

## Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Lasery w medycynie, PG_00047930						
Kierunek studiów	Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć					
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	1	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	<p>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.</p> <p>Celem przedmiotu jest również nabycie umiejętności pomiaru parametrów wiązki laserowej.</p>						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		

Treści przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie: obszar zainteresowań, plan wykładu, literatura, rys historyczny.</li> <li>2. Promieniowanie optyczne i wielkości z nim związane.</li> <li>3. Cechy szczególne wiązki laserowej w porównaniu z promieniowaniem optycznym z innych źródeł.</li> <li>4. Koherencja czasowa, droga koherencji, czas koherencji promieniowania laserowego.</li> <li>5. Koherencja przestrzenna promieniowania laserowego, rozbieżność wiązki laserowej, ogniskowanie wiązki laserowej.</li> <li>6. Budowa laserów: wzmacniacz optyczny, rezonator, elementy optyczne i układy elektroniczne.</li> <li>7. Absorpcja, emisja spontaniczna, emisja wymuszona, wzmacnianie promieniowania w laserze, metody pompowania laserów.</li> <li>8. Budowa rezonatora optycznego – rodzaje.</li> <li>9. Mody podłużne i poprzeczne lasera.</li> <li>10. Lasery jednoczęstotliwościowe, lasery przestrajalne.</li> <li>11. Lasery impulsowe Q-przełączalne i z synchronizacją modów.</li> <li>12. Typy laserów stosowanych w medycynie – lasery o działaniu ciągłym i impulsowym.</li> <li>13. Zagrożenia związane z działaniem promieniowania laserowego na organizm człowieka.</li> <li>14. Maksymalna dopuszczalna ekspozycja dla promieniowania ciągłego i impulsowego – dopuszczalne dawki.</li> <li>15. Normy obowiązujące w zastosowaniach laserów w medycynie.</li> <li>16. Zastosowanie laserów w diagnostyce medycznej – wprowadzenie.</li> <li>17. Transiluminacja.</li> <li>18. Optyczna tomografia dyfuzyjna.</li> <li>19. Mammografia optyczna.</li> <li>20. Spektroskopia absorpcyjna tkanek.</li> <li>21. Obrazowanie z wykorzystaniem zjawiska fotoakustycznego</li> <li>22. Fotopletyzmografia.</li> <li>23. Laserowo-dopplerowskie pomiary ukrwienia.</li> <li>24. Wykorzystanie źródeł koherentnych w diagnostyce tkanek – optyczna tomografia koherentna (OCT).</li> <li>25. Diagnostyka oka z wykorzystaniem OCT.</li> <li>26. Zastosowanie holografii w diagnostyce medycznej.</li> <li>27. Zastosowanie laserów w terapii medycznej – wprowadzenie.</li> <li>28. Zastosowanie laserów w chirurgii i mikrochirurgii.</li> <li>29. Zastosowanie laserów w chirurgii kosmetycznej i dermatologii.</li> <li>30. Zastosowanie laserów w leczeniu siatkówki.</li> <li>31. Zastosowanie laserów w korekcji wad wzroku.</li> <li>32. Metody fotodynamiczne w leczeniu nowotworów i chorób skórnych.</li> <li>33. Trendy rozwojowe w medycznych zastosowaniach laserów.</li> </ol>											
Wymagania wstępne i dodatkowe	Nie ma wymagań											
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">Sposób oceniania (składowe)</th> <th style="width: 33%;">Próg zaliczeniowy</th> <th style="width: 33%;">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ćwiczenia praktyczne</td> <td>50.0%</td> <td>40.0%</td> </tr> <tr> <td>Kolokwia w czasie semestru</td> <td>50.0%</td> <td>60.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Ćwiczenia praktyczne	50.0%	40.0%	Kolokwia w czasie semestru	50.0%	60.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej										
Ćwiczenia praktyczne	50.0%	40.0%										
Kolokwia w czasie semestru	50.0%	60.0%										
Zalecana lista lektur	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Podstawowa lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="799 1113 1487 1525"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych, dostęp: <a href="http://uno.biomed.gda.pl">http://uno.biomed.gda.pl</a>.</li> <li>2. J. Pluciński: Lasery w medycynie. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk, 2015.</li> <li>3. H. Jelinkova: Lasers for Medical applications. Diagnostics, therapy and surgery. Woodhead Publishing Ltd, Oxford, 2013.</li> <li>4. B. Ziętek: Lasery. Wyd. 2., Wydawnictwo Naukowe UMK. Toruń, 2015.</li> <li>5. O. Svelto: Principles of Lasers, 4th Edition, Plenum Press, New York, 1998.</li> <li>6. B. E. A. Saleh, M. C. Teich: Fundamentals of Photonics, 2nd Edition. John Wiley &amp; Sons, New York, 2007.</li> <li>7. F. Täger: Springer Handbook of Lasers and Optics. Springer, Berlin, 2007.</li> <li>8. M. H. Niemz: Laser-Tissue Interactions: Fundamentals and Applications, 3rd Edition. Springer, Berlin, 2007.</li> <li>9. K. Barat: Laser Safety Management. CRC, Boca Raton, 2006.</li> </ol> </td> </tr> <tr> <td>Uzupełniająca lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="799 1532 1487 1561">Nie ma wymagań</td> </tr> <tr> <td>Adresy eZasobów</td> <td colspan="2" data-bbox="799 1568 1487 1599">Adresy na platformie eNauczanie:</td> </tr> </table>			Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych, dostęp: <a href="http://uno.biomed.gda.pl">http://uno.biomed.gda.pl</a>.</li> <li>2. J. Pluciński: Lasery w medycynie. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk, 2015.</li> <li>3. H. Jelinkova: Lasers for Medical applications. Diagnostics, therapy and surgery. Woodhead Publishing Ltd, Oxford, 2013.</li> <li>4. B. Ziętek: Lasery. Wyd. 2., Wydawnictwo Naukowe UMK. Toruń, 2015.</li> <li>5. O. Svelto: Principles of Lasers, 4th Edition, Plenum Press, New York, 1998.</li> <li>6. B. E. A. Saleh, M. C. Teich: Fundamentals of Photonics, 2nd Edition. John Wiley &amp; Sons, New York, 2007.</li> <li>7. F. Täger: Springer Handbook of Lasers and Optics. Springer, Berlin, 2007.</li> <li>8. M. H. Niemz: Laser-Tissue Interactions: Fundamentals and Applications, 3rd Edition. Springer, Berlin, 2007.</li> <li>9. K. Barat: Laser Safety Management. CRC, Boca Raton, 2006.</li> </ol>		Uzupełniająca lista lektur	Nie ma wymagań		Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	
Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych, dostęp: <a href="http://uno.biomed.gda.pl">http://uno.biomed.gda.pl</a>.</li> <li>2. J. Pluciński: Lasery w medycynie. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk, 2015.</li> <li>3. H. Jelinkova: Lasers for Medical applications. Diagnostics, therapy and surgery. Woodhead Publishing Ltd, Oxford, 2013.</li> <li>4. B. Ziętek: Lasery. Wyd. 2., Wydawnictwo Naukowe UMK. Toruń, 2015.</li> <li>5. O. Svelto: Principles of Lasers, 4th Edition, Plenum Press, New York, 1998.</li> <li>6. B. E. A. Saleh, M. C. Teich: Fundamentals of Photonics, 2nd Edition. John Wiley &amp; Sons, New York, 2007.</li> <li>7. F. Täger: Springer Handbook of Lasers and Optics. Springer, Berlin, 2007.</li> <li>8. M. H. Niemz: Laser-Tissue Interactions: Fundamentals and Applications, 3rd Edition. Springer, Berlin, 2007.</li> <li>9. K. Barat: Laser Safety Management. CRC, Boca Raton, 2006.</li> </ol>											
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											