



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Lasery w medycynie, PG_00047930						
Kierunek studiów	Inżynieria biomedyczna						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2026/2027		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć			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	4	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	7	Liczba punktów ECTS			4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Metrologii i Optoelektroniki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. inż. Jerzy Pluciński					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr hab. inż. Jerzy Pluciński					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	15.0	0.0	0.0	45
	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	45	4.0		51.0		100
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zasadą budowy i działania laserów, z typami i parametrami laserów wykorzystywanych w medycynie oraz z zasadami ich bezpiecznego używania, a także z oddziaływaniem wiązki laserowej na tkanki, wykorzystaniem laserów do terapii i diagnostyki. Celem przedmiotu jest również nabycie umiejętności pomiaru parametrów wiązki laserowej.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_U06] potrafi analizować działanie elementów, układów i systemów związanych z kierunkiem studiów oraz mierzyć ich parametry i badać charakterystyki techniczne	Mierzy parametry laserów i elementów optycznych wykorzystywanych w technice laserowej, analizuje działanie elementów optycznych, dokonuje pomiarów z wykorzystaniem laserów, w tym właściwości optycznych wybranych ośrodków.	[SU1] Ocena realizacji zadania
	[K6_W02] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane prawa i zjawiska fizyczne oraz metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z dziedziny nauk technicznych, związaną z kierunkiem studiów	Wyjaśnia zjawisko absorpcji, emisji i emisji wymuszonej, zna równania Einsteina opisujące te zjawiska, zna pojęcie inwersji obsadzeń.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_W54] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane aspekty z zakresu diagnostyki biomedycznej	Zna i rozumie zasady działania i możliwości wykorzystania laserów i w diagnostyce medycznej, rozumie zagrożenia związane z wiązką laserową.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
[K6_W03] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu budowę i zasady działania komponentów i systemów związanych z kierunkiem studiów, w tym teorie, metody i złożone zależności między nimi oraz wybrane zagadnienia szczegółowe – właściwe dla programu kształcenia	Porównuje właściwości wiązki laserowej z promieniowaniem optycznym pochodzącym z innych źródeł, wyjaśnia budowę i zasadę działania laserów promieniowania ciągłego i impulsowego, tłumaczy metody przestrajania laserów, opisuje czynniki destabilizujące pracę laserów i omawia zasady ich stabilizacji. Wymienia podstawowe typy laserów i typowe ich parametry, przedstawia klasy bezpieczeństwa laserów.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej	
Treści przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie: obszar zainteresowań, plan wykładu, literatura, rys historyczny. 2. Promieniowanie optyczne i wielkości z nim związane. 3. Cechy szczególne wiązki laserowej w porównaniu z promieniowaniem optycznym z innych źródeł. 4. Koherencja czasowa, droga koherencji, czas koherencji promieniowania laserowego. 5. Koherencja przestrzenna promieniowania laserowego, rozbieżność wiązki laserowej, ogniskowanie wiązki laserowej. 6. Budowa laserów: wzmacniacz optyczny, rezonator, elementy optyczne i układy elektroniczne. 7. Absorpcja, emisja spontaniczna, emisja wymuszona, wzmacnianie promieniowania w laserze, metody pompowania laserów. 8. Budowa rezonatora optycznego – rodzaje. 9. Mody podłużne i poprzeczne lasera. 10. Lasery jednoczęstotliwościowe, lasery przestrajalne. 11. Lasery impulsowe Q-przełączalne i z synchronizacją modów. 12. Typy laserów stosowanych w medycynie – lasery o działaniu ciągłym i impulsowym. 13. Zagrożenia związane z działaniem promieniowania laserowego na organizm człowieka. 14. Maksymalna dopuszczalna ekspozycja dla promieniowania ciągłego i impulsowego – dopuszczalne dawki. 15. Normy obowiązujące w zastosowaniach laserów w medycynie. 16. Zastosowanie laserów w diagnostyce medycznej – wprowadzenie. 17. Transiluminacja. 18. Optyczna tomografia dyfuzyjna. 19. Mammografia optyczna. 20. Spektroskopia absorpcyjna tkanek. 21. Obrazowanie z wykorzystaniem zjawiska fotoakustycznego 22. Fotopletyzmografia. 23. Laserowo-dopplerowskie pomiary ukrwienia. 24. Wykorzystanie źródeł koherentnych w diagnostyce tkanek – optyczna tomografia koherentna (OCT). 25. Diagnostyka oka z wykorzystaniem OCT. 26. Zastosowanie holografii w diagnostyce medycznej. 27. Zastosowanie laserów w terapii medycznej – wprowadzenie. 28. Zastosowanie laserów w chirurgii i mikrochirurgii. 29. Zastosowanie laserów w chirurgii kosmetycznej i dermatologii. 30. Zastosowanie laserów w leczeniu siatkówki. 31. Zastosowanie laserów w korekcji wad wzroku. 32. Metody fotodynamiczne w leczeniu nowotworów i chorób skórnych. 33. Trendy rozwojowe w medycznych zastosowaniach laserów. 		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Nie ma wymagań		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa ocena końcowej
	Ćwiczenia praktyczne	50.0%	40.0%
	Kolokwia w czasie semestru	50.0%	60.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych, dostęp: http://uno.biomed.gda.pl. 2. J. Pluciński: Lasery w medycynie. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk, 2015. 3. H. Jelinkova: Lasers for Medical applications. Diagnostics, therapy and surgery. Woodhead Publishing Ltd, Oxford, 2013. 4. B. Ziętek: Lasery. Wyd. 2., Wydawnictwo Naukowe UMK. Toruń, 2015. 5. O. Svelto: Principles of Lasers, 4th Edition, Plenum Press, New York, 1998. 6. B. E. A. Saleh, M. C. Teich: Fundamentals of Photonics, 2nd Edition. John Wiley & Sons, New York, 2007. 7. F. Träger: Springer Handbook of Lasers and Optics. Springer, Berlin, 2007. 8. M. H. Niemz: Laser-Tissue Interactions: Fundamentals and Applications, 3rd Edition. Springer, Berlin, 2007. 9. K. Barat: Laser Safety Management. CRC, Boca Raton, 2006.
	Uzupełniająca lista lektur	Nie ma wymagań
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	