

<b>Temat</b>	Badanie częstotliwościowych charakterystyk pojemności warstw dielektrycznych spolaryzowanych napięciem stałym
<b>Temat w języku angielskim</b>	Frequency-Dependent Capacitance Behavior of DC-Polarized Dielectric Layers
<b>Opiekun pracy</b>	dr hab. inż. Paweł Wierzba
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Recenzent</b>	
<b>Cel pracy</b>	Celem pracy jest opracowanie i wykonanie układu do pomiaru pojemności próbek materiałów dielektrycznych i kondensatorów w funkcji częstotliwości oraz napięcia polaryzacji, a także przeprowadzenie badań wybranych materiałów za jego pomocą.
<b>Zadania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza literatury z zakresu właściwości warstw dielektrycznych.</li> <li>2. Zaprojektowanie części analogowej układu.</li> <li>3. Wykonanie części analogowej układu.</li> <li>4. Wykonanie pomiarów próbek materiałów i kondensatorów.</li> <li>5. Ocena możliwości realizacji części cyfrowej układu w oparciu o gotowy system (mikrokontroler STM32, Arduino czy Raspberry Pi).</li> </ol>
<b>Literatura</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. S.O. Kasap, Principles of Electronic Materials and Devices, Second Edition, McGraw-Hill, Boston 1996.</li> <li>2. P. Horowitz, W. Hill, Sztuka elektroniki, Wydawnictwa Komunikacji I Łączności, Warszawa 2019.</li> <li>3. S. Monk, Elektronika z wykorzystaniem Arduino i Raspberry Pi, Helion SA, Gliwice 2018.</li> <li>4. Artykuły z baz: Institute of Physics, IEEE.</li> <li>5. Noty aplikacyjne i karty katalogowe firm: STMicroelectronics, Analog Devices, Texas Instruments.</li> </ol>
<b>Proponowana liczba autorów</b>	1
<b>Informacje dodatkowe</b>	
<b>Komentarz</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Oczekiwana znajomość języka angielskiego w stopniu umożliwiającym korzystanie z literatury.</li> <li>2. Oczekiwane doświadczenie w projektowaniu układów elektronicznych.</li> <li>3. Wskazane doświadczenie w zastosowaniu mikrokontrolerów.</li> </ol>
<b>Studia</b>	Elektronika i telekomunikacja stacjonarne II stopnia
<b>Autorzy</b>	

<b>Temat</b>	Badanie składu plazmy w systemie MW-PECVD do syntezy diamentu z wykorzystaniem specjalizowanego układu diagnostycznego
<b>Temat w języku angielskim</b>	Investigation of Plasma Composition in a MW-PECVD System for Diamond Growth Using a Dedicated Diagnostic Setup
<b>Opiekun pracy</b>	dr inż. Mateusz Ficek
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Recenzent</b>	
<b>Cel pracy</b>	Celem pracy jest opracowanie i implementacja układu pomiarowego do diagnostyki plazmy w systemie MW-PECVD oraz analiza składu chemicznego i parametrów plazmy w kontekście procesu syntezy diamentu. Praca ma na celu określenie zależności pomiędzy parametrami procesu a składem plazmy oraz ich wpływu na warunki wzrostu diamentu.
<b>Zadania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przegląd literatury dotyczącej diagnostyki plazmy w systemach MW-PECVD oraz metod syntezy diamentu.</li> <li>2. Analiza istniejącego stanowiska MW-PECVD i identyfikacja możliwości integracji układu pomiarowego.</li> <li>3. Projekt i konstrukcja układu diagnostycznego (np. spektroskopia emisyjna OES, opcjonalnie sondy plazmowe lub układy optyczne).</li> <li>4. Kalibracja i weryfikacja poprawności działania układu pomiarowego.</li> <li>5. Przeprowadzenie eksperymentów dla różnych parametrów procesu (moc mikrofalowa, ciśnienie, skład gazów, temperatura).</li> <li>6. Analiza widm plazmy i identyfikacja kluczowych rodników (np. CH, C<sub>2</sub>, H<sub>α</sub>).</li> </ol>
<b>Literatura</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ćapajna M., Pištora J., Necas M. et al., Optical emission diagnostics of plasmas in chemical vapor deposition of single-crystal diamond, <i>Journal of Vacuum Science &amp; Technology A</i>, 33, 061302 (2015).</li> <li>2. Mankelevich Yu. A., May P. W., New insights into the mechanism of CVD diamond growth: Single crystal diamond in MW PECVD reactors, <i>Diamond and Related Materials</i> 17 (2008) 1021-1028, S092596351830894X.</li> <li>3. Bogdanowicz R., Sobaszek M., Sawczak M., Grigorian G. M., Ficek M., Caban P., Herman A., Cenian A.; Enhanced boron doping of thin diamond films grown in deuterium-rich microwave plasma. <i>Diamond and Related Materials</i> (2019).</li> </ol>
<b>Proponowana liczba autorów</b>	1
<b>Informacje dodatkowe</b>	
<b>Komentarz</b>	
<b>Studia</b>	Elektronika i telekomunikacja stacjonarne II stopnia
<b>Autorzy</b>	

<b>Temat</b>	Badanie wielkości oraz przestrzennych rozkładów koncentracji nanocząstek z wykorzystaniem optycznych niskokoherentnych technik pomiarowych
<b>Temat w języku angielskim</b>	Evaluation of nanoparticles size and concentration with the aid of optical low-coherence techniques
<b>Opiekun pracy</b>	dr inż. Marcin Strąkowski
<b>Konsultant pracy</b>	dr hab. inż. Jerzy Pluciński
<b>Recenzent</b>	
<b>Cel pracy</b>	Celem pracy jest wykorzystanie optycznych metod interferometrycznych, z użyciem źródeł promieniowania optycznego o krótkiej drodze spójności, do analizy rozkładu i koncentracji nanocząstek. Obiektem badań będą nanocząstki złota oraz TiO <sub>2</sub> , o rozmiarach poniżej 100 nm, zdyspergowane w matrycy polimerowej oraz cieczach. Bezpośrednim rezultatem pracy będzie opracowanie i przetestowanie metody przestrzennej analizy dyspersji i wielkości nanocząstek w domieszkowanym materiale.
<b>Zadania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza właściwości promieniowania optycznego, propagującego w ośrodkach rozpraszających.</li> <li>2. Analiza właściwości systemów optycznej tomografii koherentnej.</li> <li>3. Wyznaczenie zależności pomiędzy wielkością i koncentracją nanocząstek a rejestrowanym sygnałem optycznym na drodze modelowania.</li> <li>4. Opracowanie stanowiska badawczego oraz przeprowadzenie eksperymentu z wykorzystaniem nanocząstek w celu weryfikacji wniosków wynikających z modelowania.</li> </ol>
<b>Literatura</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. B.E.A. Saleh, M.C. Teich, Fundamentals of photonics, Wiley, 2007</li> <li>2. W. Drexler, J.G. Fujimoto, Optical Coherence Tomography, Springer, 2008</li> <li>3. M. Breziński, Optical coherence tomography: Principles and applications, Academic Press, 2007</li> <li>4. J. Pluciński, Optyka nieuporządkowanych ośrodków silnie rozpraszających, Politechnika Gdańska, 2010.</li> </ol>
<b>Proponowana liczba autorów</b>	1
<b>Informacje dodatkowe</b>	Praca wznawiana
<b>Komentarz</b>	Praca ma charakter badawczy, w ramach realizacji projektu planuje się przygotowanie publikacji naukowej.
<b>Studia</b>	Elektronika i telekomunikacja stacjonarne II stopnia
<b>Autorzy</b>	

<b>Temat</b>	Charakteryzacja elektryczna superkondensatorów grafenowych
<b>Temat w języku angielskim</b>	Electrical characterization of graphene-based supercapacitors
<b>Opiekun pracy</b>	prof. dr hab. inż. Robert Bogdanowicz
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Recenzent</b>	
<b>Cel pracy</b>	Celem pracy jest przeprowadzenie kompleksowej charakteryzacji elektrycznej kondensatorów opartych na materiałach grafenowych i nanopochodnych węgla. W ramach pracy wyznaczone zostaną kluczowe parametry elektryczne badanych struktur, takie jak pojemność, rezystancja szeregową, kąt strat dielektrycznych oraz zależności częstotliwościowe impedancji. Praca obejmuje zagadnienia z zakresu metrologii elektrycznej, analizy układów zastępczych oraz interpretacji charakterystyk impedancyjnych w kontekście właściwości materiałów węglowych.
<b>Zadania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przegląd literatury dotyczącej właściwości elektrycznych kondensatorów grafenowych i superkondensatorów węglowych.</li> <li>2. Przygotowanie stanowiska pomiarowego i opracowanie procedur pomiarowych dla charakteryzacji elektrycznej.</li> <li>3. Wyznaczenie charakterystyk impedancyjnych (EIS) badanych struktur i identyfikacja parametrów układów zastępczych.</li> <li>4. Pomiary pojemności, rezystancji szeregowej i kąta strat w funkcji częstotliwości i napięcia; analiza stabilności parametrów.</li> <li>5. Opracowanie wyników, ich interpretacja oraz przygotowanie dokumentacji technicznej.</li> </ol>
<b>Literatura</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Simon P., Gogotsi Y., Materials for electrochemical capacitors, Nature Materials 7, 845-854, 2008.</li> <li>2. Stoller M.D. et al., Graphene-based ultracapacitors, Nano Letters 8, 3498-3502, 2008.</li> <li>3. Frackowiak E., Béguin F., Carbon materials for the electrochemical storage of energy in capacitors, Carbon 39, 937-950, 2001.</li> <li>4. Wang Y. et al., Supercapacitor devices based on graphene materials, J. Phys. Chem. C 113, 13103-13107, 2009.</li> <li>5. Bard A.J., Faulkner L.R., Electrochemical Methods: Fundamentals and Applications, Wiley, 2001.</li> </ol>
<b>Proponowana liczba autorów</b>	1
<b>Informacje dodatkowe</b>	
<b>Komentarz</b>	
<b>Studia</b>	Elektronika i telekomunikacja stacjonarne II stopnia
<b>Autorzy</b>	

<b>Temat</b>	Diagnostyka i analiza właściwości niskotemperaturowej plazmy RF
<b>Temat w języku angielskim</b>	Diagnostics and Analysis of Low-Temperature RF Plasma
<b>Opiekun pracy</b>	dr inż. Mateusz Ficek
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Recenzent</b>	
<b>Cel pracy</b>	Celem pracy jest opracowanie i zastosowanie metod diagnostycznych do badania właściwości niskotemperaturowej plazmy wzbudzonej prądem wysokiej częstotliwości (RF). Praca obejmuje analizę wpływu parametrów procesu na skład i charakterystyki plazmy. Praca ma na celu określenie zależności między parametrami zasilania RF, składem gazów i warunkami pracy układu a podstawowymi parametrami plazmy (takimi jak temperatura elektronowa, gęstość plazmy, obecność wybranych gazów).
<b>Zadania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przegląd literatury dotyczącej niskotemperaturowej plazmy RF, metod jej diagnostyki (np. OES, sondy Langmuira, pomiary prądowo-napięciowe).</li> <li>2. Charakterystyka istniejącego stanowiska z plazmą RF (geometria komory, tor gazowy, zasilacz RF) oraz identyfikacja możliwych punktów pomiarowych.</li> <li>3. Dobór i projekt układu diagnostycznego (np. optyczna spektroskopia emisyjna) odpowiedniego do badań niskotemperaturowej plazmy RF.</li> <li>4. Kalibracja oraz weryfikacja poprawności działania układu pomiarowego.</li> <li>5. Przeprowadzenie serii pomiarów dla różnych parametrów procesu (moc RF, ciśnienie, skład mieszaniny gazowej, przepływy) i rejestracja charakterystycznych widm.</li> <li>6. Analiza otrzymanych danych w celu wyznaczenia podstawowych parametrów plazmy (np. temperatura elektronowa, gęstość elektronowa, względne udziały wybranych rodników).</li> <li>7. Sformułowanie wniosków dotyczących możliwości optymalizacji procesu na podstawie wyników diagnostycznych oraz rekomendacji dla dalszych badań.</li> </ol>
<b>Literatura</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bogdanowicz R., Sobaszek M., Sawczak M., Grigorian G. M., Ficek M., Caban P., Herman A., Cenian A.; Enhanced boron doping of thin diamond films grown in deuterium-rich microwave plasma. <i>Diamond and Related Materials</i> (2019).</li> <li>2. Stanek M., Pokrzywka B., Musioł K., Optyczne metody diagnostyki plazmy, w: <i>Optyczne metody diagnostyki plazmy</i>, Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie.</li> <li>3. Samoń R., Czapiński J., Grządziel J. i in., Ocena działania bakteriobójczego niskotemperaturowej plazmy nierównowagowej generowanej w reaktorze RF, <i>Medical Technologies</i>, 2014.</li> </ol>
<b>Proponowana liczba autorów</b>	1
<b>Informacje dod.</b>	
<b>Komentarz</b>	
<b>Studia</b>	Elektronika i telekomunikacja stacjonarne II stopnia
<b>Autorzy</b>	

<b>Temat</b>	Moduł do spektralnego obrazowania 2D próbek z układem kompensacji zmian położenia powierzchni
<b>Temat w języku angielskim</b>	Module for 2D spectral imaging of samples with surface position compensation system
<b>Opiekun pracy</b>	dr inż. Katarzyna Karpienko
<b>Konsultant pracy</b>	dr inż. Maciej Wróbel
<b>Recenzent</b>	
<b>Cel pracy</b>	<p>Celem pracy jest rozbudowa istniejącego stanowiska do pomiarów widm ramanowskich o moduł automatycznego obrazowania 2D próbek z wykorzystaniem stolika pozycjonującego XY oraz integracja systemu z oprogramowaniem pomiarowym i analizą danych.</p> <p>Dodatkowym celem jest implementacja układu monitorowania zmian położenia powierzchni próbki podczas mapowania, umożliwiającego kompensację zmian ogniskowania wiązki laserowej dla nierównych powierzchni. System powinien umożliwiać poprawę powtarzalności i jakości pomiarów ramanowskich wykonywanych na próbkach o zmiennej geometrii.</p>
<b>Zadania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza istniejącego stanowiska pomiarowego oraz wykorzystywanego oprogramowania.</li> <li>2. Integracja stolika przesuwającego XY z istniejącym stanowiskiem pomiarowym.</li> <li>3. Rozwój i modyfikacja oprogramowania sterującego.</li> <li>4. Opracowanie modułu analizy danych pomiarowych.</li> <li>5. Implementacja układu kontroli zmian położenia powierzchni próbki.</li> <li>6. Testowanie i optymalizacja systemu.</li> <li>7. Wykonanie pomiarów testowych dla wybranych próbek o niejednorodnej powierzchni.</li> </ol>
<b>Literatura</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dokumentacja techniczna firmy Thorlabs.</li> <li>2. Dokumentacja firmware'u spektrometru.</li> <li>3. Dokumentacja wybranego języka programowania.</li> <li>4. Publikacje naukowe SPIE, IEEE, Optica.</li> <li>5. R. L. McCreery, Raman Spectroscopy for Chemical Analysis, John Wiley &amp; Sons, Inc., 2000.</li> </ol>
<b>Proponowana liczba autorów</b>	1
<b>Informacje dodatkowe</b>	
<b>Komentarz</b>	Temat stanowi rozwinięcie wcześniejszej propozycji pracy inżynierskiej dotyczącej integracji stolika XY z systemem spektroskopii ramanowskiej. Zakres pracy został rozszerzony o zagadnienia związane z automatyzacją pomiarów, analizą danych spektralnych oraz implementacją układu kompensacji zmian położenia powierzchni próbki podczas mapowania, co uzasadnia realizację tematu jako pracy magisterskiej na specjalności optoelektronika.
<b>Studia</b>	Elektronika i telekomunikacja stacjonarne II stopnia
<b>Autorzy</b>	

<b>Temat</b>	Multispektralna mikroskopia fluorescencyjna obiektów biologicznych
<b>Temat w języku angielskim</b>	Multispectral fluorescence microscopy of biological objects
<b>Opiekun pracy</b>	dr inż. Maciej Wróbel
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Recenzent</b>	
<b>Cel pracy</b>	Celem pracy jest analiza możliwości multispektralnej mikroskopii fluorescencyjnej w analizie obiektów biologicznych. Projekt wymaga zastosowania oświetlenia UV do wzbudzania fluorescencji w obiektach, w szczególności biologicznych, oraz ich obrazowania za pomocą układu multispektralnego mikroskopu. Należy skonstruować układ oświetlenia UV do wzbudzania fluorescencji i zintegrować go z układem mikroskopu multispektralnego. Należy wykonać pomiary obiektów, w szczególności biologicznych. Należy dokonać analizy możliwości zastosowania takiego sposobu pomiaru fluorescencji próbek i określenia przydatności analizy multispektralnej fluorescencji.
<b>Zadania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza literatury o fluorescencji obiektów biologicznych.</li> <li>2. Projekt i konstrukcja układu oświetlenia próbek do wzbudzania fluorescencji.</li> <li>3. Integracja układu oświetlenia z mikroskopem multispektralnym.</li> <li>4. Wykonanie pomiarów obrazów fluorescencji próbek.</li> <li>5. Analiza danych pomiarowych.</li> </ol>
<b>Literatura</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Liu Guohui, et. al. Diagnosis of leaf chlorophyll content based on close-range multispectral fluorescence image correction, Computers and Electronics in Agriculture, Vol. 231, 110040, (2025).</li> <li>2. Sueker, M., Stromsodt, K., Gorji, H. T., Vasefi, F., Khan, N., Schmit, T., Varma, R., Mackinnon, N., Sokolov, S., Akhbardeh, A., Liang, B., Qin, J., Chan, D. E., Baek, I., Kim, M. S., &amp; Tavakolian, K. Handheld Multispectral Fluorescence Imaging System to Detect and Disinfect Surface Contamination. Sensors, 2021(21), (2021).</li> <li>3. Jiayi Li, et.al. Noninvasive Detection of Salt Stress in Cotton Seedlings by Combining Multicolor Fluorescence Multispectral Reflectance Imaging with EfficientNet-OB2. Plant Phenomics. 5:0125 (2025).</li> <li>4. Natzem Lima and Travis W. Sawyer "Roadmap to a large area multispectral fluorescence imaging system," Optical Engineering 63(5), 055105 (2024).</li> <li>5. Santosh Lohumi, Byoung-Kwan Cho, Sangdeok Hong, LCTF-based multispectral fluorescence imaging: System development and potential for real-time foreign object detection in fresh-cut vegetable processing, Computers and Electronics in Agriculture, Vol. 180,105912 (2021).</li> </ol>
<b>Proponowana liczba autorów</b>	1
<b>Informacje dod.</b>	
<b>Komentarz</b>	
<b>Studia</b>	Elektronika i telekomunikacja stacjonarne II stopnia
<b>Autorzy</b>	

<b>Temat</b>	Projektowanie i wytwarzanie elastycznych układów optoelektronicznych do zastosowań w urządzeniach nasobnych
<b>Temat w języku angielskim</b>	Design and fabrication of flexible optoelectronic circuits for wearable IoT sensing applications
<b>Opiekun pracy</b>	prof. dr hab. inż. Robert Bogdanowicz
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Recenzent</b>	
<b>Cel pracy</b>	Celem pracy jest zaprojektowanie i wykonanie układu elektronicznego na elastycznym podłożu, integrującego warstwę sensoryczną z modułem bezprzewodowej transmisji danych. Układ ma umożliwiać pomiar wybranej wielkości fizycznej lub chemicznej oraz przesyłanie wyników do zewnętrznego odbiornika (smartfon, moduł IoT). Praca obejmuje zagadnienia z zakresu elektroniki analogowej i cyfrowej, technik montażu na podłożach giętkich, doboru i charakteryzacji czujników, a także protokołów komunikacji bezprzewodowej krótkiego zasięgu.
<b>Zadania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przegląd literatury dotyczącej elastycznej elektroniki, podłoży flex oraz sensorycznych systemów nasobnych.</li> <li>2. Projekt układu elektronicznego: schemat elektryczny, dobór czujników, podzespołów SMD oraz modułu komunikacji bezprzewodowej (NFC/BLE).</li> <li>3. Wytworzenie i uruchomienie prototypu układu na elastycznym podłożu polimerowym.</li> <li>4. Charakteryzacja elektryczna i mechaniczna prototypu oraz walidacja pomiarowa z użyciem przyrządów referencyjnych.</li> <li>5. Opracowanie dokumentacji technicznej oraz przygotowanie wniosków końcowych.</li> </ol>
<b>Literatura</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Song R. et al., Wireless, battery-free wearable optoelectronic-colorimetric microfluidic sensor for multiplex sweat analysis, Device 4, 101-107, 2026.</li> <li>2. Gao W. et al., Fully integrated wearable sensor arrays for multiplexed in situ perspiration analysis, Nature 529, 509-514, 2016.</li> <li>3. Brasier N. et al., Applied body-fluid analysis by wearable devices, Nature 636, 57-68, 2024.</li> <li>4. Kim J. et al., Wearable biosensors for healthcare monitoring, Nat. Biotechnol. 37, 389-406, 2019.</li> <li>5. Horowitz P., Hill W., Sztuka elektroniki, WKŁ, 2017.</li> </ol>
<b>Proponowana liczba autorów</b>	1
<b>Informacje dodatkowe</b>	
<b>Komentarz</b>	
<b>Studia</b>	Elektronika i telekomunikacja stacjonarne II stopnia
<b>Autorzy</b>	

<b>Temat</b>	Przewidywanie właściwości elektronicznych węglowych heterozłączy atomowych metodami DFT dla elektroniki atomowej
<b>Temat w języku angielskim</b>	DFT-Based Prediction of Electronic Properties of All-Carbon Atomic Heterojunctions for Atomic-Scale Electronics
<b>Opiekun pracy</b>	dr inż. Bartłomiej Dec
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Recenzent</b>	
<b>Cel pracy</b>	<p>Celem pracy jest przeprowadzenie systematycznych symulacji <i>ab initio</i> opartych na teorii funkcjonału gęstości (DFT) w celu wyznaczenia właściwości elektronicznych wybranych <b>węglowych heterozłączy atomowych</b> układów zbudowanych wyłącznie z węgla, lecz łączących atomy o różnej hybrydyzacji (<math>sp</math>, <math>sp^2</math>, <math>sp^3</math>). Badane układy obejmują trzy klasy złączy:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>złącza boczne (lateralne)</b> grafen/grafyn (<math>sp^2sp</math>), grafen/grafdiyn (<math>sp^2spsp</math>), nanowstążki grafenowe GNR armchairzigzag;</li> <li>• <b>złącza pionowe (van der Waals)</b> grafen/diament (<math>sp^2sp^3</math>), grafyn/diaphite;</li> <li>• <b>złącza mieszane <math>sp^2sp^3</math></b> nanoporowaty grafen (NPG) z połączeniami poprzecznymi.</li> </ul> <p>Praca ma dostarczyć przewidywań dotyczących wyrównania pasm, otwierania przerwy energetycznej, charakteru złącza oraz parametrów transportowych (transmitancja <math>T(E)</math>, charakterystyka IV, podprogowe nachylenie SS) niezbędnych do projektowania czysto węglowych urządzeń atomowych tranzystorów (GNRFET, tunelowych TFET) i prostowników.</p>
<b>Zadania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Przegląd literatury</b> zebranie i analiza aktualnego stanu wiedzy dotyczącego alotropów węgla 2D (grafen, grafyn <math>\alpha/\beta/\gamma</math>, grafdiyn, NPG, diaphite) oraz ich heterozłączy, właściwości elektronicznych, metod syntezy i perspektyw urządzeń elektronicznych.</li> <li>2. <b>Dobór i budowa modeli strukturalnych</b> dla trzech klas złączy:</li> <li>3. <b>Optymalizacja geometrii</b> (relaksacja strukturalna) z uwzględnieniem oddziaływań van der Waalsa (DFT-D3) w QuantumATK lub VASP; weryfikacja stabilności poprzez analizę widma fononowego i symulacje AIMD w 300 K i 1000 K.</li> <li>4. <b>Obliczenia elektronowe DFT</b> wyznaczenie struktury pasmowej (z projekcją na podukłady, band unfolding dla złączy lateralnych); obliczenie przerwy energetycznej z korekcją hybrydową HSE06; wyznaczenie potencjału elektrostatycznego i profilu ładunku dla analizy wyrównania pasm na granicy złącza.</li> <li>5. <b>Analiza wpływu parametrów geometrycznych</b> szerokość nanowstążki (<math>N = 515</math> dimerów), długość łańcucha acetylenowego (<math>sp^1</math>, <math>spsp</math>, <math>spspsp</math>), odkształcenie jednoosiowe (<math>\pm 4\%</math>) i pole elektryczne prostopadłe do warstwy (<math>01 \text{ V/\AA}</math>) na przerwę energetyczną i typ złącza.</li> <li>6. <b>Symulacje transportu DFT+NEGF</b> wyznaczenie transmitancji <math>T(E)</math>, lokalnej gęstości stanów (LDOS), charakterystyk IV i podprogowego nachylenia SS dla wybranych geometrii urządzeń GNR-FET i TFET; analiza ujemnego oporu różniczkowego (NDR) w układzie grafengrafdiyngrafen.</li> <li>7. <b>Walidacja wyników</b> porównanie obliczonego wyrównania pasm i charakterystyk IV z danymi eksperymentalnymi STM/STS (dla złączy <math>spsp^2</math> na Au(111)) oraz z literaturą obliczeniową; ocena przydatności poszczególnych układów do zastosowań nanoelektronicznych.</li> <li>8. <b>Opracowanie wyników i redakcja pracy</b> wizualizacje struktur, pasm, map ładunku i charakterystyk IV; przygotowanie tekstu pracy magisterskiej.</li> </ol>

<p><b>Literatura</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alves, R. A. F., Lima, K. A. L., da Silva, D. A., Mendonça, F. L. L., Ribeiro Junior, L. A., Pereira Junior, M. L. (2025). Computational Design of 2D Nanoporous Graphene via Carbon-Bridged Lateral Heterojunctions in Armchair Graphene Nanoribbons. <i>ACS Omega</i>, 10(17). <a href="https://doi.org/10.1021/acsomega.4c07524">https://doi.org/10.1021/acsomega.4c07524</a>.</li> <li>2. Zhang, H., Zhou, P., Daaoub, A., Sangtarash, S., Zhao, S., Yang, Z., Zhou, Y., Zou, Y.-L., Decurtins, S., Häner, R., Yang, Y., Sadeghi, H., Liu, S.-X., Hong, W. (2023). Atomically well-defined nitrogen doping for cross-plane transport through graphene heterojunctions. <i>Chemical Science</i>, 14(22), 6079-6086. <a href="https://doi.org/10.1039/D3SC00075C">https://doi.org/10.1039/D3SC00075C</a>.</li> <li>3. Guo, X., Tian, Q., Wang, Y., Liu, J., Jia, G., Dou, W., Song, F., Zhang, L., Qin, Z., Huang, H. (2025). 2D abrupt nano-junctions blending sp<sup>2</sup> bonds on atomically precise heterostructures. <i>arXiv preprint</i>, arXiv:2601.19437. <a href="https://arxiv.org/abs/2601.19437">https://arxiv.org/abs/2601.19437</a>.</li> <li>4. Cassiano, T. de S. A., Ribeiro Júnior, L. A., e Silva, G. M., de Oliveira Neto, P. H. (2023). Regulating Polaron Transport Regime via Heterojunction Engineering in Cove-Type Graphene Nanoribbons. <i>Advanced Theory and Simulations</i>, 6(6). <a href="https://doi.org/10.1002/adts.202200877">https://doi.org/10.1002/adts.202200877</a>.</li> <li>5. Majidi, R. (2025). First Principles Study of Electro-Optical Characteristics of Triazine-Based Graphyne and Graphdiyne. <i>Advanced Theory and Simulations</i>, 8(1). <a href="https://doi.org/10.1002/adts.202400722">https://doi.org/10.1002/adts.202400722</a>.</li> <li>6. Majidi, R. (2024). Hydrogen and fluorine substituted graphyne and graphdiyne sheets: Exploration of electronic and optical properties using density functional theory. <i>Materials Science in Semiconductor Processing</i>, 184, 108844. <a href="https://doi.org/10.1016/j.mssp.2024.108844">https://doi.org/10.1016/j.mssp.2024.108844</a>.</li> <li>7. Chen, X., Shen, Y., Luo, T., Liu, Z., Wu, X. (2025). 2D Steep-Slope Tunnel Field-Effect Transistors Tuned by van der Waals Ferroelectrics. <i>Advanced Electronic Materials</i>, 11(1). <a href="https://doi.org/10.1002/aelm.202400463">https://doi.org/10.1002/aelm.202400463</a>.</li> <li>8. Lu, Y., Zhang, J., Wan, X., Chen, S., He, J. (2025). Band Alignment Engineering in 2D Ferroelectric Van der Waals Heterostructures for All-In-One Optoelectronic Architecture. <i>Advanced Electronic Materials</i>, 11(3). <a href="https://doi.org/10.1002/aelm.202400269">https://doi.org/10.1002/aelm.202400269</a>.</li> <li>9. Tromer, R. M., Pereira Júnior, M. L., Lima, L., Fonseca, A. F., da Silva, L. R., Galvao, D. S., Ribeiro, L. A. (2023). Mechanical, electronic, and optical properties of 8164 graphyne: A 2D carbon allotrope with Dirac cones. <i>Journal of Physical Chemistry C</i>, 127(25), 12226-12234. <a href="https://doi.org/10.1021/acs.jpcc.3c01788">https://doi.org/10.1021/acs.jpcc.3c01788</a>.</li> <li>10. Ullah, S., Menezes, M. G., Silva, A. M. (2024). Theoretical characterization of toluene: A new 2D sp<sup>2</sup> hybridized carbon allotrope. <i>Carbon</i>, 217, 118618. <a href="https://doi.org/10.1016/j.carbon.2023.118618">https://doi.org/10.1016/j.carbon.2023.118618</a>.</li> <li>11. Senevirathna, M. K. I., Samarakoon, D. K., Gunasinghe, R., Wang, X.-Q., Williams, M. D. (2024). Bandgap opening of ferric chloride intercalated graphene by applying small electric field. <i>AIP Advances</i>, 14(12). <a href="https://doi.org/10.1063/5.0221841">https://doi.org/10.1063/5.0221841</a>.</li> <li>12. Rafiq, F., Li, H., Parida, R., Mukamel, S., Lee, J. Y. (2025). Graphdiyne/Borophene heterostructures: Tailoring stable anode materials for high-efficiency lithium-ion batteries. <i>Journal of Power Sources</i>, 636, 236567. <a href="https://doi.org/10.1016/j.jpowsour.2025.236567">https://doi.org/10.1016/j.jpowsour.2025.236567</a>.</li> <li>13. Afzalian, A. (2024). DFT+NEGF study of tunnel field-effect transistors based on MoS/WSe van der Waals heterojunctions. <i>Science and Technology of Advanced Materials: Methods</i>, 4(1). <a href="https://doi.org/10.1080/27660400.2024.2373046">https://doi.org/10.1080/27660400.2024.2373046</a>.</li> <li>14. Chen, Z., Wang, H., Li, Q., Liu, Y., Zhang, T. (2025). Preparation and Performance Exploration of MoS/WSe Van Der Waals Heterojunction Tunneling Field-Effect Transistor. <i>Micromachines</i>, 16(10), 1108. <a href="https://doi.org/10.3390/mi16101108">https://doi.org/10.3390/mi16101108</a>.</li> </ol>
<p><b>Proponowana liczba autorów</b></p>	<p>1</p>
<p><b>Informacje dodatkowe</b></p>	

<b>Komentarz</b>	
<b>Studia</b>	Elektronika i telekomunikacja stacjonarne II stopnia
<b>Autorzy</b>	

<b>Temat</b>	Spektralny sensor światłowodowy do pomiarów biomedycznych
<b>Temat w języku angielskim</b>	Spectral fiber-optic sensor for biomedical measurements
<b>Opiekun pracy</b>	dr inż. Maciej Wróbel
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Recenzent</b>	
<b>Cel pracy</b>	Celem pracy jest konstrukcja sensora światłowodowego z separacją źródło-detektor i symulacja propagacji światła w tkankach biologicznych w kontekście takich sensorów. W pracy należy dokonać wyboru dostępnych programów do symulacji propagacji światła w obiektach biologicznych. Należy opracować modele różnych struktur obiektów biologicznych i przeanalizować wpływ ich parametrów na pomiar za pomocą spektralnych sensorów światłowodowych o różnych parametrach. Praca obejmuje również wykonanie pomiarów modelowanych obiektów za pomocą tych sensorów oraz porównanie wyników symulacji z wynikami pomiarów.
<b>Zadania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przegląd literatury na temat sensorów optycznych z separacją źródło-detektor.</li> <li>2. Przegląd istniejącego oprogramowania do symulacji propagacji światła w tkankach.</li> <li>3. Uruchomienie wybranych pakietów oprogramowania i testowanie ich możliwości.</li> <li>4. Przeprowadzenie symulacji za pomocą wybranego pakietu oprogramowania.</li> <li>5. Montaż układu pomiarowego sensora światłowodowego.</li> <li>6. Wykonanie pomiarów eksperymentalnych i porównanie pomiarów z wynikami symulacji.</li> </ol>
<b>Literatura</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jacques, S. L., &amp; Wang, L. Monte Carlo modeling of light transport in tissues. Optical-thermal response of laser-irradiated tissue (pp. 73-100) (1995).</li> <li>2. Jacques S. L., Optical properties of biological tissues: a review, Physics in Medicine &amp; Biology 58(11), R37-61, 2013</li> <li>3. Tuchin V. V., Tissue Optics, Light Scattering Methods and Instruments for Medical Diagnostics, 3rd ed. SPIE Press, Washington, 2015.</li> <li>4. Wang L, Ayaz H, Izzetoglu M. Investigation of the source-detector separation in near infrared spectroscopy for healthy and clinical applications. J. Biophotonics. (2019) 12(11):e201900175.</li> <li>5. Sharma, M, et al. "Verification of a two-layer inverse Monte Carlo absorption model using multiple source-detector separation diffuse reflectance spectroscopy." Biomedical Optics Express 5.1 (2014): 40-53.</li> </ol>
<b>Proponowana liczba autorów</b>	2
<b>Informacje dodatkowe</b>	
<b>Komentarz</b>	
<b>Studia</b>	Elektronika i telekomunikacja stacjonarne II stopnia
<b>Autorzy</b>	

<b>Temat</b>	System do wspomagania terapii dzieci z niepełnosprawnościami sterowany z wykorzystaniem techniki wodzenia wzrokiem (eye tracking)
<b>Temat w języku angielskim</b>	System for supporting the therapy of disabled children controlled using eye tracking techniques
<b>Opiekun pracy</b>	dr hab. inż. Marcin Gnyba
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Recenzent</b>	
<b>Cel pracy</b>	Celem pracy jest opracowanie skomputeryzowanego stanowiska do wspomagania terapii dzieci ze znacznym lub głębokim opóźnieniem rozwoju, wykorzystującego technikę eye tracking. System ma zachęcać dziecko do interakcji i wspomagania podejmowania oraz sygnalizowania decyzji. Ma on w tym celu stymulować skupienie wzroku dziecka na przedmiocie wyświetlanym na ekranie komputera. Stanowisko powinno zostać przetestowane we współpracy z ośrodkiem edukacyjno-rehabilitacyjno-wychowawczym.
<b>Zadania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przegląd i walidacja istniejących rozwiązań.</li> <li>2. Analiza wymagań procesu terapeutycznego.</li> <li>3. Integracja stanowiska wykorzystującego komputer i interfejsy (w tym system eye-tracking).</li> <li>4. Opracowanie specjalizowanej aplikacji terapeutycznej na komputer PC.</li> <li>5. Integracja i testy docelowego rozwiązania.</li> <li>6. Analiza wyników testów pod kątem określenia możliwości i metodologii wykorzystania urządzenia w procesie terapeutycznym.</li> </ol>
<b>Literatura</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Walczak G./ red./, Metody i formy wczesnej rehabilitacji niewidomych i słabo widzących dzieci. Fundacja na Rzecz Młodzieży Niepełnosprawnej, Warszawa 2000.</li> <li>2. Konarska J., Formy wsparcia rehabilitacji osób z niesprawnością wzrokową. W: B. Grochmal-Bach, M. Alberska, A. Grzebinoga (red.), Wspomaganie funkcjonowania psychospołecznego osób z niepełnosprawnością. (s. 47-72). Kraków: Akademia Ignatianum, Wydawnictwo WAM, 2013.</li> <li>3. Konarska, J. Rozwój i wychowanie rehabilitujące dziecka niewidzącego w okresie późnego dzieciństwa i adolescencji. Kraków: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Pedagogicznego, 2013.</li> <li>4. Zestaw pozycji w języku polskim i angielskim dostarczonych przez opiekuna pracy.</li> </ol>
<b>Proponowana liczba autorów</b>	1
<b>Informacje dodatkowe</b>	
<b>Komentarz</b>	
<b>Studia</b>	Elektronika i telekomunikacja stacjonarne II stopnia
<b>Autorzy</b>	

<b>Temat</b>	System obrazowania mikroskopowego z pomiarem spektralnym w bliskiej podczerwieni do analizy obiektów biologicznych
<b>Temat w języku angielskim</b>	Microscope imaging system with near infra-red spectrum measurement for biological objects analysis
<b>Opiekun pracy</b>	dr inż. Maciej Wróbel
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Recenzent</b>	
<b>Cel pracy</b>	<p>Celem projektu jest charakteryzacja próbek obiektów, w szczególności biologicznych, za pomocą zbudowanego układu mikroskopu optycznego zintegrowanego ze spektrometrem bliskiej podczerwieni (NIR), oraz ruchem platformy do obrazowania i skanowania próbek.</p> <p>Należy zintegrować kamerę na zakres widzialny do części mikroskopu optycznego, spektrometr NIR do pomiarów widma, układ ruchomej platformy i układ źródła światła w kompletny system sterowany z poziomu PC. Układ powinien umożliwiać kontrole parametrów rejestracji obrazu z kamery i poziomu światła ze źródła, kontrole parametrów pomiarowych dla spektrometru NIR, możliwość mapowania powierzchni przez ruch platformy i uruchomienie rejestracji obrazu/widma, oraz zapis danych pomiarowych w standardowych formatach.</p> <p>Następnie należy wykonać pomiary obiektów biologicznych, np roślin, tkanek, fantomów tkanek, i przeanalizować możliwości systemu w zakresie rejestracji informacji spektralnej i obrazowania.</p>
<b>Zadania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza literatury.</li> <li>2. Projekt i realizacja mikroskopowej głowicy optycznej z torem obrazowania w zakresie widzialnym oraz torem pomiaru widma NIR.</li> <li>3. Oprogramowanie sterujące systemem z kontrolą spektrometru NIR, kamery, źródła oświetlenia i platformą ruchomą.</li> <li>4. Testy i weryfikacja działania układu.</li> <li>5. Pomiary obiektów, w szczególności biologicznych.</li> <li>6. Analiza danych pomiarowych.</li> </ol>
<b>Literatura</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jacques S. L., Optical properties of biological tissues: a review, <i>Physics in Medicine &amp; Biology</i> 58(11), R37-61, 2013.</li> <li>2. Tuchin V. V., <i>Tissue Optics, Light Scattering Methods and Instruments for Medical Diagnostics</i>, 3rd ed. SPIE Press, Washington, 2015.</li> <li>3. Beć KB, Grabska J, Huck CW. Near-Infrared Spectroscopy in Bio-Applications. <i>Molecules</i>, 25(12):2948 (2020).</li> <li>4. N. Karpourazar, K. K. Abody, P. M. Rentzepis, Portable, cost-effective UVvis-NIR microspectrophotometer for absorption and fluorescence microscopy and spectroscopy, <i>Measurement</i>, Vol. 256, Part B, 118224 (2025).</li> </ol>
<b>Proponowana liczba autorów</b>	2
<b>Informacje dod.</b>	temat 1 lub 2 osobowy
<b>Komentarz</b>	
<b>Studia</b>	Elektronika i telekomunikacja stacjonarne II stopnia
<b>Autorzy</b>	

<b>Temat</b>	System optoelektroniczny do wspomagania terapii ręki i wzroku u dzieci z niepełnosprawnościami
<b>Temat w języku angielskim</b>	Optoelectronic system to support hand and vision therapy for disabled children
<b>Opiekun pracy</b>	dr hab. inż. Marcin Gnyba
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Recenzent</b>	
<b>Cel pracy</b>	Celem pracy jest opracowanie systemu optoelektronicznego do wspomagania terapii dzieci ze znacznym lub głębokim opóźnieniem rozwoju. System ma zachęcać dziecko do interakcji, np. czynności manualnych, za pomocą zestawu bodźców świetlnych i dźwiękowych. Ma on wspomagać skupienie wzroku dziecka na przedmiocie, uchwyt przedmiotu, precyzję operowania ręką. Konstrukcja mechaniczna musi być odporna na uszkodzenia wynikające z błędów obsługi przez dziecko. Stanowisko powinno zostać przetestowane we współpracy z ośrodkiem edukacyjno-rehabilitacyjno-wychowawczym.
<b>Zadania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przegląd i walidacja istniejących rozwiązań.</li> <li>2. Analiza wymagań procesu terapeutycznego.</li> <li>3. Opracowywanie specjalnego manipulatora.</li> <li>4. Opracowanie modułu do zadawania bodźców świetlnych i dźwiękowych sterowanego mikrokontrolerem.</li> <li>5. Projekt konstrukcji mechanicznej i jej prototypowanie za pomocą druku 3D.</li> <li>6. Integracja i testy docelowego rozwiązania.</li> <li>7. Analiza wyników testów pod kątem określenia możliwości i metodologii wykorzystania urządzenia w procesie terapeutycznym.</li> </ol>
<b>Literatura</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Walczak G./ red./, Metody i formy wczesnej rehabilitacji niewidomych i słabo widzących dzieci. Fundacja na Rzecz Młodzieży Niepełnosprawnej, Warszawa 2000.</li> <li>2. Konarska J., Formy wsparcia rehabilitacji osób z niesprawnością wzrokową. W: B. Grochmal-Bach, M. Alberska, A. Grzebinoga (red.), Wspomaganie funkcjonowania psychospołecznego osób z niepełnosprawnością. (s. 47-72). Kraków: Akademia Ignatianum, Wydawnictwo WAM, 2013.</li> <li>3. Konarska, J. Rozwój i wychowanie rehabilitujące dziecka niewidzącego w okresie późnego dzieciństwa i adolescencji. Kraków: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Pedagogicznego, 2013.</li> <li>4. Bartkiewicz W., Giczewska A., Terapia ręki, GiBa, 2015.</li> <li>5. Przyrowski Z., Terapia ręki w teorii integracji sensorycznej, Empis &amp; Sensum Mobile, 2021.</li> <li>6. Zestaw pozycji w języku polskim i angielskim dostarczonych przez opiekuna pracy.</li> </ol>
<b>Proponowana liczba autorów</b>	1
<b>Informacje dod.</b>	
<b>Komentarz</b>	
<b>Studia</b>	Elektronika i telekomunikacja stacjonarne II stopnia
<b>Autorzy</b>	

<b>Temat</b>	Światłowodowe rozłożone czujniki polarymetryczne
<b>Temat w języku angielskim</b>	Distributed polarimetric optical fiber sensors
<b>Opiekun pracy</b>	dr hab. inż. Paweł Wierzba
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Recenzent</b>	
<b>Cel pracy</b>	Dokonanie analizy dostępnej literatury dotyczącej budowy i zastosowań światłowodowych rozłożonych czujników polarymetrycznych oraz prezentacja stanu wiedzy w tym zakresie.
<b>Zadania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przeprowadzenie kwerendy literatury z zakresu budowy i zastosowań światłowodowych rozłożonych czujników polarymetrycznych.</li> <li>2. Analiza zebranej literatury.</li> <li>3. Analiza i porównanie stosowanych rozwiązań światłowodowych rozłożonych czujników polarymetrycznych, ich właściwości metrologicznych oraz metod obróbki sygnału.</li> <li>4. Ocena możliwości poprawy właściwości metrologicznych prezentowanych rozwiązań związana z rozwojem techniki.</li> <li>5. Propozycja nowych zastosowań analizowanych czujników.</li> </ol>
<b>Literatura</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. R. B. Dyott, <i>Elliptical Optical Waveguides</i>, Artech House, Boston 1995.</li> <li>2. B. E. A. Saleh and M. C. Teich. <i>Fundamentals of Photonics</i>, 3rd Edition, Wiley, Boston 2019.</li> <li>3. P. K. Rastogi, <i>Optical Measurement Techniques and Applications</i>, Artech House, Boston 1997.</li> <li>4. Artykuły z baz SPIE, IEEE, <i>Optica (OSA)</i>, Institute of Physics.</li> </ol>
<b>Proponowana liczba autorów</b>	1
<b>Informacje dodatkowe</b>	
<b>Komentarz</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wymagana znajomość jęz. angielskiego w stopniu umożliwiającym korzystanie z literatury.</li> <li>2. Praca ma charakter przeglądu literatury, co oznacza konieczność zapoznania się i analizy ok. 50 pozycji literaturowych.</li> </ol>
<b>Studia</b>	Elektronika i telekomunikacja stacjonarne II stopnia
<b>Autorzy</b>	

<b>Temat</b>	Układ do pomiaru małych wartości mocy promieniowania optycznego
<b>Temat w języku angielskim</b>	Setup for measurement of small power levels of optical radiation
<b>Opiekun pracy</b>	dr hab. inż. Paweł Wierzba
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Recenzent</b>	
<b>Cel pracy</b>	Zaprojektowanie, wykonanie, uruchomienie i zbadanie zaawansowanego układu do pomiaru małych wartości mocy promieniowania optycznego wykorzystującego fotodiodę lawinową.
<b>Zadania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza literatury dot. działania i zastosowania fotodiod lawinowych i układów z nimi współpracujących.</li> <li>2. Sformułowanie wymagań projektowych.</li> <li>3. Opracowanie koncepcji układu.</li> <li>4. Wykonanie projektu układu.</li> <li>5. Wykonanie układu.</li> <li>6. Badanie opracowanego układu.</li> </ol>
<b>Literatura</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A. Rogalski, Z. Bielecki, Detekcja sygnałów optycznych, PWN, Warszawa 2020.</li> <li>2. S. O. Kasap, Optoelectronics &amp; Photonics: Principles &amp; Practices, 2nd edition. Pearson Education, 2013.</li> <li>3. P. Horowitz, W. Hill, The Art of Electronics, 3rd ed., Cambridge University Press, Cambridge 2015.</li> <li>4. Artykuły z baz IEEE, IoP, SPIE.</li> <li>5. Karty katalogowe i noty aplikacyjne producentów elementów elektronicznych.</li> </ol>
<b>Proponowana liczba autorów</b>	1
<b>Informacje dodatkowe</b>	
<b>Komentarz</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wymagana znajomość języka angielskiego w stopniu umożliwiającym korzystanie z literatury.</li> <li>2. Praca ma charakter układowo-eksperymentalny.</li> <li>3. Pierwszeństwo wyboru tematu: 180607.</li> </ol>
<b>Studia</b>	Elektronika i telekomunikacja stacjonarne II stopnia
<b>Autorzy</b>	

<b>Temat</b>	Wpływ magnetronowo nanoszonych warstw azotku tytanu na proces laserowej syntezy domieszkowanego grafenu do zastosowań w elastycznych superkondensatorach
<b>Temat w języku angielskim</b>	Influence of magnetron-deposited titanium nitride layers on the laser synthesis of doped graphene for flexible supercapacitor applications
<b>Opiekun pracy</b>	dr hab. inż. Michał Sobaszek
<b>Konsultant pracy</b>	dr inż. Paweł Jakóbczyk
<b>Recenzent</b>	
<b>Cel pracy</b>	<p>Celem pracy jest zbadanie hipotez badawczych:</p> <p>Czy azot zawarty w warstwie TiN trwale wbudowuje się w strukturę LIG, poprawiając jego właściwości elektryczne?</p> <p>W jakim stopniu obecność tytanu w strukturze hybrydowej LIG/TiN pozwala na uzyskanie dodatkowej <b>pseudopojemności</b>, wykraczającej poza zwykłą pojemność warstwy podwójnej (EDLC) samego grafenu?</p>
<b>Zadania</b>	<p><b>Krok 1: Rozpylanie magnetronowe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Przygotowanie serii próbek: Kaptan pokryty warstwami TiN o różnej grubości (np. 10 nm, 50 nm, 100 nm) oraz o różnej zawartości azotu (poprzez zmianę parametrów rozpylania magnetronowego).</li> </ul> <p><b>Krok 2: Proces laserowy (LIG)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Naświetlanie przygotowanych podłoży laserem (<math>\text{CO}_2</math>, UV lub innym dostępnym).</li> <li>Obserwacja okna procesowego czy dla próbek z TiN potrzebujesz mniejszej mocy lasera, aby uzyskać przewodzące ścieżki?</li> </ul> <p><b>Krok 3: Charakterystyka Fizykochemiczna</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Spektroskopia Ramana:</b> Ocena jakości grafenu (stosunek pasm D, G i 2D).</li> <li><b>SEM/EDS:</b> Sprawdzenie, jak tytan i azot są rozmieszczone w porowatej strukturze lasu grafenowego.</li> <li><b>Kąt zwilżania:</b> Sprawdzenie, czy domieszkowanie azotem sprawiło, że materiał lepiej pije elektrolit (staje się bardziej hydrofilowy).</li> </ul> <p><b>Krok 4: Prototypowanie i pomiary elektroniczne/elektrochemiczne</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Złożenie elastycznego mikro-superkondensatora (np. w konfiguracji interdygitalnej grzebieniowej).</li> <li>Pomiary elektrochemiczne: woltamperometria cykliczna (CV) oraz ładowanie/rozładowywanie stałym prądem (GCD).</li> <li><b>Testy mechaniczne:</b> Jak zmienia się pojemność kondensatora podczas wielokrotnego zginania? (To bardzo ważny aspekt przy Kaptanie).</li> </ul>
<b>Literatura</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Lin, J., et al. (2014). "Laser-induced porous graphene films from commercial polymers." <i>Nature Communications</i>.</li> <li>Ye, R., et al. (2019). "Laser-Induced Graphene: From Discovery to Applications." <i>Advanced Materials</i>.</li> </ol>

	<p>3. Pierson, H. O. (1996). <i>Handbook of Refractory Carbides and Nitrides</i>. William Andrew.</p> <p>4. Naik, G. V., et al. (2012). "Alternative plasmonic materials: Beyond gold and silver." <i>Advanced Materials</i>.</p> <p>5. Zhang, C., et al. (2018). "Laser-induced graphene composites as multifunctional surfaces." <i>ACS Applied Materials &amp; Interfaces</i>.</p> <p>6. Conway, B. E. (1999). <i>Electrochemical Supercapacitors: Scientific Fundamentals and Technological Applications</i>. Springer.</p>
<b>Proponowana liczba autorów</b>	1
<b>Informacje dodatkowe</b>	
<b>Komentarz</b>	
<b>Studia</b>	Elektronika i telekomunikacja stacjonarne II stopnia
<b>Autorzy</b>	

<b>Temat</b>	Zastosowanie czujników wykorzystujących pomiar czasu przelotu promieniowania optycznego w systemach zapewnienia orientacji obiektów autonomicznych
<b>Temat w języku angielskim</b>	Application of optical time-of-flight sensors in spatial awareness systems of autonomous vehicles
<b>Opiekun pracy</b>	dr hab. inż. Paweł Wierzba
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Recenzent</b>	
<b>Cel pracy</b>	Opracowanie systemu zapewniającego wykrywanie obiektów znajdujących się w jego otoczeniu
<b>Zadania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza literatury dot. działania i zastosowania czujników wykorzystujących pomiar czasu przelotu promieniowania optycznego;</li> <li>2. Analiza właściwości i parametrów wybranych typów modułów i czujników;</li> <li>3. Sformułowanie wymagań projektowych;</li> <li>4. Opracowanie koncepcji systemu;</li> <li>5. Wybór platformy sprzętowej;</li> <li>6. Wybór środowiska programowania;</li> <li>7. Wykonanie projektu systemu;</li> <li>8. Wykonanie wskazanej części systemu;</li> <li>9. Przeprowadzenie testów;</li> </ol>
<b>Literatura</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. P. Horowitz, W. Hill, Sztuka elektroniki, Wydawnictwa Komunikacji I Łączności, Warszawa 2019.</li> <li>2. A. Rogalski, Z. Bielecki, Detekcja sygnałów optycznych, PWN, Warszawa 2020.</li> <li>3. S. O. Kasap, Optoelectronics &amp; Photonics: Principles &amp; Practices, 2nd edition. Pearson Education, 2013.</li> <li>4. A. Kilpelä, Pulsed time-of-flight laser range finder techniques for fast, high precision measurement applications, Oulu 2004.</li> <li>5. Artykuły z baz: Institute of Physics, IEEE, SPIE, OSA.</li> <li>6. Noty aplikacyjne i karty katalogowe firm: STMicroelectronics, ESPROS Photonics Corp., ams-Osram, Texas Instruments.</li> </ol>
<b>Proponowana liczba autorów</b>	1
<b>Informacje dodatkowe</b>	
<b>Komentarz</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wymagana znajomość języka angielskiego w stopniu umożliwiającym korzystanie z literatury.</li> <li>2. Wskazana znajomość programowania mikrokontrolerów (np. STM32) i interfejsów SPI oraz I2C.</li> <li>3. Praca ma charakter układowo-eksperymentalny.</li> <li>4. Pierwszeństwo wyboru: 193115.</li> </ol>
<b>Studia</b>	Elektronika i telekomunikacja stacjonarne II stopnia
<b>Autorzy</b>	

<b>Temat</b>	Zastosowanie optycznej tomografii koherentnej do wyznaczania właściwości fizycznych nanocząstek
<b>Temat w języku angielskim</b>	Application of optical coherence tomography to determine physical properties of nanoparticles
<b>Opiekun pracy</b>	dr hab. inż. Jerzy Pluciński
<b>Konsultant pracy</b>	dr inż. Marcin Strąkowski
<b>Recenzent</b>	
<b>Cel pracy</b>	Głównym celem pracy jest wyznaczenie właściwości fizycznych nanocząstek takich jak np. przekrój czynny na wsteczne rozpraszanie, średnica, masa czy koncentracja na podstawie mocy oraz charakterystyki spektralnej sygnału optycznego uzyskanego za pomocą optycznej tomografii koherentnej (OCT).
<b>Zadania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kalibracja stanowiska pomiarowego wykorzystującego optyczny tomograf koherentny (OCT) do pomiaru mocy sygnału optycznego pochodzącego ze wstecznego rozpraszania na pojedynczych nanocząstkach.</li> <li>2. Pomiar mocy oraz charakterystyki spektralnej sygnału optycznego pochodzącego ze wstecznego rozpraszania na nanocząstkach.</li> <li>3. Wyznaczenie, na podstawie pomiarów, funkcji opisującej zależność między mocą sygnału optycznego pochodzącego ze wstecznego rozpraszania na nanocząstkach a ich położeniem.</li> <li>4. Przeprowadzenie testów pomiarowych rozkładów przekrojów czynnych na wsteczne rozpraszanie nanocząstek zawartych w wybranych próbkach.</li> <li>5. Pomiar ruchliwości (wynikającej z ruchów Browna) wybranych nanocząstek w cieczach o różnych lepkościach.</li> <li>6. Obliczenie wybranych właściwości fizycznych nanocząstek na podstawie przeprowadzonych pomiarów.</li> </ol>
<b>Literatura</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Drexler W., Fujimoto J.G.: Optical Coherence Tomography Technology and Applications, 2<sup>nd</sup> Ed. Springer, Cham, 2016.</li> <li>2. Brezinski M.: Optical Coherence Tomography Principles and Applications. Academic Press, New York, 2006.</li> <li>3. Saleh B. E. A., Teich M. C.: Fundamentals of photonics, 3rd Ed. John Wiley &amp; Sons, New York, 2019.</li> <li>4. van de Hulst H. C.: Light Scattering by Small Partcles. Dover Publications, New York, 1981.</li> <li>5. Artykuły dostarczone przez opiekuna pracy (z baz: IEEE, SPIE, OSA).</li> </ol>
<b>Proponowana liczba autorów</b>	1
<b>Informacje dodatkowe</b>	
<b>Komentarz</b>	
<b>Studia</b>	Elektronika i telekomunikacja stacjonarne II stopnia
<b>Autorzy</b>	