

Propozycje tematów prac dyplomowych inżynierskich: kierunek Inżynieria Biomedyczna

Rok akademicki 2025/2026

Wydział Chemiczny PG

Temat projektu/pracy dyplomowej inżynierskiej (jęz. pol.)	Giętka elektroda do oznaczeń bioanalitów w procesie oksydacyjnym
Temat projektu/pracy dyplomowej inżynierskiej (jęz. ang.)	Flexible electrode for oxidative biosensor
Opiekun pracy	prof. dr hab. Anna Lisowska-Oleksiak
Konsultant pracy	
Cel pracy	Opracowanie metody otrzymania warstw elektrodowych na giętym podłożu węglowym, które zawierać będą nanocząstki Co-Cu o kontrolowanej morfologii i składzie. Uzyskane giętke elektrody przeznaczone są do urządzeń nasobnych. Elektrokatalityczne centra Co-Cu, otrzymane na drodze kontrolowanej reakcji elektroosadzania będą zobrazowane metodą skaningowej mikroskopii elektronowej (SEM). Testy aktywności elektrod węglowych z centrami Co-Cu będą dotyczyć wybranych bioanalitów zawierających cząsteczki o wysokim potencjale oksydacyjnym (np.: glukoza, alkohol etylowy, <u>kreatynina</u> , inne). Jest to zadanie polegające na konstrukcji czujnika bez enzymów (<i>enzyme free biosensor</i>), poprzez zastosowanie aktywnych katalitycznie nanocząstek Co/Cu
Zadania do wykonania	1. Przeprowadzenie kwerendy literaturowej 2. Przeprowadzenie procesu pirolizy biomasy zgodnie z wcześniejszymi wynikami uzyskanymi w KChiTFM, w celu uzyskania węgla aktywnego 3. Wykonanie warstw z węgla aktywnego na giętym podłożu, optymalizacja użycia wybranego spoiwa, charakterystyka metodami elektrochemicznymi w elektrolitach wodnych bez substancji oznaczanej 4. Optymalizacja sposobu otrzymywania nanocząstek Co/Cu zgodnie z literaturą i wcześniejszymi wynikami KChiTFM 5. Testy wybranej reakcji biosensora 6. Podsumowanie i sformułowanie wniosków końcowych
Źródła	1. K. Kaewket, T. Claude R. Outrequin, S. Deepaisarn, J. Wijitsak, P. Sunon, K. Ngamchuea, Machine Learning-Guided Cobalt@Copper Dual-Metal Electrochemical Sensor for Urinary Creatinine Detection, <i>ACS Sensors</i> 10 (5), 2025, 3471-3483 DOI: 10.1021/acssensors.4c03592 2. B. Liang et al., Nitrogenous mesoporous carbon coated with Co/Cu nanoparticles modified activated carbon as air cathode catalyst for microbial fuel cell, <i>Journal of Electroanalytical Chemistry</i>, 860, 2020, 113904
Efekt praktycznych prac na zakończenie semestru 6 (do ostatniego dnia zajęć)	Planowane jest ukończenie zadań opisanych powyżej w p.1-2 oraz rozpoczęcie prób elektroosadzania dwuskładnikowych nanocząstek Co-Cu z wstępnymi badaniami SEM na mikroskopie w KChiTFM
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Praca z zakresu elektrochemii, w użyciu poza metodami pirolizy, aparatura elektrochemiczna i mikroskopia SEM

Temat projektu/pracy dyplomowej inżynierskiej (jęz. pol.)	Polimerowe powłoki na bazie poli(2,4-etylenodioxytiofenu) do stentów sercowo-naczyniowych
Temat projektu/pracy dyplomowej inżynierskiej (jęz. ang.)	Polymer Coatings Based on Poly(2,4-ethylenedioxythiophene) for Cardiovascular Stent
Opiekun pracy	prof. dr hab. Anna Lisowska-Oleksiak
Konsultant pracy	-
Cel pracy	Opracowanie metody nakładania warstw polimeru o kontrolowanej grubości na podłoże stentów ze stali chirurgicznej. Polimerowe powłoki na bazie poli(2,4-etylenodioxytiofenu) (PEDOT) znajdują coraz szersze zastosowanie w inżynierii biomedycznej, w tym w tworzeniu pokryć stentów sercowo-naczyniowych. PEDOT to przewodzący polimer, który cechuje się wysoką przewodnością elektryczną, doskonałą stabilnością chemiczną oraz biokompatybilnością, co czyni go obiecującym materiałem do zastosowań medycznych. Jego właściwości pozwalają na ochronę antykorozyjną metalu podłoża, umożliwiają użycie warstwy jako rezerwuuar farmaceutyków do powolnego uwalniania. Podsumowując, powłoki na bazie PEDOT dla stentów sercowo-naczyniowych mają ogromny potencjał w poprawie skuteczności i bezpieczeństwa terapii chorób sercowo-naczyniowych. Trwające badania koncentrują się na dalszej optymalizacji ich właściwości biologicznych i mechanicznych, aby sprostać rosnącym wymaganiom klinicznym.
Zadania do wykonania	1. Przeprowadzenie kwerendy literaturowej 2. Przeprowadzenie prób syntezy elektrochemicznej warstw na płaskich elektrodach w funkcji składu elektrolitu w warunkach galwanostatycznych i w warunkach potencjostatycznych. 3. Przeprowadzenie testów oceny adhezji 4. Przeprowadzenie prób insercji wybranych środków farmakologicznych w warstwach 5. Przeprowadzenie badań mikroskopowych SEM 6. Przeprowadzenie testów korozyjnych 7. Podsumowanie i sformułowanie wniosków końcowych 8. Opracowanie wyników w formie pracy inżynierskiej
Źródła	1. K. Sycewska, P. Jasiński, Zeszyty Naukowe Wydziału ETI Politechniki Gdańskiej. Technologie Informacyjne, str. 67 - 72 2. Alexandru Scafa Udriște et.al, Coatings for Cardiovascular Stents—An Up-to-Date Review, Int. J. Mol. Sci. 16;25(2)(2024)1078. DOI: 10.3390/ijms25021078
Efekt praktycznych prac na zakończenie semestru 6 (do ostatniego dnia zajęć)	1. Zbudowanie stanowiska do elektrochemicznego otrzymywania warstw na powierzchniach płaskich i na powierzchniach stentów. 2. Opanowanie metod elektrochemicznych w tym Elektrochemicznej spektroskopii impedancyjnej. Opracowanie metody oceny adhezji na podstawie literatury i norm.
Liczba wykonawców	1
Uwagi	

Temat projektu/pracy dyplomowej inżynierskiej (jęz. pol.)	Zastosowanie cyklodekstryn w tekstyliach opatrunkowych do kontrolowanego uwalniania ibuprofenu
Temat projektu/pracy dyplomowej inżynierskiej (jęz. ang.)	Application of cyclodextrins in wound dressing textiles for controlled release of ibuprofen
Opiekun pracy	dr hab. inż. Anna Schmidt
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest opracowanie tekstylnego materiału opatrunkowego zawierającego układ cyklodekstryna–ibuprofen oraz ocena wpływu obecności cyklodekstryny na immobilizację i profil uwalniania leku przeciwzapalnego.
Zadania do wykonania	1. Analiza literatury dotyczącej NLPZ w opatrunkach i systemach kontrolowanego uwalniania 2. Charakterystyka właściwości fizykochemicznych ibuprofenu 3. Otrzymanie materiału tekstylnego z udziałem cyklodekstryny 4. Immobilizacja ibuprofenu w materiale 5. Badania kinetyki uwalniania ibuprofenu 6. Porównanie materiału modyfikowanego i niemodyfikowanego 7. Podsumowanie i sformułowanie wniosków końcowych
Źródła	1. H. B. Firmino, E. K. T. S. Volante, A. C. P. Silva, β-Cyclodextrin-modified cotton fabric for medical and hospital applications with photodynamic antibacterial activity using methylene blue. <i>Coatings</i> 14(9), 2024, 1100. DOI: 10.3390/coatings14091100 2. Y. B. Lee, J. H. Kim, H. Park, S. H. Kim, Cyclodextrins as multifunctional tools for advanced biomaterials in tissue repair and regeneration: A review. <i>Bioactive Materials</i> 34, 2025, 328–357. DOI: 10.1016/j.bioactmat.2025.03.018 3. A. Kopańska, P. K. Szewczyk, A. Gruszczyński, U. Stachewicz, Active analgesic and anti-inflammatory dressings: Ibuprofen roles in wound care. <i>Scientific Reports</i> 14, 2024, 57883. DOI: 10.1038/s41598-024-57883-5 4. M. Liu, Y. Zhang, X. Wang, Y. Chen, J. Li, Coated cotton fabrics with antibacterial and anti-inflammatory functionality for biomedical applications. <i>ACS Applied Materials & Interfaces</i> 16, 2024, DOI: 10.1021/acsami.4c00383
Efekt praktycznych prac na zakończenie semestru 6 (do ostatniego dnia zajęć)	Modelowy opatrunek tekstylny z funkcją przeciwzapalną i analizą profilu uwalniania ibuprofenu.
Liczba wykonawców	1
Uwagi	

Temat projektu/pracy dyplomowej inżynierskiej (jęz. pol.)	Tekstylna biomedyczna modyfikowana cyklodekstryną jako nośnik diklofenaku
Temat projektu/pracy dyplomowej inżynierskiej (jęz. ang.)	Cyclodextrin-modified biomedical textiles as carriers of diclofenac
Opiekun pracy	dr hab. inż. Anna Schmidt
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest zaprojektowanie i zbadanie materiału tekstylnego modyfikowanego cyklodekstryną, zdolnego do wiązania i stopniowego uwalniania diklofenaku, jako potencjalnego opatrunku wspomagającego leczenie ran zapalnych.
Zadania do wykonania	1. Studium literaturowe dotyczące diklofenaku i jego zastosowań miejscowych. 2. Wybór i przygotowanie podłoża tekstylnego. 3. Modyfikacja materiału cyklodekstryną. 4. Imobilizacja diklofenaku w materiale. 5. Badania kinetyki uwalniania i dopasowanie prostych modeli. 6. Ocena stabilności funkcji materiału. 7. Analiza wyników i ocena potencjału aplikacyjnego. 8. Podsumowanie i sformułowanie wniosków końcowych
Źródła	1. Y. B. Lee, J. H. Kim, H. Park, S. H. Kim, Cyclodextrins as multifunctional tools for advanced biomaterials in tissue repair and regeneration: A review. <i>Bioactive Materials</i> 34, 2025, 328–357. DOI: 10.1016/j.bioactmat.2025.03.018 2. L. É. Uhljar, I. Vukoje, Z. Hrnjak-Murčić, Diclofenac-loaded nanofibers for biomedical and wound dressing applications. <i>Polymers</i> 17(9), 2025, 1262. DOI: 10.3390/polym17091262 3. I. Spiridon, N. Anghel, Cyclodextrins as multifunctional platforms in drug delivery: Structural features, functionalization and biomedical relevance. <i>Molecules</i> 30(14), 2025, 3044. DOI: 10.3390/molecules3014304 4. T. Uyar, R. Havelund, Y. Nur, J. Hacaloglu, F. Besenbacher, Cyclodextrin-based nanofibrous materials for biomedical applications: Recent advances and future perspectives. <i>Carbohydrate Polymers</i> 311, 2023, 120764. DOI: 10.1016/j.carbpol.2023.120764
Efekt praktycznych prac na zakończenie semestru 6 (do ostatniego dnia zajęć)	Charakterystyka tekstylnego nośnika diklofenaku z oceną jego przydatności w zastosowaniach biomedycznych
Liczba wykonawców	1
Uwagi	

Temat projektu/pracy dyplomowej inżynierskiej (jęz. pol.)	Chusteczki higieniczne modyfikowane cyklodekstrynami do kontrolowanego uwalniania mentolu
Temat projektu/pracy dyplomowej inżynierskiej (jęz. ang.)	Cyclodextrin-modified tissue papers for controlled release of menthol as a nasal decongestant
Opiekun pracy	dr hab. inż. Anna Schmidt
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest zaprojektowanie i otrzymanie chusteczek higienicznych modyfikowanych cyklodekstrynami oraz ocena ich zdolności do kontrolowanego, przedłużonego uwalniania mentolu jako substancji drażniącej nos. Praca ma na celu wykorzystanie właściwości supramolekularnych cyklodekstryn do stabilizacji lotnej substancji aktywnej i regulacji jej profilu uwalniania.
Zadania do wykonania	1. Przegląd literatury dotyczącej cyklodekstryn, substancji lotnych oraz funkcjonalnych materiałów celulozowych 2. Charakterystyka mentolu jako substancji aktywnej stosowanej w preparatach inhalacyjnych i higienicznych 3. Wybór i przygotowanie podłoża celulozowego (chusteczki higieniczne) 4. Modyfikacja materiału cyklodekstrynami 5. Imobilizacja mentolu w strukturze materiału 6. Badania profilu uwalniania mentolu w warunkach modelowych (czas, temperatura, wilgotność) 7. Porównanie właściwości materiału modyfikowanego i niemodyfikowanego 8. Analiza wyników i ocena potencjalnych zastosowań użytkowych 9. Podsumowanie i sformułowanie wniosków końcowych
Źródła	1. I. Spiridon, N. Anghel, Cyclodextrins as multifunctional platforms in drug delivery: Structural features, functionalization and biomedical relevance. <i>Molecules</i> 30(14), 2025, 3044. DOI: 10.3390/molecules3014304 2. T. Uyar, R. Havelund, Y. Nur, J. Hacaloglu, F. Besenbacher, Cyclodextrin-based nanofibrous materials for biomedical applications: Recent advances and future perspectives. <i>Carbohydrate Polymers</i> 311, 2023, 120764. DOI: 10.1016/j.carbpol.2023.120764 3. Y. B. Lee, J. H. Kim, H. Park, S. H. Kim, Cyclodextrins as multifunctional tools for advanced biomaterials in tissue repair and regeneration: A review. <i>Bioactive Materials</i> 34, 2025, 328–357. DOI: 10.1016/j.bioactmat.2025.03.018 4. F. K. G. Santos, E. E. Oliveira, H. C. B. de Paula, Encapsulation of essential oils by cyclodextrins: Formation, characterization and controlled release. <i>Food Chemistry</i> 381, 2022, 132182. DOI: 10.1016/j.foodchem.2022.132182 5. I. M. Martins, M. F. Barreiro, M. Coelho, A. E. Rodrigues, Microencapsulation of essential oils with cyclodextrins: A review. <i>Chemical Engineering Science</i> 108, 2014, 106–121. DOI: 10.1016/j.ces.2013.12.042

Efekt praktycznych prac na zakończenie semestru 6 (do ostatniego dnia zajęć)	Otrzymanie modelowych chusteczek higienicznych o udokumentowanej zdolności kontrolowanego uwalniania mentolu oraz opracowanie wyników badań w formie raportu.
Liczba wykonawców	1
Uwagi	

Temat projektu/pracy dyplomowej inżynierskiej (jęz. pol.)	Produkty pszczele jako źródło probiotycznych szczepów bakteryjnych o zastosowaniu biomedycznym
Temat projektu/pracy dyplomowej inżynierskiej (jęz. ang.)	Bee products as a source of probiotic bacterial strains with biomedical properties.
Opiekun pracy	dr inż. Karolina Matejczuk
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest ocena potencjału probiotycznego szczepów bakteryjnych wyizolowanych z produktów pszczelich jako czynnika ograniczającego rozwój patogenów obecnych w żywności (<i>Salmonella enterica</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i>) oraz ich zastosowanie w biomedycynie.
Zadania do wykonania	1. Przegląd literaturowy dotyczący tematyki pracy. 2. Ocena przeżywalności szczepów w symulowanym soku żołądkowo-jelitowym. 3. Badanie adhezji komórek wybranych szczepów (badanie hydrofobowości, auto-agregacja, ko-agregacja z wybranymi patogenami żywnościowymi). 4. Ocena bezpieczeństwa badanych szczepów (badanie wrażliwości na antybiotyki, zdolność do hemolizy). 5. Podsumowanie i sformułowanie wniosków końcowych.
Źródła	1. K. Pełka, A.B. Hafeez, R. W. Worobo, P. Szveda, Probiotic potential of Bacillus Isolates from Polish Bee Pollen and Bee Bread. <i>Probiotics Antimicrob Proteins</i>, 17(1), 2025, 364-377. DOI: 10.1007/s12602-023-10157-4 2. M. Bakour, H. Laaroussi, D. Ousaaïd, A. El Ghouizi, I. Es-Safi, H. Mechchate, B. Lyoussi, Bee Bread as a Promising Source of Bioactive Molecules and Functional Properties: An Up-To-Date Review. <i>Antibiotics (Basel)</i> 11(2), 2022, 203. DOI: 10.3390/antibiotics11020203 3. N. Asoutis Didaras, I. Karaïskou, M. Nikolaidis, C. Siaperopoulou, I. Georgi, C. Tsadila, K. Karatasou, G. D. Amoutzias, D. Mossialos, Contribution of Microbiota to Bioactivity Exerted by Bee Bread. <i>Pharmaceuticals</i> 17(6), 2024, 761. DOI:10.3390/ph17060761 4. P. Ponpichai, J. Maitip, M. Lertworapreecha, et al., Probiotic lactic acid bacteria from stingless bee products: isolation, characterization, and enhanced viability using prebiotic-fortified microencapsulation. <i>Annals of Microbiology</i>, 75(32) 2025. DOI:10.1186/s13213-025-01817-7
Efekt praktycznych prac na zakończenie semestru 6 (do ostatniego dnia zajęć)	Zapoznanie się z technikami laboratoryjnymi z zakresu mikrobiologii, biochemii i chemii związków naturalnych. Zapoznanie się z technikami instrumentalnymi – mikroskopią oraz spektrometrią. Ocena potencjału probiotycznego szczepów izolowanych z matryc pochodzenia naturalnego.
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Praca realizowana w Katedrze Technologii Leków i Biochemii

Temat projektu/pracy dyplomowej inżynierskiej (jęz. pol.)	Elektrochemiczna detekcja kwasu moczowego i askorbinowego w sztucznej krwi z użyciem cienkowarstwowych elektrod napylanych magnetronowo
Temat projektu/pracy dyplomowej inżynierskiej (jęz. ang.)	Electrochemical detection of uric acid and ascorbic acid in artificial blood using magnetron-sputtered thin-film electrodes
Opiekun pracy	dr hab. inż. Mariusz Szkoda
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest opracowanie i ocena elektrochemicznej metody detekcji kwasu moczowego i kwasu askorbinowego w sztucznej krwi z wykorzystaniem cienkowarstwowych elektrod napylanych magnetronowo. W ramach pracy zostaną wytworzone elektrody tlenkowe oraz scharakteryzowane elektrochemicznie przy użyciu potencjostatu-galwanostatu. Przeprowadzone zostaną pomiary w roztworach modelowych oraz w matrycy imitującej krew w celu określenia wpływu składników matrycy na sygnał elektrochemiczny. Analizie poddana zostanie czułość, selektywność oraz granica wykrywalności badanych analitów.
Zadania do wykonania	1. Przegląd literatury dotyczącej elektrochemicznej detekcji kwasu moczowego i kwasu askorbinowego oraz zastosowania cienkowarstwowych elektrod w sensorach biomedycznych. 2. Przygotowanie cienkowarstwowych elektrod tlenkowych metodą napylania magnetronowego z wykorzystaniem różnych parametrów technologicznych (np. czas napylania, moc). 3. Opracowanie i przygotowanie roztworu sztucznej krwi na bazie buforu elektrolitowego z dodatkiem składników imitujących matrycę biologiczną. 4. Charakterystyka elektrochemiczna wytworzonych elektrod w roztworach modelowych przy użyciu potencjostatu-galwanostatu 5. Przeprowadzenie pomiarów elektrochemicznych kwasu moczowego i kwasu askorbinowego w sztucznej krwi oraz analiza wpływu matrycy na odpowiedź elektrochemiczną. 6. Wyznaczenie podstawowych parametrów analitycznych metody, takich jak czułość, selektywność oraz granica wykrywalności badanych związków. 7. Opracowanie i interpretacja wyników pomiarów oraz sformułowanie wniosków dotyczących przydatności zaproponowanego rozwiązania w zastosowaniach biomedycznych.
Źródła	1. B. Reazei, N. Irannejad, Electrochemical detection techniques in biosensor applications, w: <i>Electrochemical Biosensors</i>, 2019, 11-43. Doi: 10.1016/B978-0-12-816491-4.00002-4 2. R. Silva, A. W. O. Lima, S.H. Serrano, Simultaneous voltammetric detection of ascorbic acid, dopamine and uric acid using a pyrolytic graphite electrode modified into dopamine solution, <i>Analytica Chimica Acta</i>, 612, 2008, 89-98. DOI: 10.1016/j.aca.2008.02.017

	3. H. Hisieh, J. Y. Xu, J. T. Lin, Y. T. Chiang, Y. C. Weng, Graphene–Multiwalled Carbon Nanotubes Modified Glassy Carbon Electrodes for Simultaneous Detection of Ascorbic Acid, Dopamine, and Uric Acid, <i>ACS Omega</i> , 10, 2025, 8160–8171. DOI: 10.1021/acsomega.4c09646
Efekt praktycznych prac na zakończenie semestru 6 (do ostatniego dnia zajęć)	Efektem prac praktycznych jest przygotowanie i charakterystyka cienkowarstwowych elektrod tlenkowych metodą napyłania magnetronowego oraz opracowanie elektrochemicznej metody detekcji kwasu moczowego i kwasu askorbinowego w sztucznej krwi. Student nabywa umiejętność obsługi potencjostatu-galwanostatu oraz doboru metod elektrochemicznych do analizy związków biologicznie istotnych. Wyniki prac obejmują uzyskanie i interpretację krzywych woltamperometrycznych oraz wyznaczenie podstawowych parametrów analitycznych metody.
Liczba wykonawców	1
Uwagi	

Temat projektu/pracy dyplomowej inżynierskiej (jęz. pol.)	Elektrochemiczna detekcja paracetamolu i kofeiny w sztucznej krwi z użyciem cienkowarstwowych elektrod tlenkowych
Temat projektu/pracy dyplomowej inżynierskiej (jęz. ang.)	Electrochemical detection of paracetamol and caffeine in artificial blood using thin-film oxide electrodes
Opiekun pracy	dr hab. inż. Mariusz Szkoda
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest opracowanie i ocena elektrochemicznej metody detekcji paracetamolu i kofeiny w sztucznej krwi z wykorzystaniem cienkowarstwowych elektrod tlenkowych. W ramach pracy zostaną wytworzone elektrody metodą napyłania magnetronowego oraz scharakteryzowane elektrochemicznie przy użyciu potencjostatu-galwanostatu. Pomiary zostaną przeprowadzone w roztworach modelowych oraz w matrycy imitującej krew w celu określenia wpływu składników matrycy na odpowiedź elektrochemiczną. Analizie poddana zostanie czułość, selektywność oraz granica wykrywalności badanych związków.
Zadania do wykonania	1. Przegląd literatury dotyczącej elektrochemicznej detekcji paracetamolu i kofeiny oraz zastosowania cienkowarstwowych elektrod tlenkowych w sensorach biomedycznych 2. Przygotowanie cienkowarstwowych elektrod tlenkowych metodą napyłania magnetronowego z wykorzystaniem różnych parametrów technologicznych (np. czas napyłania, moc) 3. Opracowanie i przygotowanie roztworu sztucznej krwi na bazie buforu elektrolitowego z dodatkiem składników imitujących matrycę biologiczną 4. Charakterystyka elektrochemiczna wytworzonych elektrod w roztworach modelowych przy użyciu potencjostatu-galwanostatu 5. Przeprowadzenie pomiarów elektrochemicznych kwasu moczowego i kwasu askorbinowego w sztucznej krwi oraz analiza wpływu matrycy na odpowiedź elektrochemiczną 6. Wyznaczenie podstawowych parametrów analitycznych metody, takich jak czułość, selektywność oraz granica wykrywalności badanych związków. 7. Opracowanie i interpretacja wyników pomiarów oraz sformułowanie wniosków dotyczących przydatności zaproponowanego rozwiązania w zastosowaniach biomedycznych.
Źródła	1. B. Reazei, N. Irannejad, Electrochemical detection techniques in biosensor applications, w: <i>Electrochemical Biosensors</i>, 2019, 11-43. Doi: 10.1016/B978-0-12-816491-4.00002-4 2. N. Atta, A. Galal, S. M. Azab, Electrochemical Determination of Paracetamol Using Gold Nanoparticles – Application in Tablets and Human Fluids, <i>International Journal of Electrochemical Science</i>, 6, 2011, 5082-5096. DOI:

	10.1016/S1452-3981(23)18390-8 3. J. G. A. Rodrigues, M. G. Barreto, S. B. Gomes Junior, T. M. da Silva, A. A. L. Marins, G. F. dos Santos, et al. Study of the interaction between caffeine and graphenic materials employing computational analysis and electrochemistry. <i>Journal of Solid State Electrochemistry</i>, 29, 2025, 1149-1161.DOI: 10.1007/s10008-024-05958-8
Efekt praktycznych prac na zakończenie semestru 6 (do ostatniego dnia zajęć)	Efektem prac praktycznych jest przygotowanie i elektrochemiczna charakterystyka cienkowarstwowych elektrod tlenkowych wytwarzanych metodą napyłania magnetronowego oraz opracowanie metody detekcji paracetamolu i kofeiny w sztucznej krwi. Student nabywa umiejętność obsługi potencjostatu-galwanostatu oraz doboru metod woltamperometrycznych do analizy związków farmakologicznych. Wyniki prac obejmują uzyskanie i interpretację krzywych woltamperometrycznych oraz wyznaczenie podstawowych parametrów analitycznych metody. Efektem końcowym jest ocena przydatności zaproponowanych elektrod do zastosowań biomedycznych w analizie leków w złożonych matrycach biologicznych.
Liczba wykonawców	1
Uwagi	

Temat projektu/pracy dyplomowej inżynierskiej (jęz. pol.)	Elektrochemiczne wytwarzanie materiałów do mikro-superkondensatorów dla zastosowań implantowalnych
Temat projektu/pracy dyplomowej inżynierskiej (jęz. ang.)	Electrochemical fabrication of materials for microsupercapacitors intended for implantable applications
Opiekun pracy	dr hab. inż. Mariusz Szkoda
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest opracowanie i elektrochemiczne wytworzenie materiałów elektrodowych przeznaczonych do zastosowania w mikro-superkondensatorach dla urządzeń implantowalnych. Praca obejmuje syntezę i modyfikację materiałów o podwyższonej pojemności powierzchniowej oraz ich integrację z miniaturową strukturą elektrody. Istotnym celem jest charakterystyka elektrochemiczna otrzymanych materiałów, ze szczególnym uwzględnieniem pojemności, stabilności cyklicznej oraz pracy w warunkach zbliżonych do środowiska fizjologicznego. Oceniona zostanie możliwość pracy mikro-superkondensatora przy niskich napięciach typowych dla bioelektroniki implantowalnej. Uzyskane wyniki pozwolą określić przydatność badanych materiałów jako elementów magazynowania energii w systemach biomedycznych.
Zadania do wykonania	1. Przeprowadzenie analizy literatury dotyczącej mikro-superkondensatorów oraz materiałów elektrodowych stosowanych w zastosowaniach implantowalnych 2. Zaprojektowanie i wykonanie miniaturowej struktury elektrody z wykorzystaniem dostępnych technik wytwarzania 3. Elektrochemiczne otrzymanie wybranych materiałów elektrodowych o podwyższonej pojemności powierzchniowej 4. Modyfikacja powierzchni elektrod w celu poprawy parametrów magazynowania energii 5. Przeprowadzenie charakterystyki elektrochemicznej otrzymanych materiałów metodami woltamperometrii cyklicznej, galwanostatycznego ładowania/rozładowania oraz spektroskopii impedancyjnej 6. Ocena stabilności cyklicznej oraz trwałości elektrochemicznej materiałów w warunkach zbliżonych do środowiska fizjologicznego 7. Analiza możliwości pracy mikro-superkondensatora przy niskich napięciach właściwych dla urządzeń implantowalnych 8. Podsumowanie i sformułowanie wniosków końcowych
Źródła	1. P. Simon, Y. Gogotsi, Materials for electrochemical capacitors, <i>Nature Materials</i>, 7, 2008, 845-854. DOI: 10.1038/nmat2297 2. M. Li, D. Lu, Ch. Jia et al., Engineering high-performance flexible symmetric microsupercapacitors boosted by tip-electric-field effect for integrated circuits, <i>Journal of Energy Storage</i>, 141, 2026, 119182. DOI: 10.1016/j.est.2025.119182 3. M. Howlader, A. U. Alam, R. P. Sharma, M. J. Deen, Materials analyses and electrochemical impedance of implantable metal electrodes, <i>Physical Chemistry Chemical Physics</i>, 17,

	2015, 10135. DOI: 10.1039/C4CP05899B
Efekt praktycznych prac na zakończenie semestru 6 (do ostatniego dnia zajęć)	Efektem praktycznych prac realizowanych w semestrze 6 będzie opracowanie i wytworzenie materiałów elektrodowych przeznaczonych do zastosowania w mikro-superkondensatorach implantowalnych. W ramach zaplanowanych działań zostanie zaprojektowana i wykonana miniaturowa struktura elektrody oraz przeprowadzone zostanie elektrochemiczne osadzanie wybranych materiałów aktywnych. Otrzymane materiały zostaną poddane charakterystyce elektrochemicznej z wykorzystaniem woltamperometrii cyklicznej, galwanostatycznego ładowania i rozładowania oraz spektroskopii impedancyjnej. Przeprowadzona zostanie ocena stabilności cyklicznej oraz analiza pracy układu w warunkach zbliżonych do środowiska fizjologicznego. Uzyskane wyniki pozwolą na ocenę przydatności otrzymanych materiałów w zastosowaniach biomedycznych oraz będą stanowiły podstawę do dalszej realizacji pracy inżynierskiej.
Liczba wykonawców	1
Uwagi	

Temat projektu/pracy dyplomowej inżynierskiej (jęz. pol.)	Wpływ fungicydów rolniczych na wrażliwość i potencjalną oporność kliniczną drożdży z rodzaju <i>Candida</i>
Temat projektu/pracy dyplomowej inżynierskiej (jęz. ang.)	The impact of agricultural fungicides on the susceptibility and potential clinical resistance of <i>Candida</i> species.
Opiekun pracy	dr inż. Karolina Matejczuk
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest ocena wpływu wybranych fungicydów rolniczych na wrażliwość, rozwój tolerancji oraz zmiany fenotypowe drożdży z rodzaju <i>Candida</i> , ze szczególnym uwzględnieniem zjawisk mogących zwiększać ich oporność kliniczną i znaczenie biomedyczne.
Zadania do wykonania	1. Przegląd literaturowy dotyczący tematyki pracy 2. Oznaczenie wrażliwości drożdży <i>Candida</i> na wybrane fungicydy rolnicze (MIC/MFC) 3. Ocena zmian wzrostu i morfologii komórek <i>Candida</i> po ekspozycji na subletalne stężenia fungicydów – analiza mikroskopowa 4. Ocena interakcji między fungicydami rolniczymi a lekami przeciwgrzybiczymi stosowanymi w medycynie wobec drożdży z rodzaju <i>Candida</i> z wykorzystaniem testu checkerboard 5. Podsumowanie i sformułowanie wniosków końcowych
Źródła	1. K. Sanyal, A. Narayanan, Ploidy plasticity drives fungal resistance to azoles used in agriculture and clinics, <i>PLOS Biology</i>, 23, 2025, e3003083. DOI: 10.1371/journal.pbio.3003083 2. J. C. Allison, E. M. Hyland, From crops to clinic: The impact of dual azole use on antifungal resistance in <i>Candida</i> and <i>Candida</i>-associated yeasts. <i>Frontiers in Microbiology</i>, 16, 2025, DOI:10.3389/fmicb.2025.1656723 3. L. E. Cowen, W. J. Steinbach, Stress, drugs, and evolution: The role of cellular signaling in fungal drug resistance, <i>Eukaryotic Cell</i>, 7, 2008, 747–764. DOI: 10.1128/ec.00041-08 4. S. Fioriti, L. Brescini, F. Pallotta, B. Canovari, G. Morroni, F. Barchiesi, Antifungal Combinations against <i>Candida</i> Species: From Bench to Bedside, <i>J Fungi (Basel)</i>, 8, 2022, 1077. DOI: 10.3390/jof8101077. 5. S. Bhattacharya, S. Sae-Tia, B. C. Fries, Candidiasis and Mechanisms of Antifungal Resistance, <i>Antibiotics (Basel)</i>, 9, 2020, 312. DOI: 10.3390/antibiotics9060312
Efekt praktycznych prac na zakończenie semestru 6 (do ostatniego dnia zajęć)	Zapoznanie się z technikami laboratoryjnymi z zakresu mikrobiologii, biochemii i chemii antybiotyków. Zapoznanie się z technikami instrumentalnymi – mikroskopią, cytometrią przepływową oraz spektrometrią.
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Praca realizowana w Katedrze Technologii Leków i Biochemii

Temat projektu/pracy dyplomowej inżynierskiej (jęz. pol.)	Opracowanie metody otrzymywania polimeru przewodzącego do kontrolowanego uwalniania lidokainy
Temat projektu/pracy dyplomowej inżynierskiej (jęz. ang.)	Development of methods for obtaining a conductive polymer for controlled release of lidocaine
Opiekun pracy	dr inż. Konrad Trzcíński
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest opracowanie systemu kontrolowanego uwalniania lidokainy na bazie polipirolu. Badania obejmują wytworzenie polimeru, optymalizację metody syntezy i dobór odpowiedniego przeciwjonu, ocenę zdolności systemu do precyzyjnego kontrolowania stężenia uwalnianego leku.
Zadania do wykonania	1. Przegląd literatury dotyczącej polimerów przewodzących stosowanych w kontrolowanym uwalnianiu leków. 2. Opracowanie i optymalizacja metody elektropolimeryzacji polipirolu. 3. Opracowanie metody elektrochemicznego wbudowywania kationowej formy lidokainy do matrycy polimerowej. 4. Opracowanie metody oznaczania uwolnionego stężenia leku 5. Analiza morfologii i składu warstw polimerowych (SEM/EDS). 6. Przeprowadzenie testów uwalniania lidokainy w odpowiedzi na przyłożony potencjał. 7. Opracowanie metody oznaczania stężenia leku oraz ocena efektywności systemu w kontrolowaniu stężenia uwalnianego leku. 8. Podsumowanie i sformułowanie wniosków końcowych
Źródła	1. J. Perez-Nava, J. B. Gonzalez-Campos, B.A. Frontana-Urbe, Conducting polymers for In Situ drug release triggered via electrical stimulus, <i>ACS Applied Polymer Materials</i>, 6, 2024, 9375–9395. DOI: 10.1021/acsapm.4c01013 2. M. E. Alkahtani, M. Elbadawi, C.A.R. Chapman, R.A. Green, M. Orlu, A.W. Basit, Electroactive polymers for on-demand drug release, <i>Advanced Healthcare Materials</i>, 13, 2024, 2301759. DOI: 10.1002/adhm.202301759
Efekt praktycznych prac na zakończenie semestru 6 (do ostatniego dnia zajęć)	1. Przygotowanie bazy literaturowej dotyczącej tematu 2. Zapoznanie z obsługą potencjostatu oraz budową celek elektrochemicznych do elektropolimeryzacji 3. Wstępne opracowanie metod wbudowywania leku oraz opracowanie metody oznaczania leku w roztworze
Liczba wykonawców	1
Uwagi	

Temat projektu/pracy dyplomowej inżynierskiej (jęz. pol.)	Projekt i charakterystyka mikrofluidycznego czujnika do monitorowania przewodności potu
Temat projektu/pracy dyplomowej inżynierskiej (jęz. ang.)	Design and Characterization of a Microfluidic Sensor for Monitoring Sweat Conductivity
Opiekun pracy	dr inż. Konrad Trzcíński
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest opracowanie i charakterystyka mikrofluidycznego czujnika do monitorowania przewodności potu. W ramach pracy zaprojektowany i wykonany zostanie elastyczny czujnik umożliwiający ciągły dopływ próbki potu do strefy pomiarowej. Opracowany zostanie moduł elektroniczny do rejestracji danych pomiarowych w czasie rzeczywistym.
Zadania do wykonania	1. Przegląd literatury dotyczącej mikrofluidycznych czujników przewodności potu oraz metod ciągłego monitorowania parametrów fizykochemicznych potu. 2. Przygotowanie polimerowego plastra oraz wykonanie mikrokanalików metodą laserowego wycinania warstwy dystansowej. Przeprowadzenie testów szczelności i jednorodności przepływu w mikrokanalikach z zastosowaniem roztworów barwników 3. Dołączenie elektrod pomiarowych w strefie pomiarowej czujnika 4. Opracowanie metody pomiarowej oraz kalibracji czujnika z wykorzystaniem roztworów modelowych o znanej przewodności. 5. Przeprowadzenie testów stabilności i powtarzalności pomiaru przewodności w warunkach ciągłego dopływu próbki. 6. Analiza wpływu warunków pomiaru (temperatura, czas pracy) na uzyskiwany sygnał czujnika. 7. Podsumowanie i sformułowanie wniosków końcowych
Źródła	M. Bariya, H.Y. Nyein, A. Javey, Wearable sweat sensors, Nature Electronics 1, 2018, 160–171. DOI: /10.1038/s41928-018-0043-y
Efekt praktycznych prac na zakończenie semestru 6 (do ostatniego dnia zajęć)	1. Przygotowanie bazy literaturowej dotyczącej tematu 2. Przygotowanie warstw polimerowych z mikrokanalikami oraz wykonanie testów z barwnikiem 3. Przygotowanie układu pomiarowego do pomiaru przewodności
Liczba wykonawców	1
Uwagi	

Temat projektu/pracy dyplomowej inżynierskiej (jęz. pol.)	Projekt i wykonanie 3D-drukowanego systemu do precyzyjnego podawania cieczy sterowanego mikrokontrolerem
Temat projektu/pracy dyplomowej inżynierskiej (jęz. ang.)	Design and Fabrication of a 3D-Printed System for Precise Liquid Delivery Controlled by a Microcontroller
Opiekun pracy	dr inż. Konrad Trzcíński
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest zaprojektowanie i wykonanie 3D-drukowanego systemu do precyzyjnego, czasowo-kontrolowanego podawania cieczy sterowanego mikrokontrolerem. W ramach pracy opracowany zostanie mechaniczny układ dozujący (wydruk 3D) oraz moduł elektroniczny odpowiedzialny za sterowanie serwomechanizmem. Przeprowadzone zostaną badania powtarzalności i dokładności dozowania z wykorzystaniem roztworów modelowych.
Zadania do wykonania	1. Przegląd literatury dotyczącej systemów dozowania cieczy stosowanych w inżynierii biomedycznej oraz rozwiązań opartych na druku 3D i mikrokontrolerach. 2. Zaprojektowanie mechanicznego układu dozującego oraz wykonanie elementów systemu metodą druku 3D. 3. Integracja strzykawki z 3D-drukowanym mechanizmem dozującym oraz serwomechanizmem realizującym ruch tłoka. 4. Oprogramowanie mikrokontrolera do sterowania dozowania oraz opracowanie kalibracji objętości dozowanej cieczy 5. Przeprowadzenie testów na cieczach modelowych oraz analiza wpływu wybranych parametrów pracy systemu. 6. Podsumowanie i sformułowanie wniosków końcowych
Źródła	1. R. Keesey, R. LeSuer, J. Schrier, A low-cost Open-Source 3D printed liquid dispensing robot, <i>HardwareX</i>, 26, 2022, e00319. DOI: 10.1016/j.ohx.2022.e00319 2. S. Doğanay, K.E. Orgun, Ö. Yüce, A. Killı, Development of an automatic liquid dosing system in microliter scale, <i>Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi</i>, 14, 2024, 512-518. DOI: 10.21205/deufmd.2024267819
Efekt praktycznych prac na zakończenie semestru 6 (do ostatniego dnia zajęć)	1. Przygotowanie bazy literaturowej dotyczącej tematu 2. Zaprojektowanie układu, jego wydruk oraz integracja wydrukowanego modelu z strzykawką dozującą 3. Wbudowanie serwomechanizmu i zaprogramowanie kontrolera
Liczba wykonawców	1
Uwagi	

Temat projektu/pracy dyplomowej inżynierskiej (jęz. pol.)	Konstrukcja miniaturowych elektrod jonoselektywnych typu „all solid state” z wykorzystaniem aerożeli grafenowych do celów analityki jonów bioistotnych
Temat projektu/pracy dyplomowej inżynierskiej (jęz. ang.)	Preparation of miniaturized all solid state ion-selective electrodes based on graphene aerogels for analytics of bioimportant ions
Opiekun pracy	dr inż. Radosław Pomećko, prof. PG
Konsultant pracy	
Cel pracy	Opracowanie, konstrukcja i charakteryzacja miniaturowych elektrod typu „all solid state” wykorzystujących materiały grafenowe.
Zadania do wykonania	1. Przegląd literatury dotyczącej miniaturyzacji elektrod potencjometrycznych 2. Na podstawie danych literaturowych zaprojektowanie czujnika „all solid state”. 3. Charakteryzacja metodami potencjometrycznymi zaprojektowanego czujnika. 4. Porównanie parametrów z czujnikami o klasycznej budowie. 5. Podsumowanie i sformułowanie wniosków końcowych
Źródła	1. Y. Shao, Y.Ying, Recent advances in solid-contact ion-selective electrodes: Functional materials, transduction mechanisms, and development trends, <i>Chemical Society Reviews</i>, 49, 2020, 4405-4465. DOI: 10.21205/deufmd.2024267819 2. Y. Yongchao, J.C. Pooran, Laser-induced carbon-based smart flexible sensor array for multiflavors detection, <i>ACS Applied Materials & Interfaces</i>, 10, 2018, 34005–34012. DOI: 10.1021/acsami.8b12626 3. S.O. Mirabootalebi, L. Yang, Recent advances in nanomaterial-based solid-contact ion-selective electrodes, <i>Analyst</i>, 2024, 149, 3694-3710. DOI: 10.1039/D4AN00334A 4. M.K. Abd El-Rahman, M.R. Rezk, Design of a stable solid-contact ion-selective electrode based on polyaniline nanoparticles as ion-to-electron transducer for application in process analytical technology as a real-time analyzer, <i>Sensors and Actuators B: Chemical</i>, 208, 2015, 14–21. DOI: 10.1016/j.snb.2014.11.009 5. F. Criscuolo, I. Taurino, Highly-stable Li⁺ ion-selective electrodes based on noble metal nanostructured layers as solid-contacts. <i>Analytica Chimica Acta</i>, 1027, 2018, 22-32
Efekt praktycznych prac na zakończenie semestru 6 (do ostatniego dnia zajęć)	Prototyp potencjometrycznego czujnika chemicznego typu „all solid state”.
Liczba wykonawców	1
Uwagi	

Temat projektu/pracy dyplomowej inżynierskiej (jęz. pol.)	Synteza solwotermalna przewodzących materiałów grafenowych użytecznych w analityce jonów bioistotnych
Temat projektu/pracy dyplomowej inżynierskiej (jęz. ang.)	Solvothermal synthesis of graphene materials for analytics of bioimportant ions
Opiekun pracy	dr inż. Radosław Pomećko, prof. PG
Konsultant pracy	
Cel pracy	Uzyskanie metodami hydrotermalnymi grafenu o parametrach elektrycznych i mechanicznych umożliwiających zastosowanie w potencjometrycznych czujnikach chemicznych.
Zadania do wykonania	1. Przegląd literatury dotyczącej metod solwotermalnej syntezy grafenu 2. Na podstawie danych literaturowych przeprowadzenie procesu syntezy solwotermalnej materiałów grafenowych. 3. Charakteryzacja materiałów otrzymanych wybranymi metodami elektrochemicznymi oraz SEM. 4. Podsumowanie i sformułowanie wniosków końcowych
Źródła	1. F. Arshada, M. Selvaraja, Polyethylenimine modified graphene oxide hydrogel composite as an efficient adsorbent for heavy metal ions. <i>Separation and Purification Technology</i>, 209, 2019, 870-880. DOI: /10.1016/j.seppur.2018.06.035 2. A.T. Smith, A. M. LaChance, S. Zeng, Synthesis, properties, and applications of graphene oxide/reduced graphene oxide and their nanocomposites, <i>Nano Materials Science</i>, 1, 2019, 31–47. DOI: 10.1016/j.nanoms.2019.02.004 3. M.E. Yeoh et al., Hydrothermal duration effect on the self-assembled TiO₂ photo-anode for DSSC application, <i>Optical Materials</i>, 141, 2023, 113907. DOI: 10.1016/j.optmat.2023.113907 4. H. Ryu, D. Thompson, Y. Huang, B. Li Yu, Electrochemical sensors for nitrogen species: A review, <i>Sensors and Actuators Reports</i>, 2, 2020, 100022. DOI: 10.1016/j.snr.2020.100022 5. Y. Shao, Y. Ying, Recent advances in solid-contact ion-selective electrodes: Functional materials, transduction mechanisms, and development trends. <i>Chemical Society Reviews</i>, 49, 2020, 4405-4465. DOI: 10.1039/C9CS00587K
Efekt praktycznych prac na zakończenie semestru 6 (do ostatniego dnia zajęć)	Zestaw wstępnie scharakteryzowanych materiałów węglowych syntezowanych metodą hydrotermalną.
Liczba wykonawców	1
Uwagi	

Temat projektu/pracy dyplomowej inżynierskiej (jęz. pol.)	Cienkie warstwy La-BTC modyfikowanego barwnikiem na szkłe jako kolorometryczne sensory wybranych aminokwasów w środowisku wodnym
Temat projektu/pracy dyplomowej inżynierskiej (jęz. ang.)	Thin films of dye-modified La-BTC on glass as colorimetric sensors for selected amino acids in aqueous media
Opiekun pracy	prof. dr hab. inż. Ewa Wagner-Wysiecka
Konsultant pracy	mgr inż. Paulina Miklaszewska
Cel pracy	Opracowanie procedury otrzymywania cienkich warstw La-BTC modyfikowanego barwnikiem na podłożu szklanym metodami warstwa-po-warstwie (LbL) i/lub dip-coatingu. Ocena przydatności tych warstw jako kolorometrycznych sensorów wybranych aminokwasów w środowisku wodnym z wykorzystaniem pomiarów UV-Vis i FTIR.
Zadania do wykonania	1. Przegląd literatury: sieci metaloorganiczne (Metal Organic Frameworks): materiały czujnikowe oparte na MOF: cienkie filmy MOF, wykrywanie i oznaczanie aminokwasów: metody i znaczenie 2. Przegląd literatury: charakterystyka La-BTC (synteza, właściwości optyczne, stabilność w wodzie i roztworach wodnych) 3. Opracowanie procedury przygotowania cienkich filmów La-BTC@barwnik na szkłe metodą warstwa po warstwie i/lub dip-coatingu (oczyszczanie szkła, dobór stężenia, czas procesu, liczba cykli, suszenie) 4. Charakterystyka filmów (sucha warstwa i po kontakcie z wodą) z zastosowaniem metod spektroskopowych UV-Vis, FTIR oraz metodą skaningowej mikroskopii elektronowej. 5. Badanie odpowiedzi materiału czujnikowego na wyselekcjonowane w próbach jakościowych aminokwasy: obserwacja zmiany barwy, dokumentacja zdjęciowa, zmiany w widmach UV-Vis w funkcji stężenia, cyfrowa analiza obrazu 6. Charakterystyka materiału czujnikowego: zakres liniowej odpowiedzi, granica wykrywalności, czas odpowiedzi, czas życia 7. Analiza powtarzalności i stabilności odpowiedzi ocena możliwości zastosowania warstw La-BTC jako praktycznych materiałów czujnikowych 8. Podsumowanie i sformułowanie wyników końcowych
Źródła	1. M. Z. Hasan, T. T. Dipti, L. Liu, C. Wan, L. Feng, Z. Yang, Coating metal–organic frameworks (MOFs) and associated composites on electrodes, thin film polymeric materials, and glass surfaces, <i>Nanomaterials</i>, 15, 2025, 1187. DOI:10.3390/nano15151187 2. Y. Lee, I. Haizan, S. B. Sim, J. H. Choi, Colorimetric Biosensors: Advancements in Nanomaterials and Cutting-Edge Detection Strategies, <i>Biosensors</i>, 15, 2025, 362. DOI: 10.3390/bios15060362 3. A. Bétard, R. A. Fischer, Metal–organic framework thin films:

	from fundamentals to applications. <i>Chemical Reviews</i>, 112, 2012, 1055-1083. DOI: 10.1021/cr200167v 4. L. Sarango, L. Paseta, M. Navarro, B. Zornoza, J. Coronas, Controlled deposition of MOFs by dip-coating in thin film nanocomposite membranes for organic solvent nanofiltration. <i>Journal of industrial and engineering chemistry</i>, 59, 2018, 8-16. DOI: 10.1016/j.jiec.2017.09.053 5. S. M. Prabhu, S. Imamura, K. Sasaki, Mono-, di-, and tricarboxylic acid facilitated lanthanum-based organic frameworks: insights into the structural stability and mechanistic approach for superior adsorption of arsenate from water. <i>ACS Sustainable Chemistry & Engineering</i>, 7, 2019, 6917-6928. DOI: 10.1021/acssuschemeng.8b06489 6. J. Liu, H. Wu, Y. Liu, Z. G. Wang, Colorimetric sensor based on the oxidase-mimic supramolecular catalyst for selective and sensitive biomolecular detection. <i>ACS Applied Materials & Interfaces</i>, 15, 2023, 48945-48951. DOI: 10.1021/acsami.3c09940
Efekt praktycznych prac na zakończenie semestru 6 (do ostatniego dnia zajęć)	1. Opracowana procedura otrzymywania cienkich filmów La-BTC@barwnik na szkle, charakterystyka otrzymanych filmów. 2. Zbadana odpowiedź jakościowa otrzymanych materiałów czujnikowych na obecność aminokwasów, ocena selektywności. 3. Zbadana odpowiedź ilościowa otrzymanych materiałów czujnikowych na obecność aminokwasów, charakterystyka materiału czujnikowego.
Liczba wykonawców	1
Uwagi	

Temat projektu/pracy dyplomowej inżynierskiej (jęz. pol.)	Acykliczne chromogeniczne pochodne azoli jako receptory molekularne w optycznych czujnikach albuminy surowicy bydlęcej (BSA)
Temat projektu/pracy dyplomowej inżynierskiej (jęz. ang.)	Acyclic chromogenic azole derivatives as molecular receptors in optical sensors of bovine serum albumin (BSA)
Opiekun pracy	prof. dr hab. inż. Ewa Wagner-Wysiecka
Konsultant pracy	mgr inż. Michał Aszyk
Cel pracy	Celem pracy jest ocena możliwości zastosowania acyklicznych chromogenicznych pochodnych azoli jako potencjalnych receptorów w optycznych czujnikach albuminy surowicy bydlęcej (BSA), poprzez analizę ich właściwości barwnych i spektralnych oraz przydatności do generowania mierzalnego sygnału optycznego.
Zadania do wykonania	1. Przegląd literatury dotyczącej BSA – metody oznaczania, rola biologiczna oraz znaczenie badawcze ze szczególnym uwzględnieniem zastosowań BSA w chemii medycznej 2. Przeprowadzenie jakościowych prób kolorymetrycznych: wyselekcjonowanie, z dostępnych w zespole związków, najbardziej obiecującego chromogenicznego receptora. 3. Określenie warunków wykrywania/oznaczania BSA (układ rozpuszczalników, pH) metodą spektroskopii UV-Vis i/lub metodą kolorymetryczną (cyfrowa analiza barwy - Digital Color Analysis). 4. Ocena możliwości zastosowania układu czujnikowego z wykorzystaniem acyklicznej pochodnej do oznaczeń BSA w diagnostyce medycznej. Porównanie wyników z danymi literaturowymi. 5. Podsumowanie i sformułowanie wniosków końcowych.
Źródła	1. A. Jahanban-Esfahlan, A. Ostadrahimi, R. Jahanban-Esfahlan, Recent developments in the detection of bovine serum albumin, <i>International Journal of Biological Macromolecules</i>, 138, 2019, 602–617. DOI: 10.1016/j.ijbiomac.2019.07.096 2. J. Krämer, A. R. Offenloch, K. Rurack, Molecular Probes, Chemosensors, and Nanosensors for Optical Detection of Biorelevant Molecules and Ions in Aqueous Media and Biofluids, <i>Chemical Reviews</i>, 122, 2022, 345–441. DOI: 10.1021/acs.chemrev.1c00746 3. A. Jahanban-Esfahlan, L. Roufegarinejad, R. Jahanban-Esfahlan, M. Tabibiazar, R. Amarowicz, Latest developments in the detection and separation of bovine serum albumin using molecularly imprinted polymers, <i>Talanta</i>, 207, 2020, 120317. DOI: 10.1016/j.talanta.2019.120317 4. Y. Bao, P. Wan, C. Zhang, Z. Feng, J. Luo, K. Li, Advances in Smartphone-Based Colorimetry and Fluorimetry, <i>ChemPlusChem</i>, 90, 2025, e202500135. DOI: 10.1002/cplu.202500135 5. M. Acuña, M. Walter, M. Paez, M. I. Azócar, Colorimetric Detection of Bovine Serum Albumin (BSA Protein) by Interaction and Modification of Silver Nanoparticles, <i>ACS</i>

	Omega, 10, 2025, 2679–2687. DOI: 10.1021/acsomega.4c07828
Efekt praktycznych prac na zakończenie semestru 6 (do ostatniego dnia zajęć)	1. Przegląd literatury 2. Zbadanie odpowiedzi na obecność BSA w roztworze. 3. Wybranie i przetestowanie materiałów do otrzymywania pilotażowych warstw receptorowych
Liczba wykonawców	1
Uwagi	

Tematy prac wynikające z zainteresowań studentów strumienia Chemia w medycynie,
uzgodnione z opiekunami

Temat pracy dyplomowej inżynierskiej (jęz. pol.)	Implementacja systemu analitycznego neurofeedbacku dla terapii ADHD/ADD
Temat pracy dyplomowej inżynierskiej (jęz. ang.)	Implementation of a neurofeedback analytical system for ADHD/ADD therapy
Opiekun pracy	dr hab. Michał Kucewicz
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest opracowanie i implementacja rdzenia analitycznego interfejsu mózg-komputer (Brain-Computer Interface), który przetworzy surowy sygnał bioelektrycznej aktywności EEG mózgu na klasę skupienia w skali ciągłej (np. Low, Medium, High) na potrzeby systemu neurofeedback. System ma wykorzystywać technikę neurofeedback do wspierania terapii osób chorujących na ADHD i ADD oraz inne choroby mózgu poprzez generowanie algorytmicznej informacji zwrotnej do kontroli sygnału świetlnego informującego użytkownika o stanie skupienia w czasie rzeczywistym. Badanie to jest częścią projektu studenckiego Neuro-AI pt.: "Lampka Focus — inteligentna lampka EEG reagująca na poziom koncentracji jako narzędzie neurofeedbacku wspomagania koncentracji, skupienia oraz nauki" i wykorzystuje dane zbierane w projekcie 'BrainSync' międzyuczelnianego kola studenckiego Cerebrum.
Zadania do wykonania	1. Przeprowadzenie przeglądu literatury dotyczącej interfejsów mózg-komputer, techniki neurofeedback i terapii ADHD/ADD, ze szczególnym uwzględnieniem metod przetwarzania sygnałów EEG, usuwania artefaktów i technik klasyfikacji (ML) w kontekście oceny uwagi 2. Analiza możliwości integracji z wybranym systemem pomiaru aktywności mózgowej. Implementacja odbioru sygnału z opaski (biblioteki pyysl, brainflow) bądź gotowego datasetu dostępnego open source 3. Implementacja technik czyszczenia surowego sygnału (usuwanie artefaktów mrugania oczami, ruchów mięśni). 4. Implementacja algorytmów (FFT - Szybka Transformata Fouriera) w celu wyodrębnienia mocy pasm fal mózgowych. 5. Wytrenowanie i walidacja prostego klasyfikatora (np. SVM, Random Forest lub proste progowanie oparte na wskaźnikach cech widmowych EEG), który zwróci wynik klasyfikacji stanu uwagi w skali ciągłej 6. Przeprowadzenie testów działania oraz ocena poprawności i użyteczności opracowanego rozwiązania analitycznego 7. Podsumowanie i sformułowanie wniosków końcowych
Źródła	1. A. Kawala-Sterniuk, N. Browarska, A. Al-Bakri, et al., Summary of over fifty years with brain-computer interfaces—a review. <i>Brain sciences</i>, 11, 2021, 43.DOI: 10.3390/brainsci11010043 2. Y. Tang and H. Huang, An EEG-based Brain-Computer Interface for Attention State Recognition, International

	Symposium on Autonomous Systems (ISAS), Guangzhou, China, 2020, pp. 100-104, DOI: 10.1109/ISAS49493.2020.9378873 3. P. Li, S. Cai, E. Su and L. Xie, A Biologically Inspired Attention Network for EEG-Based Auditory Attention Detection, in IEEE Signal Processing Letters, 29, 2022, 284-288, 2022, DOI: 10.1109/LSP.2021.3134563. 4. Neurofeedback : wprowadzenie do podstawowych koncepcji psychofizjologii stosowanej / Michael Thompson, Lynda Thompson ; red. nauk. Iwona Wolska-Kontewicz, Waldemar Kontewicz ; tł. Wadim Grasza i Justyna Laskowska-Grasza.
Efekt prac na zakończenie semestru (do ostatniego dnia zajęć)	1. Zbiór danych EEG: Przygotowany zbiór danych EEG obejmujący proces preprocessingu (filtrowanie, usuwanie artefaktów), segmentację sygnału oraz podział na zbiory treningowe i testowe. 2. Rdzeń analityczny neurofeedbacku: Zaimplementowany moduł analizy sygnału EEG obejmujący ekstrakcję cech widmowych (FFT, pasma fal mózgowych) oraz obliczanie wskaźników koncentracji. 3. Model klasyfikacji uwagi: Wytrenowany i zwalidowany model bazowy uczenia maszynowego umożliwiający estymację poziomu skupienia w skali ciągłej (np. Low/Medium/High).
Liczba wykonawców	1
Uwagi	

Temat projektu/pracy dyplomowej inżynierskiej (jęz. pol.)	Badanie mechaniczne i biologiczne kompozytu na bazie cementu kostnego z wybranymi substancjami czynnymi
Temat projektu/pracy dyplomowej inżynierskiej (jęz. ang.)	Mechanical and biological study of a bone cement-based composite with selected active substances
Opiekun pracy	dr hab. inż. Beata Świeczko-Żurek, prof. uczelni
Konsultant pracy	dr hab. inż. Beata Świeczko-Żurek, prof. uczelni
Cel pracy	Celem projektu jest stworzenie kompozytu na bazie cementu kostnego, posiadającego w swoim składzie substancje czynne – biobójcze i regeneracyjne, pomagające w odbudowie tkanki kostnej.
Zadania do wykonania	1. Analiza literaturowa 2. Wytworzenie próbek z cementu kostnego 3. Dobór substancji czynnych, na podstawie doniesień literaturowych 4. Badania w obecności makrofagów 5. Badania biologiczne 6. Badania mikroskopowe 7. Badanie składu chemicznego materiału (XRD) 8. Badanie struktury poszczególnych cząstek oraz składu mieszanin (FTIR) 9. Trójwymiarowa wizualizacja i ocena porowatości materiału, ocena wypełnienia porów substancjami czynnymi (micro CT) 10. Dyskusja i sformułowanie wyników badań 11. Napisanie i złożenie pracy
Źródła	1. A. Carletti, P. J. Gavaia, M.L. Cancela, V. Laizé, Metabolic bone disorders and the promise of marine osteoactive compounds, <i>Cellular and Molecular Life Sciences</i>, 81, 2024, 11. DOI: 10.1007/s00018-023-05033-x 2. A.E. Bădilă, D.M. Rădulescu, A.-G. Niculescu, A.M. Grumezescu, M. Rădulescu, A.R. Rădulescu, Recent Advances in the Treatment of Bone Metastases and Primary Bone Tumors: An Up-to-Date Review, <i>Cancers (Basel)</i>, 13, 2021, 4229. DOI: 10.3390/cancers13164229 3. Y. Zhao, X. Peng, X. Xu, M. Wu, F. Sun, Q. Xin, H. Zhang, L. Zuo, Y. Cao, Y. Xia, J. Luo, C. Ding, J. Li, Chitosan based photothermal scaffold fighting against bone tumor-related complications: Recurrence, infection, and defects, <i>Carbohydrate Polymers</i>, 300, 2023, 120264. DOI: 10.1016/j.carbpol.2022.120264 4. D. Xu, Y. Wan, Z. Xie, C. Du, Y. Wang, Hierarchically Structured Hydroxyapatite Particles Facilitate the Enhanced Integration and Selective Anti-Tumor Effects of Amphiphilic Prodrug for Osteosarcoma Therapy, <i>Advanced healthcare materials</i>, 12, 2023, 2202668. DOI: 10.1002/adhm.202202668 5. R. Shrestha, A. Thenissery, R. Khupse, G. Rajashekara, Strategies for the Preparation of Chitosan Derivatives for Antimicrobial, Drug Delivery, and Agricultural Applications: A Review, <i>Molecules</i>, 28, 2023, 7659. DOI: 10.3390/molecules28227659
Efekt praktycznych prac na zakończenie semestru 6	Wytworzony kompozyt, przebadany pod kątem biologicznym i mechanicznym, z przeznaczeniem do wypełnień tkanki kostnej.

(do ostatniego dnia zajęć)	
Liczba wykonawców	2
Uwagi	