

**Propozycje tematów prac magisterskich na rok akademicki 2023/2024 dla Międzywydziałowego kierunku
Inżynieria Biomedyczna przewidzianych do realizacji na Wydziale Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej PG**

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Modelowanie zderzeń między pozytonami, a cząsteczkami 3-hydroksy-tetrahydrofuranu i tetrahydrofuranu
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Modeling collisions between positrons and 3-hydroxy-tetrahydrofuran and tetrahydrofuran molecules
Opiekun pracy	dr Małgorzata Franz
Konsultant pracy	dr hab. Jan Franz, prof. PG
Cel pracy	<p>Celem pracy jest wykonanie obliczeń przekrojów czynnych na zderzenia pozytonów z jednostkami strukturalnymi aktywnych biologicznie cząsteczek.</p> <p>W szczególności wykonane zostaną obliczenia przekrojów czynnych na jonizację przy wykorzystaniu różnych modeli teoretycznych oraz wyznaczone zostaną wartości przekrojów czynnych na tworzenie pozytonium. Badania zostaną wykonane dla cząsteczek 3-hydroksy-tetrahydrofuranu oraz tetrahydrofuranu będących analogami deoksyrybozy – cukru będącego składnikiem DNA.</p> <p>Wartości przekrojów czynnych stanowią ważne dane wejściowe do wykonania symulacji Monte Carlo transportu pozytonów w materiale biologicznym, pomocnych w zrozumieniu fizycznych podstaw pozytonowej tomografii emisyjnej (PET). Zbudowany przez grupę prof. Pawła Moskala i prof. Ewy Stępień Jagielloński Pozytonowy Tomograf Emisyjny (J-PET) umożliwi pomiar czasu życia pozytonów w materiale biologicznym. Czas życia pozytonów zależy min. od poziomu tlenu w komórce, co jest wykorzystywane do lokalizowania guzów nowotworowych. Wyznaczone w ramach pracy przekroje czynne zostaną w przyszłości wykorzystane do wykonania obliczeń czasów życia pozytonów metodą symulacji Monte Carlo, co pozwoli uzyskać dane do porównania z wartościami uzyskiwanymi doświadczalnie.</p>
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd stanu wiedzy. 2. Wykonanie obliczeń parametrów cząsteczek 3-hydroksytetrahydrofuranu oraz tetrahydrofuranu i wartości przekrojów czynnych na zderzenia z pozytonami. 3. Analiza i interpretacja wyników. 4. Sformułowanie wniosków końcowych i napisanie pracy.
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. L. Chiari, E. Anderson, W. Tattersall, J. R. Machacek, P. Palihawadana, C. Makochekanwa, J. P. Sullivan, G. García, F. Blanco, R. P. McEachran, M. J. Brunger, and S. J. Buckman, Total, elastic, and inelastic cross sections for positron and electron collisions with tetrahydrofuran, <i>J. Chem. Phys.</i> 138, 074301 (2013). https://doi.org/10.1063/1.4789584 2. J. Franz and F. A. Gianturco, Low-energy positron scattering from gas-phase tetrahydrofuran: A quantum treatment of the dynamics and a comparison with experiments, <i>J. Chem. Phys.</i> 139, 204309 (2013). https://doi.org/10.1063/1.4832417 3. L. Chiari, P. Palihawadana, J. R. Machacek, C. Makochekanwa, G. García, F. Blanco, R. P. McEachran, M. J. Brunger, S. J. Buckman, and J. P. Sullivan, Experimental and theoretical cross sections for positron collisions with 3-hydroxy-tetrahydrofuran, <i>J. Chem. Phys.</i> 138, 074302 (2013). https://doi.org/10.1063/1.4790620 4. M. Franz, K. Wiciak-Pawłowska, J. Franz, Binary-Encounter Model for Direct Ionization of Molecules by Positron-Impact, <i>Atoms</i>, 9

	(2021) 99, DOI: http://dx.doi.org/10.3390/atoms9040099 5. P. Moskal et al., Positronium imaging with the novel multiphoton PET scanner, Science Advances, 7 (2021) DOI: http://dx.doi.org/10.1126/sciadv.abh4394
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Specjalność FM

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Modelowanie zderzeń między pozytonami, a cząsteczkami tyminy i cytozyny
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Modeling of collisions between positrons and thymine and cytosine molecules
Opiekun pracy	dr hab. Jan Franz, prof. PG
Konsultant pracy	dr Małgorzata Franz
Cel pracy	<p>Celem pracy jest wykonanie obliczeń przekrojów czynnych na zderzenia pozytonów z jednostkami strukturalnymi aktywnych biologicznie cząsteczek.</p> <p>W szczególności wykonane zostaną obliczenia przekrojów czynnych na jonizację przy wykorzystaniu różnych modeli teoretycznych oraz wyznaczone zostaną wartości przekrojów czynnych na tworzenie pozytonium. Badania zostaną wykonane dla cząsteczek tyminy i cytozyny będących składnikami DNA.</p> <p>Wartości przekrojów czynnych stanowią ważne dane wejściowe do wykonania symulacji Monte Carlo transportu pozytonów w materiale biologicznym, pomocnych w zrozumieniu fizycznych podstaw pozytonowej tomografii emisyjnej (PET). Zbudowany przez grupę prof. Pawła Moskala i prof. Ewy Stępień Jagielloński Pozytonowy Tomograf Emisyjny (J-PET) umożliwi pomiar czasu życia pozytonów w materiale biologicznym. Czas życia pozytonów zależy min. od poziomu tlenu w komórce, co jest wykorzystywane do lokalizowania guzów nowotworowych. Wyznaczone w ramach pracy przekroje czynne zostaną w przyszłości wykorzystane do wykonania obliczeń czasów życia pozytonów metodą symulacji Monte Carlo, co pozwoli uzyskać dane do porównania z wartościami uzyskiwanymi doświadczalnie.</p>
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd stanu wiedzy. 2. Wykonanie obliczeń parametrów cząsteczek tyminy i cytozyny oraz wartości przekrojów czynnych na zderzenia z pozytonami. 3. Analiza i interpretacja wyników. 4. Sformułowanie wniosków końcowych i napisanie pracy.
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. J. Franz and F. A. Gianturco, Low-energy positron scattering from DNA nucleobases: the effects from permanent dipoles, 68, 279 (2014). DOI: https://doi.org/10.1140/epjd/e2014-50072-0 2. M. Franz, K. Wiciak-Pawłowska, J. Franz, Binary-Encounter Model for Direct Ionization of Molecules by Positron-Impact, Atoms, 9 (2021) 99, DOI: http://dx.doi.org/10.3390/atoms9040099 3. P. Moskal et al., Positronium imaging with the novel multiphoton PET scanner, Science Advances, 7 (2021) DOI: http://dx.doi.org/10.1126/sciadv.abh4394
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Specjalność FM

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Integracja i optymalizacja systemu stanowiska badawczego do statycznego rozpraszania światła w żelach dozymetrycznych
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Integration and optimization of the measurement system for static light scattering in dosimetric gels
Opiekun pracy	dr Brygida Mielewska, prof. PG
Konsultant pracy	dr Marek Maryański, prof. PG, Mgr inż. Marta Marszewska
Cel pracy	Celem pracy jest integracja systemu stanowiska wykorzystywanego do badania statycznego rozpraszania światła. Praca będzie polegała na modyfikacji oprogramowania sterującego, tak by uwzględnić nowe elementy dodane do stanowiska (Iris Diaphragm) i skalibrować ich działanie z wcześniej zaimplementowanymi komponentami (m. in układem ustalającym położenie próbki). Następnie należy stworzyć interfejs użytkownika pozwalający na generowanie raportów potrzebnych do analizy danych badawczych, wykonać pomiary testowe i optymalizacyjne.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literaturowy metod statycznego rozpraszania światła i ich wykorzystania w dozymetrii żelowej. 2. Zapoznanie się z zasadą działania stanowiska do statycznego rozpraszania światła. 3. Integracja systemu, sprzężenie pracy silników zastosowanych do poruszania elementami na stanowisku, stworzenie interfejsu użytkownika. 4. Pomiary testowe, weryfikacja i optymalizacja pracy układu. 5. Analiza wyników i sformułowanie wniosków końcowych
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. R. O. Gumprecht and C. M. Sliepcevich. <i>Scattering of Light by Large Spherical Particles</i>. J. Phys. Chem. 1953, 57, 1, 90–95 2. H. C. van de Hulst. <i>Light Scattering by Small Particles</i>. Courier Corporation, 1981 3. Czubek J, Marszewska M, Mielewska B, Maryański M. <i>Investigation of energy deposition and its optical imaging in polymer gel dosimeters</i>. Politechnika Gdańska, 2021
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Wymagane podstawowe umiejętności programowania w Matlabie

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Pomiary i analiza właściwości osłonnych materiałów budowlanych i osłon ruchomych stosowanych radiologii i radioterapii
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Measurements and analysis of protective properties of materials and movable shieldings in radiology and radiotherapy
Opiekun pracy	dr Brygida Mielewska, prof. PG
Konsultant pracy	mgr inż. Marta Rowińska (GUMed)
Cel pracy	Celem projektu jest zebranie i analiza danych pomiarowych na temat właściwości osłonnych materiałów budowlanych w radiologii (RD) i radioterapii (RT) z uwzględnieniem ich parametrów wytrzymałościowych, tolerancji na zmienność temperatury wilgotności itp. Projekt z obszaru ochrony radiologicznej, fizyki medycznej, inżynierii materiałowej i nanotechnologii.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd technik wykorzystania promieniowania stosowanych w (a) RD i (b) RT 2. Przegląd stanu badań oraz wybór materiałów budowlanych i ich modyfikacji pod względem osłabienia promieniowania w zakresach energii właściwych dla źródeł promieniowania jonizującego stosowanych w (a) radiologii i (b) radioterapii 3. Opracowanie procedury pomiarowej do wyznaczenia krotności wybranych materiałów z użyciem źródła promieniowania gamma, X oraz akceleratora liniowego 4. Wykonanie pomiarów oraz obliczeń krotności oraz współczynników osłabiania (a) materiały z pkt 2a, (b) materiały z pkt 2b 5. Zapoznanie się z bazą XCOM i wykonanie obliczeń parametrów osłabiania dla analizowanych materiałów i zakresu energii. 6. Analiza wyników i wnioski.
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abdullah M. et. al. Recent Trends in Advanced Radiation Shielding Concrete for Construction of Facilities: Materials and Properties, <i>Polymers</i> 2022,14(14),2830; 2. Sarihan M., Simulation of gamma-ray shielding properties for materials of medical interest, <i>Open Chemistry</i> 2022; 20: 81–87; 3. Special Issue "Radiation Shielding Materials" <i>Materials</i> 2022, 15(4).
Liczba wykonawców	2
Uwagi	Specjalność Fizyka medyczna Zadania dla wykonawcy A: 1a, 2a, 3, 4a, 5, 6 Zadania dla wykonawcy B: 1b, 2b, 3, 4b, 5, 6

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Optymalizacja układu pomiarowego do badania statycznego rozpraszania światła lasera na dozymetrach polimerowo-żelowych
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Optimization of the experimental setup for static laser light scattering research on polimer-gel dosimeters
Opiekun pracy	dr Brygida Mielewska, prof. PG
Konsultant pracy	dr Marek Maryański, prof. PG, mgr inż. Jakub Czubek
Cel pracy	Celem projektu jest udoskonalenie stanowiska do badania statycznego rozpraszania światła w próbkach dozymetrów polimerowo-żelowych poprzez: zautomatyzowanie przesłony w celu przyspieszenia badania intensywności rozpraszania światła rozproszonego pod różnymi kątami, poprawienie dokładności i powtarzalności badania rozpraszania światła.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza stanu wiedzy 2. Zapoznanie się z działaniem dotychczasowego układu 3. Badanie i optymalizacja powtarzalności mocowania próbki w układzie, 4. Projekt i badania układu do automatycznego zamykania/otwierania przesłony Iris Diaphragm, 5. Opracowanie składu i wytworzenie fantomów badawczych, zaprojektowanie eksperymentu i napromienienie próbek, 6. Zbadanie i analiza wyników otrzymanych dla napromienionych próbek żeli dozymetrycznych, 7. Analiza wyników i sformułowanie wniosków końcowych
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Yves De Deene, Radiation Dosimetry by Use of Radiosensitive Hydrogels and Polymers: Mechanisms, State-of-the-Art and Perspective from 3D to 4D, Gels 2022, 8, 599 2. Micaela A. Macchione et al., Chemical Overview of Gel Dosimetry Systems: A Comprehensive Review, Gels 2022, 8, 663 3. H. C. van de Hulst. <i>Light Scattering by Small Particles</i>. Courier Corporation, 1981
Liczba wykonawców	2
Uwagi	Specjalność Fizyka medyczna Zadania dla wykonawcy A: 1a, 2a, 3, 4a, 5, 6 Zadania dla wykonawcy B: 1b, 2b, 3, 4b, 5, 6

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Charakterystyka immunosensora impedancyjnego detekcji wirusa SARS-CoV-2 z wykorzystaniem nanostrukturyzowanych cząstek złota na podłożu tytanowym
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Characterization of the impedance immunosensor for the SARS-CoV-2 virus detection using nanostructured gold particles on a titanium substrate
Opiekun pracy	dr hab. inż. Jacek Ryl, prof. PG
Konsultant pracy	dr hab. inż. Robert Bogdanowicz, prof. PG
Cel pracy	<p>Celem pracy jest zaprojektowanie i wytworzenie biosensora impedancyjnego, pozwalającego na detekcję wybranego białka wirusa SARS-CoV-2 na podstawie specyficznego adsorpcji do sfunkcjonalizowanego na powierzchni elektrody receptora, a następnie wyznaczenie oferowanego limitu detekcji w środowisku wodnym.</p> <p>Drugim celem pracy badawczej jest oznaczenie specyficzności zaprojektowanego sensora w obecności innych związków biochemicznych.</p>
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Studium literaturowe metod detekcji wirusów w środowiskach wodnych, ze szczególnym uwzględnieniem wirusa SARS-CoV-2 oraz typów interakcji receptor-analit. Wybór receptora białka RBD SARS-CoV-2. 2. Charakterystyka właściwości fizykochemicznych materiału elektrodowego oraz opracowanie i zastosowanie wybranej metody funkcjonalizacji powierzchni receptorem 3. Przeprowadzenie badań elektrochemicznych (impedancyjnych i/lub woltamperometrycznych), weryfikujących efektywność detekcji białka wirusa na powierzchni sfunkcjonalizowanej elektrody 4. Weryfikacja możliwości przeprowadzenia detekcji w obecności innych patogenów lub związków oddziałujących niespecyficznie z powierzchnią sensora 5. Dyskusja i przedstawienie wniosków z przeprowadzonych badań
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Artykuły w czasopiśmie anglojęzycznym z list JCR 2. Wybrany artykuł grupy badawczej w temacie: M. Brodowski et al., Enhanced susceptibility of SARS-CoV-2 spike RBD protein assay targeted by cellular receptors ACE2 and CD147: Multivariate data analysis of multisine impedimetric response, Sens. Actuators B, Chem., 370 (2022) 132427
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Specjalność Fizyka medyczna

Temat projektu/pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Procesy relaksacyjne w elektroprzędzonych włóknach kompozytowych polimer/substancja lecznicza
Temat projektu/pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Relaxation processes in electrospun polymer-drug composite fibres
Opiekun pracy	dr hab. Małgorzata Jasiurkowska-Delaporte, prof. IFJ PAN
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest zrozumienie relacji pomiędzy własnościami fizykochemicznymi elektroprzędzonych włókien kompozytowych polimer/substancja lecznicza a szybkością uwalniania leku. Pierwszym etapem pracy będzie wytworzenie włókien polimerowych zawierających metronidazol, który jest substancją czynną żeli stosowanych w stomatologii m.in. w leczeniu zapalenia przyzębia. Elektroprzędzone maty polimerowe zawierające metronidazol mogą stanowić alternatywną metodę stosowania leku w leczeniu dziąseł. W ramach niniejszej pracy magisterskiej zostaną zbadane własności termodynamiczne, dynamika molekularna i morfologia włókien polimer/metronidazol oraz ich wpływ na proces uwalniania leku z matrycy polimerowej.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza stanu wiedzy z zakresu systemów dostarczania leków. 2. Wytworzenie elektroprzędzonych włókien polimer/lek. 3. Charakterystyka wytworzonych struktur pod kątem dynamiki molekularnej i własności termodynamicznych z zastosowaniem wybranych metod eksperymentalnych m.in. szerokopasmowej spektroskopii dielektrycznej i skaningowej kalorymetrii różnicowej. 4. Badanie kinetyki uwalniania leku przy użyciu spektroskopii UV-VIS. 5. Zestawienie wyników dla serii pomiarowych i wybór najbardziej efektywnego nośnika leku. 6. Sformułowanie i dyskusja wniosków z uzyskanych wyników prac.
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ziqian Liu, Seeram Ramakrishna, Xiaoling Liu, Electrospinning and emerging healthcare and medicine possibilities, APL Bioeng. 4, 030901 (2020). 2. Jiaen Wu, Zixin Zhang, Jin'ge Gu, Weixian Zhou, Xiaoyu Liang, Guoqiang Zhou, Charles C. Han, Shanshan Xu, Ying Liu, Mechanism of a long-term controlled drug release system based on simple blended electrospun fibers, Journal of Controlled Release, 2020, 320, 337 3. Jing Wang, Maïke Windbergs, Controlled dual drug release by coaxial electrospun fibers – Impact of the core fluid on drug encapsulation and release, International Journal of Pharmaceutics, 2019, 556, 363 4. Sahranur Tabakoglu, Dorota Kołbuk, Paweł Sajkiewicz, Multifluid electrospinning for multi-drug delivery systems: pros and cons, challenges, and future directions, Biomater. Sci., 2023, 11, 37 5. Azizeh Rahmani Del Bakhshayesh, Soraya Babaie, Behrooz Niknafs, Ali Abedelahi, Ahmad Mehdipour, Maryam Ghahremani-Nasab High efficiency biomimetic electrospun fibers for use in regenerative medicine and drug delivery: A review, Materials Chemistry and Physics, 2022, 279, 125785
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Praca dyplomowa będzie miała charakter badawczy (eksperymentalny) i będzie realizowana w Instytucie Fizyki Jądrowej im. Henryka Niewodniczańskiego PAN w Krakowie, w Zakładzie Badań Materii Miękkiej (NZ35).

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Badanie jonizacji i fragmentacji molekuł alkoholu tetrahydrofurfurylowego C ₅ H ₁₀ O ₂ w zderzeniach z elektronami
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Ionization and fragmentation of tetrahydrofurfuryl alcohol by electron impact.
Opiekun pracy	dr inż. Marcin Dampc
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest zbadanie procesów jonizacji i fragmentacji alkoholu tetrahydrofurfurylowego w zderzeniach z elektronami. Alkohol tetrahydrofurfurylowy jest obecnie intensywnie badany jako „zielony” rozpuszczalnik z zastosowaniami w przemyśle i rolnictwie. Istotnie jest określenie jego właściwości aby w pełni opisać jego wpływ na środowisko, organizmy żywe i w szczególności człowieka. Badania zostaną przeprowadzone przy użyciu kwadropolowego spektrometru masowego i będą stanowiły uzupełnienie istniejących wyników dzięki wysokiej rozdzielczości masowej. W oparciu o widmo masowe ustalone zostaną pojawiające się w procesie fragmentacji molekuły i atomy. Uzupełnieniem obrazu procesu fragmentacji będzie zbadanie progów jonizacji i progów pojawienia się fragmentów oraz względnych przekrojów czynnych na jonizację i fragmentację, w zakresie energii od progu do 140 eV oraz unormowanie ich do wartości absolutnych.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza stanu wiedzy Pomiar widma masowego badanej molekuły 2. Wyznaczenie progów jonizacji i progów pojawienia się fragmentów dla wybranych mas. Kalibracja energii elektronów padających 3. Wyznaczenie wartości progów w oparciu o funkcję Wanniera i uwzględniając rozmycie energetyczne wiązki elektronów. 4. Porównanie wyników z istniejącą literaturą. 5. Wyznaczenia względnego przekroju na jonizację i fragmentację dla wybranych mas. 6. Analiza wyników i sformułowanie wniosków końcowych
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zbigniew Kęcki "Podstawy spektroskopii molekularnej" PWN, Warszawa 2022 2. Jurgen H. Gross "Mass spectrometry. 2nd edition" Springer-Verlag 2011 3. Marcin Dampc, Paweł Możejko, Mariusz Zubek "Electron impact ionization and cationic fragmentation of the pyridazine molecules" The European Physical Journal D 72, 216 (2018)
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Specjalność FM

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Wpływ modyfikacji strukturalnych żeli krzemionkowych na ich zdolność do absorpcji substancji biologicznie czynnych
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Influence of structural modifications of silica gels on their ability to absorb biologically active substances
Opiekun pracy	dr inż. Leszek Wicikowski, prof. PG
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy są modyfikacje strukturalne żeli krzemionkowych, polegające na zmianach warunków ich wytwarzania prowadzących do różnic w strukturze wytworzonego żelu z jednoczesnym wprowadzeniem substancji biologicznie czynnych o działaniu bakteriostatycznym. Wytworzone żele będą badane pod kątem zdolności do retencji tych substancji i ich uwalniania.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza stanu wiedzy 2. Badanie metodami spektroskopii optycznej przygotowanych próbek pod kątem zawartości i uwalniania sulfonamidu 3. Badania stopnia porowatości próbek metodą BET 4. Charakterystyka strukturalna próbek metodami mikroskopowymi. 5. Analiza wyników i sformułowanie wniosków końcowych.
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Chemiczna analiza środków leczniczych (Leki proste), Regina Kasprzykowska Aleksandra S. Kołodziejczyk – skrypt UG 2. Porfiryny zamknięte w żelu krzemionkowym, Rafał Jakub Wiglusz 3. Antibacterial Potential of Nanobioceramics Used as Drug Carriers, T.S.Sampath Kumar and K.Madhumathi, Springer International Publishing Switzerland 2015 4. I.V. Antoniac (ed.), Handbook of Bioceramics and Biocomposites, DOI 10.1007/978-3-319-09230-0_58-1 4. A Novel Sulfonamide, Molecularly Imprinted, Upconversion Fluorescence Probe Prepared by Pickering Emulsion Polymerization and Its Adsorption and Optical Sensing Performance, Qidi Pan, Zhe Gao, He Meng, Xianghua Guo, Meitian Zhang and Yiwei Tang, <i>Molecules</i> 2023, <i>28</i>, 3391, doi.org/10.3390/molecules28083391 5. Artykuły związane z proponowanym tematem
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Specjalność: Fizyka medyczna

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Badania stanów wzbudzonych cząsteczki tetrahydropyranu
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Studies of excited states of a tetrahydropyran molecule
Opiekun pracy	dr inż. Ireneusz Linert
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest pomiar widm energii straconej cząsteczki biologicznej tetrahydropyranu techniką elektronowej spektroskopii zderzeniowej oraz identyfikacja jej elektronowych i oscylacyjnych stanów wzbudzonych. Wyniki pomiarów można wykorzystać do modelowania procesów oddziaływania elektronów z cząsteczkami biologicznymi (np. wzbudzenia, dysocjacji czy fragmentacji).
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza stanu wiedzy 2. Przygotowanie i kalibracja spektrometru elektronowego. 3. Pomiar widm energii straconej dla wybranych energii elektronów oraz kątów rozproszenia. W zakresie dużych kątów rozproszenia (90° – 180°) wykorzystywana będzie unikalna technika lokalnego pola magnetycznego. [2] 4. Identyfikacja stanów wzbudzonych badanej cząsteczki na podstawie uzyskanych widm. 5. Analiza wyników i sformułowanie wniosków końcowych.
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawy spektroskopii molekularnej, Z. Kęcki. 2. Electron energy-loss spectroscopy of excited states of the diazine molecules: Pyridazine, Journal of Electron Spectroscopy and Related Phenomena 233 (2019) 69–76, I. Linert, M. Zubek. 3. Excited states of isoxazole molecules studied by electron energy-loss spectroscopy, Journal of Electron Spectroscopy and Related Phenomena 243, (2020) 146981, I. Linert, M. Zubek.
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Specjalność FM

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Modelowanie struktury elektronowej i stany wzbudzone witaminy D3
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Modeling of the electronic structure and excited states of vitamin D3
Opiekun pracy	dr hab. inż. Marta Łabuda, prof. PG
Konsultant pracy	
Cel pracy	Poznanie roli cząsteczki cholekalcyferolu (wit. D3). Wykonanie obliczeń dotyczących struktury witaminy D3 oraz istotnych stanów wzbudzonych za pomocą metod chemii kwantowej. Opracowanie modelu w pakiecie ORCA i/lub Gaussian.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> Przegląd stanu wiedzy Definicja i analiza struktury cząsteczki Mechanizmy produkcji i metabolizm wit. D3 Zapoznanie się z działaniem i rolą cząsteczki w organizmie Opracowanie modelu budowy cząsteczki: wybór metod obliczeniowych, optymalizacja struktury molekularnej, obliczenie energii jonizacji, wizualizacja orbitali molekularnych. Obliczenie pierwszych stanów wzbudzonych: wyznaczenie możliwych stanów przejściowych. Porównanie wyników z dostępnymi danymi uzyskanymi z eksperymentów i wyników z obliczeń. Analiza wyników i sformułowanie wniosków końcowych
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> M. F. Holick, The One-Hundred-Year Anniversary of the Discovery of the Sunshine Vitamin D₃: Historical, Personal Experience and Evidence-Based Perspectives, <i>Nutrients</i>, 15(3), 593 https://doi.org/10.3390/nu15030593 (2023). M. Wacker, M. F. Holick, Sunlight and Vitamin D, <i>Dermato-Endocrinology</i>, 5:1, 51-108 (2013), DOI: 10.4161/derm.244942. Y. Ma, D. L. Trump, C.S. Johnson, Vitamin D in combination cancer treatment. <i>J.Cancer</i>. 15;1:101-7 (2010).doi: 10.7150/jca.1.101. PMID: 20842231; PMCID:PMC2938072. L. Pielą, <i>Idee chemii kwantowej</i>, PWN 2006 I. Novak, A. Potts Electronic structure of vitamins D2 and D3, <i>Biochimica et Biophysica Acta</i> 1319, 86–90 (1997) I. Ramasamy, Vitamin D Metabolism and Guidelines for Vitamin D Supplementation, <i>Clin Biochem Rev.</i> 41(3): 103–126 (2020). doi: 10.33176/AACB-20-00006 Podręczniki użytkownika pakietów ORCA/Gaussian: ORCA Forum - Portal (mpg.de), GABEDIT: Gabedit : A graphical user interface to computational chemistry packages (sourceforge.net)
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Specjalność: Fizyka medyczna

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Badanie dynamiki konsorcjów mikrobiologicznych - od algorytmu "life" do mikrobioty układu pokarmowego
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Study of dynamics of microbial consortia - from Conway's "life" to the human intestinal microbiota
Opiekun pracy	dr inż. Marek Augustyniak
Konsultant pracy	
Cel pracy	<p>Praca zmierza do ujęcia w ramy równań matematycznych i rozwiązania numerycznego funkcjonowania rozmaitych konfiguracji ekosystemu bakteryjnego, w kontekście tzw. mikrobioty jelitowej - złożonego, i kluczowego dla zdrowia człowieka elementu. Punktem wyjścia może być najprostszy algorytm komórkowy - gra "Life", z możliwością definiowania kilku(nastu) gatunków i dowolnej liczby równań opisujących ich interakcje. Projekt ma charakter otwarty (z góry wiadomo, że nie będzie możliwe osiągnięcie "pełnego" celu), jednak ma szansę uchwycić niektóre istotne cechy ekosystemu rzeczywistego za pomocą bardzo uproszczonego modelu numerycznego.</p> <p>Zadanie ma bezpośrednie przełożenie na praktykę komercyjną (firmy biotechnologiczne) oraz kliniczną (diagnozowanie i terapie osób ze schorzeniami układu pokarmowego o podłożu mikrobiologicznym).</p> <p>Planowane działania wpisują się w projekt POLDYSBIO, prowadzony przez opiekuna pracy od 2019 roku.</p>
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rozpoznanie literatury dotyczącej dynamiki mikrobioty jelitowej (skład, interakcje wzajemne i interakcje z organizmem gospodarza, gradienty chemiczne - m.in. tlenu i pH, próby ujęć modelowych - m.in. za pomocą równań Lotki-Volterra oraz modeli "gut-on-the-chip"). 2. Uruchomienie i badanie modelu wyjściowego - algorytmu "Life" Johna Conwaya (język Python) 3. Analiza i wybór parametrów/składowych ekosystemu zastępczego ("GutLife") - taksony, metabolity. 4. Próba porównania dynamiki układu uproszczonego do dynamiki ekosystemu rzeczywistego, konkluzje. 5. Analiza wyników i sformułowanie wniosków końcowych
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Daniel Rios Garza, Didier Gonze, Haris Zafeiropoulos, Bin Liu, Karoline Faust, Metabolic models of human gut microbiota: Advances and challenges, Cell Systems, Volume 14, Issue 2, 2023, Pages 109-121 2. Seo-Young Park, Arinzechukwu Ufondu, Kyongbum Lee, Arul Jayaraman, Emerging computational tools and models for studying gut microbiota composition and function, Current Opinion in Biotechnology, Volume 66, 2020, Pages 301-311
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Specjalność: Fizyka medyczna

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Opracowanie i optymalizacja systemu opakowań do przesyłania próbek w stabilnej temperaturze
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Design and optimisation of a cost-effective passive thermal packaging system providing a stable temperature range
Opiekun pracy	dr inż. Marek Augustyniak
Konsultant pracy	
Cel pracy	Istotą proponowanego projektu dyplomowego jest opracowanie, przetestowanie (numeryczne i eksperymentalne) i porównanie sposobów na efektywne termicznie opakowanie próbek (np. medycznych lub chemicznych) wysyłanych do odbiorcy zwykłym kurierem a wymagających określonego przedziału temperatur. Ważne, aby znaleźć kompromis między relatywnie niskim kosztem materiałów i łatwością wykonania izolacji, a jej skutecznością, tzn. jak najdłuższym utrzymaniem preferowanego zakresu temperatur. Istotne jest także, aby opakowanie miało możliwie niewielkie gabaryty i niską wagę.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1 Analiza stanu wiedzy. Wstępne opracowanie typoszeregu rozwiązań: dobór materiałów i warstw opakowania; oszacowanie analityczne ich parametrów (strata ciepła w ustalonym czasie, zmiana temperatury próbki, waga i rozmiar opakowania) 2. Wdrożenie do metody symulacyjnej (ANSYS, Calculix lub program podobny) 3. Modelowanie (stan nieustalony - zmiana temperatur godzina po godzinie) 4. Korelacja modelowania/oszacowań ręcznych z eksperymentem 5. Wybór i dokumentacja najlepszego rozwiązania 6. Weryfikacja finalna (wysyłka próbki do innego miasta; sprawdzenie jej temperatury po 24h) 7. Analiza wyników i sformułowanie wniosków końcowych
Źródła	<p>Publikacje naukowo-techniczne z wyd. Elsevier i Springer. Przegląd list związanych z tematem projektów grantowych i patentów, np. A.S.Purandare et al, Experimental and numerical study of insulation packages containing dry ice pellets, Applied Thermal Engineering, Volume 186, 5 March 2021, 116486</p> <p>Alexander J. Headley, Michael B. Hileman, Christine C. Roberts, Thermal conductivity measurements and modeling of ceramic fiber insulation materials, International Journal of Heat and Mass Transfer, October 2018</p>
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Specjalność: Fizyka medyczna

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Uniwersalny generator struktur siateczkowych do druku 3D w inżynierii biomedycznej
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Versatile generator of lattice material structures aimed at 3D printing in biomedical engineering
Opiekun pracy	dr inż. Marek Augustyniak
Konsultant pracy	
Cel pracy	Struktury siateczkowe (Lattice Materials) stanowią "gorący temat" badawczy z szerokim spektrum potencjalnych zastosowań komercyjnych. Zasadniczym etapem ich wytwarzania jest uzyskanie modelu numerycznego przystosowanego do technologii przyrostowej (ALM). Celem podstawowym tej pracy jest rozwinięcie i implementacja algorytmu tworzącego jednorodne przestrzenie struktury siateczkowe, o znanych z literatury topologiach (FCC, Kagome, Kelvin i in.). Opcjonalnym celem dodatkowym jest także zmodyfikowanie narzędzia, aby generowało obiekty inżyniersko użyteczne, o dowolnie złożonych kształtach. Kontekst praktyczny tej pracy stanowi możliwość generacji rusztowań tkankowych (scaffoldów) przeznaczonych do celów inżynierii tkankowej.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd stanu wiedzy Przyswojenie środowiska modelowania (ANSYS/APDL, HyperMesh) 2. Utworzenie algorytmu blokowego 3. Opracowanie interfejsu zapisu danych strukturalnych 4. Kodowanie algorytmu podstawowego 5. Wydruki demonstracyjne 6. Opcjonalna realizacja algorytmu rozszerzonego. 7. Analiza wyników i sformułowanie wniosków końcowych
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Qingping Ma, Zhenjun Yan, Lei Zhang, Michael Yu Wang, The family of elastically isotropic stretching-dominated cubic truss lattices, International Journal of Solids and Structures, Volumes 239–240, 2022 2. Frank W. Zok, Ryan M. Latture, Matthew R. Begley, Periodic truss structures, Journal of the Mechanics and Physics of Solids, Volume 96, 2016
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Specjalność: Fizyka medyczna

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Opracowanie statycznego komputerowego modelu stawu kolanowego człowieka
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Generation of a static numerical model of a human knee joint
Opiekun pracy	dr inż. Marek Augustyniak
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest utworzenie możliwie realistycznego - w ramach czasu i środków dostępnych na poziomie pracy magisterskiej - modelu ludzkiego kolana, zarówno w formie obrysu geometrycznego, jak i struktury danych (siatki elementów, modeli materiałowych, warunków brzegowych) potrzebnych do przeprowadzania mechanicznych analiz Metodą Elementów Skończonych. Tak powstały komputerowy obiekt może posłużyć we wspomaganie fizjoterapii, chirurgii, a także w projektowaniu pojazdów, gdzie istotną wartością jest posiadanie numerycznego odpowiednika części ludzkiego ciała do crash-testów. Projekt wymaga sprawnego połączenia trzech obszarów kompetencji: znajomości anatomii, opanowania narzędzi do modelowania (np. ITK Snap, Mimics, HyperMesh, ANSYS), oraz rozeznania równań konstytutywnych i własności materiałowych kości, ścięgien i mięśni.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd stanu wiedzy. Opanowanie danych anatomicznych (podręczniki, dostępne modele wirtualne, np. BioDigitalHuman). 2. Pozyskanie danych od anonimowego pacjenta (format DICOM). 3. Konwersja obrazu 3D na obrys geometryczny (ITK Snap lub odpowiednik). 4. Przystosowanie geometrii do potrzeb modelowania MES (z opcją utworzenia modelu "ab ovo", jeśli model konwertowany z obrazu 3D okaże się zbyt skomplikowany). 5. Wykonanie siatki elementów skończonych - bryłowej i/lub powłokowej. 6. Dobór modeli materiałowych - liniowo-sprężystych, lub - opcjonalnie - nieliniowych. 7. Wykonanie próbnych obliczeń, wprowadzenie korekt do modelu. 8. Sporządzenie specyfikacji technicznej powstałego modelu, służącej ewentualnie jego ponownemu wykorzystaniu. 9. Analiza wyników i sformułowanie wniosków końcowych
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bin Shao, Jianqiang Xing, Bei Zhao, Tingguang Wang, Weidong Mu, Role of the proximal tibiofibular joint on the biomechanics of the knee joint: A three-dimensional finite element analysis, Injury, Volume 53, Issue 7, 2022, Pages 2446-2453 2. Anirudh Kohli, Manoj Mathad, Santoshkumar V Hosamani, Mrutyunjay K Adagimath, Basavaraj B Kotturshettar, Finite element analysis of knee joint implant for varying bio material using ANSYS, Materials Today: Proceedings, Volume 59, Part 1, 2022
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Specjalność: Fizyka medyczna