Uniwersytet Gdański

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Wstęp do fizyki współczesnej , PG_00182573		
Kierunek studiów	Fizyka (O)		
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2027/2028
Poziom kształcenia	I stopnia - licencjackie	Grupa zajęć	Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji	na uczelni
Rok studiów	2	Język wykładowy	polski
Semestr studiów	3	Liczba punktów ECTS	5.0
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia	zaliczenie
Jednostka prowadząca			
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr Agata Lazarowska	
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		

Formy zajęć							
	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	15.0	30.0	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	65.0	125

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z przełomowymi doświadczeniami i odkryciami, które zrewolucjonizowały fizykę i zapoczątkowały rozwój teorii kwantów. Przedmiot rozwija także umiejętność prowadzenia eksperymentów, analizy danych i interpretacji wyników w kontekście współczesnej fizyki.

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[FIZL3_W03] wie w zaawansowanym stopniu, jak zaplanować i wykonać eksperyment fizyczny oraz przeanalizować otrzymane wyniki; zna elementy teorii niepewności pomiarowych w zastosowaniu do zaawansowanych eksperymentów fizycznych, zna jednostki podstawowe układu SI oraz jego najważniejsze jednostki pochodne; zna inne układy jednostek miar	Po ukończeniu przedmiotu, student: - zna podstawy empiryczne interpretacji zjawisk fizycznych - budowę i zasadę działania nowoczesnych urządzeń pomiarowych stosowanych w laboratoriach fizycznych w instytucjach związanych z fizyką i pokrewnymi jej dziedzinami - zna zasadę działania konkretnych zestawów doświadczalnych. - zna nowoczesne techniki badawcze wykorzystywane w fizyce i naukach pokrewnych oraz metody komputerowego sterowania pomiarami - zna możliwości programów Excel i Origin - zna metody analizy danych pomiarowych i oceny niepewności ich wyników.	[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SW2] prezentacja/projekt/referat/ raport
	[FIZL3_W14] zna zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy	Po ukończeniu przedmiotu, student: .- rozumie przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium oraz umie stosować odpowiednie środki ochrony osobistej i sprzętowej. - potrafi ocenić ryzyko związane z przeprowadzanymi eksperymentami i podejmuje działania prewencyjne, mające na celu zapewnienie bezpieczeństwa oraz ochrony zdrowia. - potrafi właściwie zorganizować stanowisko do przeprowadzania doświadczeń, zgodnie z zasadami ergonomii, aby zapewnić bezpieczne i efektywne warunki pracy.	[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja
	[FIZL3_U13] potrafi w sposób przystępny przedstawić najnowsze osiągnięcia z zakresu fizyki	Po ukończeniu przedmiotu, student: - potrafi w sposób przystępny wyjaśnić istotę podstawowych zjawisk fizycznych, których interpretacja doprowadziła do powstania mechaniki kwantowej (efekt fotoefektryczny, zjawisko Comptona, dualizm korpuskularno-falowy, dyfrakcja elektronów). - umie przedstawić znaczenie doświadczeń (Francka-Hertza, Millikana, dyfrakcji elektronów) dla rozwoju współczesnej fizyki. - potrafi zaprezentować zastosowania zjawisk fizycznych w nowoczesnych technologiach, takich jak laser, mikroskop elektronowy czy diagnostyka i obrazowanie rentgenowskie - umie opracować i zaprezentować wyniki przeprowadzonych doświadczeń laboratoryjnych w formie zrozumiałej dla osób spoza specjalności fizycznej.	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SU2] prezentacja/projekt/referat/ raport [SU3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna

Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
[FIZL3_W01] ma zaawansowaną wiedzę w zakresie koncepcji, zasad i teorii fizycznych, rozumie ich historyczny rozwój i znaczenie nie tylko dla fizyki, ale i dla innych nauk ścisłych i przyrodniczych oraz poznania świata; zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji	Po ukończeniu przedmiotu student: - posiada wiedzę na temat historycznego rozwoju kluczowych koncepcji fizycznych, które doprowadziły do powstania mechaniki kwantowej (promieniowanie ciała doskonale czarnego, fotoefekt, zjawisko Comptona, dyfrakcja elektronów, doświadczenie Francka–Hertza, doświadczenie Millikana). - zna podstawowe modele i teorie fizyczne opisujące strukturę materii i oddziaływanie promieniowania z materią (model Bohra atomu wodoru, własności atomów, budowa układu okresowego, promieniowanie rentgenowskie, zasady działania lasera). - rozumie znaczenie klasycznych doświadczeń i teorii fizycznych dla rozwoju nowoczesnych technologii (mikroskopia elektronowa, diagnostyka rentgenowska, optoelektronika). - dostrzega związki między rozwojem fizyki a innymi naukami przyrodniczymi, np. wpływ odkryć kwantowych na chemię, biologię czy nauki o materiałach. - rozumie, że fizyka wyjaśnia zjawiska przyrody oraz stanowi podstawę rozwoju współczesnych technologii i innych nauk.	[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SW2] prezentacja/projekt/referat/ raport [SW3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
[FIZL3_K02] jest gotów do precyzyjnego formułowania problemów, co pozwala na pogłębianie zrozumienia danego tematu	Po ukończeniu przedmiotu, student: - potrafi formułować pytania badawcze dotyczące obserwowanych zjawisk fizycznych (np. fotoefektu, dyfrakcji elektronów) w celu pogłębienia ich zrozumienia. - potrafi wskazać problemy interpretacyjne pojawiające się przy próbach klasycznego wyjaśniania niektórych doświadczeń (np. Francka–Hertza, Millikana) oraz formułować je w sposób sprzyjający dyskusji - potrafi precyzyjnie opisać ograniczenia modeli fizycznych (np. model Bohra atomu wodoru)	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SK2] prezentacja/projekt/referat/ raport [SK3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
[FIZL3_U09] umie ekstrapolować rezultaty otrzymane w laboratorium ziemskim do opisu zjawisk we Wszechświecie	Student potrafi wykorzystać prawa fizyki kwantowej i atomowej oraz wyniki doświadczeń laboratoryjnych do opisu właściwości materii i zjawisk zachodzących we Wszechświecie.	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SU2] prezentacja/projekt/referat/ raport [SU3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
[FIZL3_U15] potrafi pracować w zespole, planować i organizować pracę własną oraz w zespole	Po ukończeniu przedmiotu, student: - rozumie znaczenie komunikacji w pracy zespołowej, potrafi jasno formułować i przedstawiać swoje pomysły oraz konstruktywnie reagować na sugestie i uwagi innych członków zespołu. - wykazuje zdolność do zarządzania czasem i rozwiązywania problemów w ramach współpracy z innymi, dbając o efektywność realizowanych zadań.	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja

Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
[FIZL3_W02] w zaawansowanym stopniu 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	Po ukończeniu przedmiotu, student ma świadomość ograniczeń technologicznych, aparaturowych i metodologicznych w przeprowadzaniu doświadczeń, potrafi ocenić ich wpływ na wyniki badań i interpretację danych eksperymentalnych. .	[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SW2] prezentacja/projekt/referat/ raport

Treści przedmiotu	Problematyka wykładu i ćwiczeń: • Problem promieniowania ciała doskonale czarnego. Powstanie koncepcji kwantów energii (Planck, 1900). • Zjawisko fotoelektryczne i jego interpretacja przez Einsteina (1905). • Zjawisko Comptona. • Dualizm korpuskularno-falowy (fale de Broglie'a) i jego eksperymentalne potwierdzenie (np. dyfrakcja elektronów). • Oddziaływanie wiązki elektronów z materią. Skaningowy mikroskop elektronowy - zasada działania. • Model Bohra atomu wodoru. • Doświadczalne potwierdzenie kwantowej natury atomów (doświadczenie Francka-Hertza). • Własności atomów. • Budowa układu okresowego. • Promieniowanie rentgenowskie: powstawanie widma ciągłego i charakterystycznego, uszeregowanie pierwiastków. • Odziaływanie promieniowania rentgenowskiego z materią. • Zjawisko emisji spontanicznej i wymuszonej. Zasada działania lasera. • Siła Lorentza. • Opis ruchu cząstek naładowanych w polu elektrycznym i magnetycznym. • Wyznaczenie ładunku elementarnego elektronu (doświadczenie Millikana). • Wyznaczenie stosunku ładunku elektronu do jego masy. Problematyka laboratorium: 1. Dyfrakcja wiązki elektronów na polikrystalicznej warstwie grafitu. 2. Wyznaczanie potencjału wzbudzenia atomów Hg i Ne w doświadczeniu Francka-Hertza 3. Wyznaczanie ładunku właściwego e/m elektronu. 4. Zjawisko fotoelektryczne i wyznaczanie stałej Plancka. 5. Określenie położenia i wymiarów metalowego obiektu na podstawie radiogramu. 6. Topografia powierzchni materiałów przy pomocy skaningowego mikroskopu elektronowego.

	7. Wyznaczania ładunku elektronu w doświadczeniu Millikana.
Wymagania wstępne i dodatkowe	
Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się	

Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
sprawozdania z doświadczeń	51.0%	50.0%
kolokwia	51.0%	50.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. Halliday, Resnick, Walker - *"Fizyka tom 3/ tom 4/ tom 5: ",* Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2015. 2. *Zofia Leś - "Podstawy fizyki atomu",* Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2021. 3. K. Dasiak Dyfrakcja elektronów na polikrystalicznej warstwie grafitu - praca magisterska, UG, Gdańsk 2007. 4. T. Wicka Wyznaczanie ładunku właściwego e/m elektronu, praca magisterska UG, 2009. 5. A. Barbacki Mikroskopia elektronowa, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2007.
	Uzupełniająca lista lektur	1. Katalog firmy PHYWE, opis zestawu doświadczalnego P25113000. 2. PHYWE Systeme GmbH & Co Physics Laboratory Experiments, manuals: 06959.00, 06960.00, set P2510200
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.