



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez  
Unię Europejską w ramach  
Europejskiego Funduszu  
Społecznego

**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



<b>Nazwa przedmiotu</b>		<b>Kod ECTS</b>	
Pracownia fizyczna - elektromagnetyzm i fizyka kwantowa		13.2.0299	
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>			
Instytut Fizyki Doświadczalnej			
<b>Studia</b>			
<b>wydział</b>	<b>kierunek</b>	<b>poziom</b>	<b>pierwszego stopnia</b>
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Bezpieczeństwo jądrowe i ochrona radiologiczna	forma	stacjonarne
		moduł	wszystkie
		specjalnościowy	wszystkie
		specjalizacja	wszystkie
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
dr Justyna Strankowska; prof. dr hab. Piotr Bojarski; dr Justyna Barzowska; prof. UG, dr hab. Aleksander Kubicki; dr Anna Synak; prof. dr hab. Stanisław Pogorzelski; mgr Karolina Sudyk; mgr Patryk Kamiński; dr hab. Marek Józefowicz			
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>	
<b>Formy zajęć</b>		5	
Ćw. laboratoryjne			
<b>Sposób realizacji zajęć</b>			
zajęcia w sali dydaktycznej			
<b>Liczba godzin</b>			
Ćw. laboratoryjne: 45 godz.			
<b>Termin realizacji przedmiotu</b>			
2020/2021 zimowy			
<b>Status przedmiotu</b>		<b>Język wykładowy</b>	
obowiązkowy		polski	
<b>Metody dydaktyczne</b>		<b>Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne</b>	
Wykonywanie doświadczeń		<b>Sposób zaliczenia</b>	
		Zaliczenie na ocenę	
		<b>Formy zaliczenia</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru</li> <li>- wejściówki</li> <li>- odpowiedzi ustne</li> <li>- sprawozdania</li> </ul>	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	
		<p>Wejściówki obejmują stopień opanowania materiału obowiązującego na danych ćwiczeniach laboratoryjnych w formie pisemnej- 10-15minut. Przystąpienie do wykonywania ćwiczenia jest możliwe po zdaniu teorii.</p> <p>Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych następuje po pozytywnym zaliczeniu teorii i sprawozdań wszystkich ćwiczeń.</p> <p>Ocena zaliczeniowa jest ustalana na podstawie średniej arytmetycznej ocen uzyskanych za poszczególne formy sprawdzenia wiedzy studentów wg wskaźnika procentowego („Regulamin Studiów UG”).</p>	
<b>Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia</b>			
<b>Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi</b>			
<b>A. Wymagania formalne</b>			
Na zajęcia może uczęszczać student, który zaliczył przedmioty I roku studiów.			

<b>B. Wymagania wstępne</b> brak	
<b>Cele kształcenia</b> Poznanie na poziomie akademickim podstawowych działów fizyki: elektrostatyka, elektrodynamika, magnetyzm, optyka 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.	
<b>Treści programowe</b> 1. Elektromagnetyzm i elektryczność • E – 3 Prostowanie prądu zmiennego; układ Geatza • E – 6 Obliczanie pojemności kondensatora przy pomocy krzywej rozładowania • E – 8 Charakterystyka żarówki o włóknie wolframowym oraz grzejnika z drutu oporowego • E – 11 Badanie transformatora • E – 15 Drgania relaksacyjne • E – 18 Obwód rezonansowy RLC (układ szeregowy) • E – 20 Wyznaczanie pola magnetycznego wewnątrz solenoidu przy pomocy hallotronu  2. Optyka • O – 1 Wyznaczanie stałej siatki dyfrakcyjnej • O – 2 Analiza widm emisyjnych gazów przy pomocy spektroskopu przyrmatycznego • O–3 Dyfrakcja i interferencja światła laserowego • O – 6 Pomiar ekstynkcji za pomocą spekola • O–8 Wyznaczanie skręcalności właściwej roztworu cukru przy pomocy sacharymetru • O–9 Wyznaczanie współczynnika załamania światła oraz powiększenia obiektywu mikroskopu • O – 7 Wyznaczanie promienia krzywizny soczewki metodą pierścieni Newtona • O – 14 Wyznaczanie zmiany współczynnika załamania powietrza przy pomocy interferometru Jamina	
<b>Wykaz literatury</b> A.1. wykorzystywana podczas zajęć: 1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, „Podstawy fizyki” Tom III, IV Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2003. 2. A. Wróblewski, J. Zakrzewski, „Wstęp do fizyki” , PWN, Warszawa 1984. 3. B. Jaworski, A. Dietlaf, L. Miłkowska, G. Siergiejew, „Kurs fizyki”, Tom II i III, PWN Warszawa 1984.  A.2. studiowana samodzielnie przez studenta: Pozycje 1-3 z p.A1 oraz 1. J. Orear, „Fizyka”, Tom II, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, 1979. 2. J. Kalisz, M. Massalska, J. M. Massalski, „Zbiór zadań z fizyki z rozwiązaniami”, Część I, PWN, 1974. 3. A. Hennel, W. Krzyżanowski, W. Szuszkiewicz, K. Wódkiewicz, „Zadania i problemy z fizyki”, PWN, 1974. A. Hennel, W. Szuszkiewicz, „Zadania i problemy z fizyki”, PWN, 1993. 4. J. Jędrzejewski, W. Kruczek, A. Kujawski, „Zbiór zadań z fizyki dla kandydatów na wyższe uczelnie”, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, 1984. 5. H. Szydłowski, „Pracownia fizyczna”, PWN, 1997. 6. T. Dryński, „Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki”, t. 1-4, PWN 1980 7. K. Jezierski, B. Koldka, K. Sierański, „Skrypt do ćwiczeń z fizyki dla studentów I roku Wyższych Uczelni”, cz.2. Scripta, 2000. 8. C. Malinowska-Adamska, „Zbiór zadań z fizyki z rozwiązaniami”, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, 1993. 9. John R. Taylor, „Wstęp do analizy błęd pomiarowego”, PWN, 1995. 10. M. Suffczyński, „Elektrodynamika”, PWN 1965. 11. J. D. Jackson, „Elektrodynamika klasyczna”, PWN 1982. 12. T. Morawski, W. Gwarek, „Pola i fale elektromagnetyczne”, Podręczniki Akademickie, Elektronika Informatyka Tele-komunikacja 2006. 13. E. Koziej, B. Sochoń, „Elektrotechnika i elektronika”, PWN Warszawa 1982.  B. Literatura uzupełniająca 1. A. McCormick, A. Elliot, “Health Physics”, Cambridge University Press, 2001. 2. M. Hollins, “Medical Physics”, 1990. 3. M. C. Cedrik, Zadania z fizyki, PWN, 1975. 4. A. V. Heuvelen, Physics, HCP, 1986. 5. R. P. Feynman, R.B. Leighton, M. Sands, “ Feynmana wykłady z fizyki”, Tom II, PWN, 2011/2012. 6. R. Splinter, “Physics in medicine and biology”, CRC Press, 2010. 7. P. Davidovits, „Physics in Biology and Medicine”, Academic Press, 2008.	
<b>Kierunkowe efekty kształcenia</b> K_W02 rozumie rolę eksperymentu fizycznego i	<b>Wiedza</b> K_W02 rozumie rolę eksperymentu fizycznego i chemicznego, matematycznych

<p>chemicznego, matematycznych modeli teoretycznych przybliżających rzeczywistość, oraz symulacji komputerowych w metodologii badań naukowych; ma świadomość ograniczeń technologicznych, aparaturowych i metodologicznych w badaniach naukowych</p> <p>K_W03 wie, jak zaplanować i wykonać prosty eksperyment fizyczny lub chemiczny oraz przeanalizować otrzymane wyniki; zna elementy teorii niepewności pomiarowych w zastosowaniu do eksperymentów; zna jednostki podstawowe układu SI oraz jego najważniejsze jednostki pochodne; zna inne układy jednostek miar</p> <p>K_U02 posiada umiejętność wykonywania pomiarów podstawowych wielkości stosowanych w fizyce i chemii; potrafi opracować, opisać i przedstawić wyniki prostych eksperymentów i symulacji komputerowych; potrafi wykonywać analizy ilościowe oraz formułować na tej podstawie wnioski jakościowe; potrafi szacować niepewności pomiarowe</p> <p>K_K07 ma poczucie odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania; potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role</p> <p>K_K08 potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy</p>	<p>modeli teoretycznych przybliżających rzeczywistość, oraz symulacji komputerowych w metodologii badań naukowych; ma świadomość ograniczeń technologicznych, aparaturowych i metodologicznych w badaniach naukowych</p> <p>K_W03 wie, jak zaplanować i wykonać prosty eksperyment fizyczny lub chemiczny oraz przeanalizować otrzymane wyniki; zna elementy teorii niepewności pomiarowych w zastosowaniu do eksperymentów; zna jednostki podstawowe układu SI oraz jego najważniejsze jednostki pochodne; zna inne układy jednostek miar</p> <p>Student zna:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• koncepcję ładunku elektrycznego i pola elektrycznego;</li> <li>• prawo Coulomba;</li> <li>• prawo Gaussa;</li> <li>• pojęcia potencjału pola i energii potencjalnej;</li> <li>• pojęcia prądu i natężenia, SEM, oporu, ciepła Joule-Lenza;</li> <li>• mechanizmy mikroskopowe przepływu prądu i oporu;</li> <li>• prawa Ohma i Kirchhoffa;</li> <li>• pojęcie indukcji pola magnetycznego; i koncepcję siły Lorentza;</li> <li>• prawa Ampere'a i Biota-Savarta;</li> <li>• zjawisko indukcji i samoindukcji (ich zastosowania);</li> <li>• prawo Faraday'a i regułę Lenza;</li> <li>• działanie obwodów prądu zmiennego;</li> <li>• fale elektromagnetyczne i ich podstawowe własności;</li> <li>• podstawowe prawa optyki geometrycznej;</li> <li>• sens równań Maxwella jako fundamentu elektrodynamiki;</li> <li>• metody elektryzowania ciał i gromadzenia ładunków elektrycznych;</li> <li>• jakimi metodami można elektryzować ciała i jak gromadzić ładunki elektryczne</li> <li>• sposoby wytwarzania prądu elektrycznego stałego i zmiennego</li> <li>• skutki przepływu prądu przez określony ośrodek</li> <li>• sposoby wytwarzania pola magnetycznego,</li> <li>• skutki oddziaływania pola magnetycznego na materię działanie amperomierza i woltomierza prądu stałego i zmiennego, ogniwa galwanicznego, transformatora, prądnicy i silnika elektrycznego prądu stałego i zmiennego</li> <li>• jak działa kineskop i oscyloskop, akcelerator i spektrograf masowy jak wytworzyć i odebrać fale elektromagnetyczne, a także jak wykorzystać je do przenoszenia informacji</li> <li>• fizyczne aspekty procesu widzenia,</li> <li>• fizyczne podstawy działania obwodów nerwowych,</li> <li>• podstawy działania elektrycznej aparatury diagnostycznej</li> <li>• wpływ pola elektrycznego i magnetycznego na żywe organizmy</li> </ul> <p><b>Umiejętności</b></p> <p>K_U02 posiada umiejętność wykonywania pomiarów podstawowych wielkości stosowanych w fizyce i chemii; potrafi opracować, opisać i przedstawić wyniki prostych eksperymentów i symulacji komputerowych; potrafi wykonywać analizy ilościowe oraz formułować na tej podstawie wnioski jakościowe; potrafi szacować niepewności pomiarowe</p> <p>Student pogłębił umiejętność analizowania i wyjaśniania obserwowanych zjawisk i procesów fizycznych w przyrodzie.</p> <p>Potrafi:</p> <p>tworzyć i weryfikować modele zjawisk ze świata rzeczywistego oraz posługiwania się nimi w celu prognozowania zdarzeń;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• weryfikować wiarygodność informacji uzyskanych z zewnątrz w oparciu o poznane prawa i zasady fizyki;</li> </ul>
---	---

- posiada umiejętność krytycznej selekcji informacji;
- planować i wykonać doświadczenie; opracować i zaprezentować wyniki eksperymentu oraz umieć ocenić ich wiarygodność;
- przy pomocy narzędzi komputerowych przedstawiać wyniki pomiarów w formie wykresów, wykonywać różnego rodzaju operacje matematyczne na danych pomiarowych (np.: regresja);
- posługiwać się podstawowymi przyrządami pomiarowymi.

#### Kompetencje społeczne (postawy)

K\_K07 ma poczucie odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania; potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role  
K\_K08 potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy

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 zespole 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 formułowania wypowiedzi. Powinien mieć świadomość, że prawa i zasady fizyki określają przebieg zjawisk wokół nas. Znajomość podstaw zagadnień fizycznych, obejmująca zakres realizowanego materiału, pozwala na rozwiązywanie problemów technicznych, diagnostykę czy też samodzielną pracę naukową, przygotowuje do samodzielnej analizy problemu, zrozumienia i rozwiązania go z zastosowaniem poznanych praw fizycznych i metod obliczeniowych.

#### Kontakt

fizjkr@ug.edu.pl