promieniowanie ciała doskonale czarnego.														
Wymagania wstępne i dodatkowe	A. Wymagania formalne Na zajęcia może uczęszczać student, który zaliczył przedmioty I roku studiów. Zaliczenie uprzednich kursów z podstaw fizyki. B. Wymagania wstępne Znajomość podstaw mechaniki i podstaw rachunku różniczkowego i całkowego														
Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się	<table><tr><th>Sposób oceniania (składowe)</th><th>Próg zaliczeniowy</th><th>Składowa oceny końcowej</th></tr><tr><td>egzamin</td><td>50.0%</td><td>60.0%</td></tr><tr><td>aktywność na zajęciach</td><td>0.0%</td><td>5.0%</td></tr><tr><td>kolokwia</td><td>51.0%</td><td>35.0%</td></tr></table>	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	egzamin	50.0%	60.0%	aktywność na zajęciach	0.0%	5.0%	kolokwia	51.0%	35.0%		
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej													
egzamin	50.0%	60.0%													
aktywność na zajęciach	0.0%	5.0%													
kolokwia	51.0%	35.0%													

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	A.1. wykorzystywana podczas zajęć: 1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Podstawy fizyki Tom II, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2003. 2. A. Wróblewski, J. Zakrzewski, Wstęp do fizyki, PWN, Warszawa 1984. 3. B. Jaworski, A. Dietla, L. Miłkowska, G. Siergiejew, Kurs fizyki, Tom I, PWN Warszawa 1984. 4. K. Gumiński, "Termodynamika", PWN, 1972 5. J. Kalisz, M. Massalska, J. M. Massalski, Zbiór zadań z fizyki z rozwiązaniami, PWN, 1974. 6. A. Hennel, W. Szuszkiewicz, Zadania i problemy z fizyki, PWN, 1993. A.2. studiowana samodzielnie przez studenta: 1. J. Orear, Fizyka, Tom I, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, 1979. 2. R. Hołyst, A. Poniewierski, A. Ciach, Termodynamika dla chemików, fizyków i inżynierów, Wydawnictwo Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego, 2005. 3. A. Hennel, W. Krzyżanowski, W. Szuszkiewicz, K. Wódkiewicz, Zadania i problemy z fizyki, PWN, 1974. 4. K. Jezierski, B. Kołdka, K. Sierański, Skrypt do ćwiczeń z fizyki dla studentów I roku Wyższych Uczelni, cz.2. Scripta, 2000
	Uzupełniająca lista lektur	1. R.P. Feynman, R.B. Leighton, M. Sands, Feynmana wykłady z fizyki, Tom I cz.2, Tom II, PWN, 2011/2012 2. G. L. Squires, Praktyczna fizyka, PWN, 1992 3. Z. Kąkol, "Fizyka", skrypt dla studentów Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków, 2011. 4. A. Syrwid, "Termodynamika", skrypt dla studentów Akademii Górniczo-Hutniczej, Kraków, 2018. 5. M. Bełtowska-Brzezińska, "Podstawy Termodynamiki Chemicznej", skrypt dla studentów Uniwersytetu Adama Mickiewicza, Poznań, 2009. 6. W. Salejda, "Termodynamika z elementami termodynamiki statystycznej", notatki do wykładów z Fizyki dla studentów Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2007
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	brak	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.