

Lista tematów prac dyplomowych i magisterskich						marzec 2022 r.	
Lp.	kierunek (F, FT, INM)	poziom studiów (I - inżynierskie /licencjat, II - magisterskie)	imię i nazwisko promotora/ów	Temat w j. polskim	Temat w j. anielskim	Krótki pracy tematu w j. polskim	Imię i nazwisko Studentki/Studenta
	Katedra Fizyki Materiałowej						
1	INM	II	dr Marek Gorgol / dr Andrzej Puszka (Wydział Chemii)	Wykorzystanie spektroskopii czasów życia pozytonów do badania właściwości materiałów polimerowych	The use of positron lifetime spectroscopy to study the properties of polymer materials	Tematem pracy jest badanie wolnych objętości i przejść fazowych w nieporowatych materiałach polimerowych z grupy elastomerów. Wyniki pomiarów wykonanych z wykorzystaniem spektroskopii czasów życia pozytonów zostaną porównane z wynikami z innych komplementarnych technik badawczych.	
2	INM	II, I	dr hab. Bożena Jasińska, prof. UMCS /dr Marek Gorgol	Badania struktury porów materiałów krzemionkowych.	Investigations of the porosity structure of the silica materials.	Badania wpływu warunków syntezy materiału na rozmiary i koncentrację porów. Pomiary techniką PALS oraz porównawcze LN i SAXS.	
3	F,FT,INM	I	dr hab. Bożena Jasińska, prof. UMCS	Badania tkanek nowotworowych techniką PALS.	PALS investigation of the cancer samples.		
4	INM	I	dr Marek Pietrow	Czujnik zmian niewielkich pojemności elektrycznych kontrolowany Arduino	Sensor of small capacity changes controlled by Arduino	Praca będzie skupiała się na konstrukcji układu elektronicznego i oprogramowaniu drutowego czujnika zmian pojemności. Temat nawiązuje do obecnie szeroko rozpowszechnionej techniki czujników dotykowych.	
5	FT	I	dr Marek Pietrow	Konstrukcja prostej sieci neuronowej analizującej sygnały	Construction of a simple neural network analyzing signals	Celem pracy będzie napisanie w C++ programu wielowarstwowego perceptronu i wykorzystanie go do klasyfikacji przykładowych sygnałów.	
6	INM	I	dr Marek Pietrow	Badanie transmisji dźwięku w próbkach wosków jako metoda klasyfikacji wosków	Study of sound transmission in wax samples as a method of wax classification	Praca ma na celu skonstruowanie prostego układu pozwalającego porównywać natężenie dźwięku przechodzącego przez próbkę wosku w określonej temperaturze. Celem pracy jest sprawdzenie, czy analiza transmisji dźwięku może służyć jako metoda pozwalająca wyróżnić naturalny wosk pszczeli wśród wosków potencjalnie zanieczyszczonych obcymi substancjami.	
7	INM	II	dr hab. Marcin Turek, prof. UMCS	Wpływ naświatlania wiązką jonową na właściwości politereftalan etylenu (PET) oraz polinaftalan etylenu (PEN)	Influence of ion beam irradiation on properties of poly(ethylene tereftalate) PET and poly(ethylene naphtalate) PEN	Praca poświęcona będzie porównaniu wpływu implantacji jonowej na zmianę właściwości mikrostrukturalnych, optycznych i elektrycznych wspomnianych w tytule szeroko wykorzystywanych polimerów. Przewiduje się użycie metod spektroskopii UV-VIS, ramanowskiej i FTIR, jak również badania stałej dielektrycznej metodami spektroskopii impedancyjnej oraz przewodnictwa elektrycznego folii w funkcji temperatury.	
8	F, FT	I	dr hab. Marcin Turek, prof. UMCS	Komputerowe modelowanie procesu jonizacji źródle jonów z gorącą wnęką	Computer modeling of ionisation in a hot cavity ion source	Zadaniem dyplomanta będzie opracowanie prostego modelu jonizacji atomów w gorącej wnęce o prostym kształcie (np. półotwartej rury o kształcie walca). Program powinien umożliwiać obliczenia całkowitej wydajności jonizacji w zależności np. od geometrii wnęki (jej długość i średnica), jej temperatury oraz potencjału jonizacji wprowadzonej do wnęki substancji.	
9	F, FT, INM	I	dr hab. Radosław Zaleski, prof. UMCS	Porównanie metod charakteryzowania materiałów nanoporowatych dedykowanych kontrolowanemu uwalnianiu leków.	Comparison of methods for characterizing nanoporous materials dedicated to the controlled release of drugs.	Skuteczność działania leków podawanych doustnie jest w ogromnym stopniu uzależniona od tempa i skuteczności ich przenikania do krwioobiegu. Kontrolę nad tym procesem umożliwiają nośniki leków. Istotną grupą nośników sa materiały nanoporowate, których skuteczność zależy od dokładności z jaką określono ich właściwości. W pracy zostaną porównane metody charakteryzowania nośników. Ponadto wybrany nośnik będzie scharakteryzowany dwoma lub więcej metodami, a ich wyniki zostaną porównane.	
10	F, FT, INM	I	dr hab. Radosław Zaleski, prof. UMCS	Ocena możliwości zastosowania materiałów nanoporowatych w usuwaniu zanieczyszczeń gazowych.	Assessment of using nanoporous materials in the removal of gasous pollutants.	Zanieczyszczenia gazowe są wszechobecne w naszym otoczeniu - poczynając od spalin, a kończąc na parach wydzielanych z tworzyw sztucznych w naszych domach. Zanim uda sieograniczyć ich emisję bardzo ważne jest ich usuwanie z atmosfery. Grupą materiałów o obiwecujących możliwościach w tym zakresie są materiały nanoporowate. Oprócz zebrania informacji na temat suteczności takich materiałów wykonany zostanie test doświadczalny dla wybranego materiału oraz zanieczyszczenia.	
11	F, FT, INM	I	dr hab. Radosław Zaleski, prof. UMCS	Metody sekwestracji dwutlenku węgla.	Methods of carbon dioxide sequestration.	Dwutlenek węgla jest odpowiedzialny za efekt cieplarniany powodujący niekorzystne zmiany klimatu. Jego skuteczne przechwytywanie ze źródeł cywilizacyjnych, tzw. sekwestracja, może powstrzymać te zmiany. W pracy przedstawione będą najskuteczniejsze metody sekwestracji CO2. Skuteczność wybranej metody może zostać potwierdzona doświadczalnie.	
12	INM	II	dr hab. Radosław Zaleski, prof. UMCS	Zachowanie fazowe cieczy uwięzionej w objętościach o nanometrowych rozmiarach.	Phase behavior of liquids confined in volumes of nanometer sizes.	Własności cieczy w objętościach o rozmiarach rzędu nanometrów zmieniają się zasadniczo. Ma to ogromne znaczenie dla wielu procesów biologicznych i geologicznych (np. w przypadku wody), jak również technologii. Zbadane zostanie zachowania fazowe wybranej cieczy uwięzionej w objętościachj o nanometrowych rozmiarach technikami spektrometrycznymi oraz kalorymetrycznymi.	
13	INM	II	dr hab. Radosław Zaleski, prof. UMCS	Badanie in-situ układów adsorbent- rozpuszczalnik dedykowanych usuwaniu zanieczyszczeń gazowych.	In-situ study of adsorbent-solvent systems dedicated to the removal of gaseous pollutants.	Zanieczyszczenia gazowe są wszechobecne w naszym otoczeniu - poczynając od spalin, a kończąc na parach wydzielanych z tworzyw sztucznych w naszych domach. Zanim uda sieograniczyć ich emisję bardzo ważne jest ich usuwanie z atmosfery. Grupą materiałów o obiwecujących możliwościach w tym zakresie są materiały nanoporowate. Wykonane zostaną pomiary porozymetryczne adsorpcji wybranego zanieczyszczenia w dedykowanym do tego celu materiale.	

14	INM	II	dr hab. Radosław Zaleski, prof. UMCS	Zastosowanie układów dwufazowych do pochłaniania dwutlenku węgla	Application of two-phase systems for carbon dioxide absorption	Dwutlenek węgla jest odpowiedzialny za efekt cieplarniany powodujący niekorzystne zmiany klimatu. Jego skuteczne przechwytywanie ze źródeł cywilizacyjnych, tzw. sekwestracja, może powstrzymać te zmiany. Wykonane zostaną pomiary spektrometrii czasów życia pozytonów podczas absorpcji CO2 w matrycy, której nanopory zostaną zmodyfikowane dodatkową substancją poprawiającą wydajność absorpcji dwutlenku węgla.	
15	INM	II	dr hab. Bożena Zgardzińska, prof. UMCS	Właściwości pozytu w nowotworach przerzutowych watroby	Properties of positronium in metastatic liver tumors	Techniką spektroskopii czasów życia pozytonów oraz obrazowaniem histopatologicznym będą prowadzone badania nowotworów przerzutowych do wątroby ludzkiej. Celem pracy jest morfologiczna analiza nowotworów, poszukiwanie czynników różnicujących typ nowotworu na poziomie nanometrów oraz weryfikacja zgodności diagnostycznej powyższych technik.	inż. Katsiaryna Yankova
16	INM, FT	I	dr hab. Bożena Zgardzińska, prof. UMCS	Zastosowanie modelu struktury dwufazowej ciecz-ciało stałe w badaniach tkanek techniką PALS	Application of the double-phase liquid-solid structure model in tissue studies using the PALS technique	Tkanki ludzkie i zwierzęce składają się z frakcji stałej oraz w ok. 70% z wody. Przebieg procesu anihilacji pozytonów w tkankach jest zależny od zawartości wody w tkankach oraz innych produktów metabolizmu komórkowego, w tym powstałych w komórkach nowotworowych. Celem pracy jest wykorzystanie techniki PALS do badań tkanek różnego pochodzenia i o różnym stopniu zaawansowania zmian chorobowych przy założeniu, że w materii tej wyróżniana jest frakcja stała i ciekła.	
17	FT, F	I	dr hab. Bożena Zgardzińska, prof. UMCS	Projekt i wykonanie fantomu do ultrasonografii	Design and production of a phantom for ultrasound	Fantomy USG są stosowane w celach dydaktycznych oraz kalibracyjnych w aparatach USG. Celem pracy jest przygotowanie projektu, opracowanie procesu wytworzenie i ostatecznie wykonanie fantomu do aparatu USG wykorzystywanego na pracowni fizyki medycznej. Fantom lub fantomy będzie zawierał cele liniowe, cele nie-echogeniczne i cele o zróżnicowanej odpowiedzi echogenicznej. Fantom może, ale nie musi odzwierciedlać anatomię człowieka.	
18	FT, F	I	dr hab. Bożena Zgardzińska, prof. UMCS	Zastosowanie druku 3D w fizyce doświadczalnej	Application of 3D printing in experimental physics	Od ok. 30 lat technologie druku 3D wkraczają w kolejne dziedziny życia, rewolucjonizując spojrzenie na proces produkcji, koncept projektowy czy ochronę środowiska. Wzrasta dostępność i powszechność drukarek 3D. W br. drukarki 3D staną się obowiązkowym wyposażeniem w szkołach podstawowych. Celem projektu jest opracowanie projektów 3D, które po wydrukowaniu stanowić będą kompletne lub dodatkowe zasoby umożliwiające wykonanie wybranych doświadczeń fizycznych. W ramach pracy zaplanowana jest realizacja procesu koncepcyjnego, projektowego oraz wykonawczego (wydruk wybranych spośród projektów).	
19	INM, FT, F	I	dr hab. Bożena Zgardzińska, prof. UMCS	Wpływ czynników zewnętrznych na właściwości pozytu w wybranych polimerach wykorzystywanych do produkcji filamentów.	The influence of external factors on the properties of positronium in selected polymers used for the production of filaments.	Potwierdzona użyteczność druku 3D w przemyśle, architekturze czy medycynie prowadzi do poszukiwania materiałów polimerowych o właściwościach odpowiadających obszarowi zastosowań. Obok parametrów termicznych czy wytrzymałościowych sprawdzana jest też biodegradowalność oraz toksyczność tych materiałów. Celem pracy jest zbadanie właściwości wybranych materiałów polimerowych stosowanych jako filamenty do drukarek 3D. Analizy zakładają uwzględnienie wpływu temperatury, wilgotności oraz składu chemicznego filamentu. Badania będą prowadzone przy wykorzystaniu spektroskopii czasów życia pozytonów, skaningowej kalorymetrii różnicowej oraz innych technik dostarczających kompelemtarnej wiedzy o wytrzymałości mechanicznej i właściwościach chemicznych polimerów.	
	Katedra Fizyki Teoretycznej						
1	FT	I	prof. dr hab. Tadeusz Domański	Stany związane w nadprzewodnikach: zastosowanie do konstrukcji qubitów	Bound states in superconductors: application for construction of qubits	Małe obiekty o dyskretnym widmie energetycznym umieszczone w kontakcie z nadprzewodnikiem absorbują pary Coopera, stając się nadprzewodzącymi drobinami. Obserwowalnym przejawem tego zjawiska są stany kwazicząstkowe (tzw. Shiby), które są aktualnie przedmiotem dużego zainteresowania ze względu na możliwość konstrukcji stabilnych bitów kwantowych. W szczególnych warunkach mogą one uzyskiwać protekcję topologiczną. Przedmiotem pracy dyplomowej będzie opisanie mechanizmu powstawania takich stanów na przykładowych domieszkach oraz analiza ich właściwości pod kątem zastosowania przydatności w kwantowych bitach i sterowalnych operacji na tych obiektach. Small objects with discrete energy spectra coupled to bulk superconductor absorb the Cooper pairs, becoming superconducting droplets. Observable signature of this proximity effect are the quasiparticle (Shiba) states, which are currently a subject of broad interests due to perspective of using them as stable quantum bits. Furthermore, under specific conditions they could be topologically protected. The main goal of this diploma thesis is a description of the mechanism responsible for emergence of such quasiparticles in selected impurities and analysis of their properties suitable for the qubits and controllable operations on them.	Dominik Fidziukiewicz
2	F	I	dr hab. Jerzy Matyjasek, prof. UMCS	Zderzenia czarnych dziur	Black holes collisions	Wraz z pierwszą rejestracją fali grawitacyjnej przez zaspół LIGO w 2015r. pojawiła się nowa dziedzina – fizyka i astronomia fal grawitacyjnych. W moim zamierzeniu, w pracy skupilibyśmy się na samym zjawisku zderzeń czarnych dziur, jednego z najbardziej ekstremalnych zjawisk we Wszechświecie, które jest też źródłem potężnej fali grawitacyjnej. Spróbowałibyśmy zastosować różne techniki matematyczne (odrobinę tylko wykraczające poza materiał wykładany na metodach matematycznych fizyki) do opisu ostatniej fazy zderzenia. Uzyskane wyniki powinny dotyczyć zagadnień oryginalnych i powinny być publikowalne.	
3	F, FT, INM	I, II	dr hab. Nicholas Sedlmayr	Dynamiczne kwantowe przejścia fazowe w materiałach topologicznych 2D	Dynamical quantum phase transitions in 2D topological materials	We will study a particular class of materials where topology plays an important role. The topology of the electronic structure can tell us information about the materials properties and predicts protected modes running along on the boundaries. By suddenly disturbing the system we will consider how an analogue of a quantum phase transition can appear, but in time. Będziemy badać konkretną klasę materiałów, w których topologia odgrywa ważną rolę. Topologia struktury elektronicznej może dostarczyć nam informacji o właściwościach materiałów i przewidzieć tryby chronione biegnące wzdłuż granic. Nagłe zakłócenie układu zastanowimy się, jak może pojawić się analog kwantowej przemiany fazowej, ale w czasie.	

4	F, FT, INM	I, II	dr hab. Nicholas Sedlmayr	Efekt fotogalwaniczny w nanorurkach węglowych	Photogalvanic Effect in Carbon Nanotubes	Under the right conditions shining light on a material can make a current flow, we will explore how those can occur in Carbon Nanotubes and similar wires. W odpowiednich warunkach świecenie światła na materiał może spowodować przepływ prądu, zbadamy, jak mogą one wystąpić w nanorurkach węglowych i podobnych przewodach.	
5	F, FT, INM	I, II	dr hab. Nicholas Sedlmayr	Scrambling i OTOC w materiałach topologicznych	Scrambling and OTOCs in topological materials	How is information spread in topological materials? Can the protected boundary modes alter the spread of information? We will study this question using out of order time correlators (OTOCs). Jak rozpowszechniane są informacje w materiałach topologicznych? Czy tryby chronionej granicy mogą zmienić rozpowszechnianie informacji? Będziemy badać to pytanie za pomocą korelatorów czasu niedostępności (OTOC).	
6	F, FT, INM	I, II	dr hab. Nicholas Sedlmayr	Indeksy topologiczne dla sieci Shiba	Topological indices for Shiba chains	Impurities embedded in superconductors can lead to chains with exotic properties, such a Majorana zero modes. We will calculate how to determine the band topology of these chains in different configurations. Zanieczyszczenia osadzone w nadprzewodnikach mogą prowadzić do łańcuchów o egzotycznych właściwościach, takich jak tryby zerowe Majorany. Obliczymy, jak określić topologię pasma tych łańcuchów w różnych konfiguracjach.	
7	F, FT, INM	I, II	dr hab. Nicholas Sedlmayr	Nieuniwersalna wierność topologicznych przejść fazowych	Non-universal fidelity of topological phase transitions	Near a quantum critical or topological phase transition one often finds universal scaling of the fidelity, a measure of the similarity of nearby states. How scaling is modified away from the universe case will be studied. W pobliżu krytycznego kwantowego lub topologicznego przejścia fazowego często uzasadnia się uniwersalne skalowanie wierności, będące miarą podobieństwa pobliskich stanów. Zbadane zostanie, jak skalowanie jest modyfikowane z dala od przypadku wszechświata.	
8	F, FT, INM	I, II	dr hab. Nicholas Sedlmayr	Interakcje antyferromagnetyczne ze ścianą domen	Antiferromagnetic Domain Wall Interactions	In an antiferromagnet the walls between different domains are very sharp, allowing them to be easily moved by appropriate currents. We will calculate how antiferromagnetic domain walls can interact via the scattering of conduction electrons, and how this can modify their dynamics. W antyferromagnecie ściany pomiędzy różnymi domenami są bardzo ostre, co pozwala na ich łatwe przemieszczanie przez odpowiednie prądy. Obliczymy, w jaki sposób ściany domen antyferromagnetycznych mogą oddziaływać poprzez rozpraszanie elektronów przewodzących i jak może to modyfikować ich dynamikę.	
9	INM	II	prof. dr hab. Karol Izidor Wysokiński	Termoelektryczne właściwości topologicznych półmetali Weyla.	Thermoelectric properties of topological Weyl semimetals	Niedawno odkryte topologiczne półmetale typu Weyla posiadają bardzo nietypowe właściwości, które najwyraźniej ujawniają się w ich właściwościach transportowych takich jak przewodnictwo elektryczne i cieplne, siła termoelektryczna i inne. Celem pracy jest zapoznanie się studenta z topologicznymi półmetalami Weyla i wykonanie obliczeń przewodnictwa elektrycznego, ewentualnie także innych współczynników transportowych dla prostego modelu materiału.	
	Katedra Biofizyki						
1	FT	I	dr hab. Wojciech Grudziński, prof. UMCS	Projekt i wykonanie urządzenia do terapii ruchów ocznych i centralnej fiksacji	Design and construction of a equipment for the therapy of eye movements and central fixation	Komercyjne urządzenia do terapii widzenia nie zawsze spełniają oczekiwania optometrystów prowadzących trening. W ramach pracy inżynierskiej, we współpracy z doświadczonym optometrystą, zostanie zaprojektowane, wykonane, przetestowane urządzenie służące do ćwiczeń ruchów ocznych i stabilizacji widzenia na wprost.	
2	INM, FT, F	I	dr hab. Wojciech Grudziński, prof. UMCS	Charakterystyka właściwości fizycznych materiałów optycznych stosowanych w optyce okularowej	Characteristics of physical properties of optical materials used in eyeglass optics	Współczesna optyka okularowa coraz powszechniej stosuje różnorodne materiały optyczne inne niż tradycyjne szkło. W ramach pracy opisane zostaną różne parametry fizyczne tych materiałów jak również stosowane pokrycia i warstwy specjalne.	
3	FT, INM	II	dr hab. Wojciech Grudziński, prof. UMCS	Spektroskopia ramanowska hybrydowych nanocząstek metalicznych	Raman spectroscopy of hybrid metallic nanoparticles	Nanocząstki metaliczne coraz częściej znajdują zastosowanie m.in. w medycynie czy biotechnologii. Ich połączenie z cząsteczkami aktywnymi biologicznie zmienia właściwości obu komponentów. Spektroskopia efektu Ramana jest jednym z narzędzi, które pozwala na charakterystykę takich hybrydowych struktur.	
4	INM	I	dr hab. Rafał Luchowski, prof. UMCS	Własności spektralne barwników fluorescencyjnych w pobliżu nanocząstek metalicznych	Spectral properties of fluorescent dyes in the vicinity of metallic nanoparticles	Oddziaływanie znaczników fluorescencyjnych ze strukturami metalicznymi stało się ostatnimi laty bardzo intensywnym tematem wielu eksperymentów naukowych zarówno na poziomie teoretycznym jak i doświadczalnym. Wynika to z faktu bardzo interesujących własności fluoroforów, jakich nabywają one znajdując się w pobliżu powierzchni metalicznych. Są to: wzmocnienie intensywności sygnału fluorescencyjnego oraz wzmocnienie fotostabilności barwników. Podczas wykonywania eksperymentów studenci zbadają te własności w skali mikro- i makro-skopowej. Praca doświadczalna.	
5	INM	I	dr hab. Rafał Luchowski, prof. UMCS	Analiza konformacji DNA przy użyciu światła spolaryzowanego kołowego	DNA conformation analysis by circularly polarized light	Podczas wykonywania eksperymentów studenci będą mieli okazję do zapoznania się z działaniem spektrometru służącego do badań techniką tzw. dichroizmu kołowego. Badania przeprowadzone zostaną na niciach DNA z indukowaną zmianą ich konformacji oraz dla wybranych sekwencji par zasad kwasów nukleinowych. Praca doświadczalna.	
6	FT	I	dr hab. Rafał Luchowski, prof. UMCS	Badanie orientacji cząsteczek przy wykorzystaniu emisji fluorescencji sprzężonej plazmonowo	Study of the orientation of molecules using the plasmon-coupled emission	Generowanie efektów plazmonowych w nanoukładach metalicznych skutkuje ich silnym oddziaływaniem z cząsteczkami o własnościach fluorescencyjnych. W rezultacie sprzęgania się emisji fluorescencji z drganiami elektronów w układach metalicznych obserwowana jest emisja kierunkowa. Podczas przygotowywania rozprawy studenci będą mieli okazję do zapoznania się z mechanizmem powyższego oddziaływania oraz aspektami technicznymi badań eksperymentalnych.	

7	F	I	dr hab. Rafał Luchowski, prof. UMCS	Mikroskopia super-rozdzielcza korelacji kwantowych	Super-resolution microscopy of quantum correlations	Nagroda Nobla z obszaru chemii przyznana w roku 2014 za pokonanie bariery rozdzielczości optycznej stała się niejako bodźcem do „wysypu” kolejnych idei dotyczących problemu dyfrakcji światła. Do jednego z takich pomysłów przynależy połączenie własności mikroskopii skaningowej z pomiarem kwantowej korelacji fotonów, co w rezultacie pozwala nawet na 4-krotne zwiększenie rozdzielczości obrazowania tą pierwszą, poza limitem dyfrakcyjnym. Podczas wykonywania pracy studenci będą mieli okazję do dokładnego zapoznania się z aspektami technicznymi tego rozwiązania, tzn. efektu kwantowego, jako mechanizmu kontrastu zwiększającego rozdzielczość.	
8	INM, FT	I	dr hab. Andrzej Pelc, prof. UMCS	Układ sterowania spektrometrem mas	The control system of the mass spectrometer	Głównym zadaniem jest zaprojektowanie i budowa prostego układu elektrycznego umożliwiającego kontrolę działania spektrometru mas (włącznie pomp, mierników i poszczególnych urządzeń w spektrometrze mas).	
9	INM, FT	I	dr hab. Andrzej Pelc, prof. UMCS	Układ formowania wiązki elektronowej trochoidalnego monochromatora energii	Electron beam forming system of a trochoidal energy monochromator	Monochromatory energii elektronów służą do wybrania części wiązki elektronów o niewielkim rozrzucie energetycznym. Celem pracy jest wykonanie projektu fragmentu monochromatora w której następuje formowanie wiązki elektronów. Praca konstrukcyjna.	
10	F	I	dr hab. Andrzej Pelc, prof. UMCS	Monochromatory energii elektronów	Electron energy monochromators	Monochromatory energii elektronów służą do wybrania części wiązki elektronów o niewielkim rozrzucie energetycznym. Celem pracy jest opisanie zasad działania kilku typów monochromatorów energii elektronów.	
11	INM	II	dr hab. Andrzej Pelc, prof. UMCS	Badanie procesów generacji jonów ujemnych	Investigation of negative ion generation processes	Głównym zadaniem będzie poznanie procesów prowadzących do powstawania jonów (zwłaszcza ujemnych) za pomocą spektrometru mas. W pracy przebadamy oddziaływanie elektronów z molekułami kilku związków chemicznych.	
12	INM	II	dr hab. Andrzej Pelc, prof. UMCS	Analiza składu izotopów stabilnych w próbkach środowiskowych	Analysis of the composition of stable isotopes in environmental samples	Skład izotopów stabilnych w próbce niesie ze sobą informację o pochodzeniu próbki jak również o procesach towarzyszących jej powstaniu. Z tego powodu analiza izotopowa ma ogromne znaczenie w geologii, kryminalistyce czy badaniach środowiskowych. W pracy zostanie przeprowadzona analiza składu izotopowego w próbkach pochodzenia środowiskowego.	
	Katedra Fizyki Powierzchni i Nanostruktur						
1	INM, FT, F	I	prof. dr hab. Mariusz Krawiec	Twistronika w materiałach dwuwymiarowych	Twistronics in two-dimensional materials	Celem pracy jest stworzenie oprogramowania komputerowego do analizy i wizualizacji obróconych względem siebie różnych dwuwymiarowych sieci krystalograficznych.	
2	INM	II	prof. dr hab. Mariusz Krawiec	Funkcjonalizowany silicen jako platforma do magazynowania wodoru	Functionalized silicene as a platform for hydrogen storage	Celem pracy jest analiza adsorpcji atomów wodoru na zmodyfikowanej powierzchni silicenu w oparciu o obliczenia z pierwszych zasad.	
3	INM, FT, F	I	dr hab. Tomasz Kwapiński, prof. UMCS	Pomiar zjawiska fotoelektrycznego zewnętrznego	Measurement of the external photoelectric effect	Praca polega na opisanu zjawiska fotoelektrycznego zewnętrznego oraz zaprojektowaniu, a następnie zbudowaniu układu do pomiaru tego zjawiska. Student wykona układ esperymentalny na bazie fotokomórki oraz kilku diód świecących, co pozwoli przeprowadzić pomiary dla różnych długości fali świetlnych i wykazać słuszność wzoru Einsteina opisującego to zjawisko.	
4	INM	II	dr hab. Tomasz Kwapiński, prof. UMCS	Stany ciemne w układach atomowych	Dark states in atomic systems	Praca dotyczy teoretycznego opisu kwantowych stanów ciemnych w układach atomowych, które wiążą elektony i nie biorą udziału w przewodnictwie elektrycznym. Student wyznaczy funkcje falowe i energie własne Hamiltonianu prostych układów atomowych oraz napisze program komputerowy do obliczania numerycznego lokalnej gęstości stanów dla układów wieloatomowych, w których mogą występować stany ciemne.	
5	INM, FT, F	I	dr hab. Ryszard Zdyb, prof. UMCS	Uchwyt kołnierza działa elektronowego w mikroskopie niskoenergetycznych elektronów – projekt i wykonanie	Holder for electron gun flange in Low Energy Electron Microscope – design and implementation	Celem pracy jest zaprojektowanie i wykonanie uchwytu kołnierza działa elektronowego w mikroskopie LEEM. Uchwyt ma na celu bezpieczną wymianę katody LaB6	
6	INM	II	dr hab. Ryszard Zdyb, prof. UMCS	Układy warstwowe antymonenu/Fe na powierzchni W(110) – wzrost, morfologia i struktura krystalograficzna	Antimonene/Fe heterostructures on W(110) – growth, morphology and crystallographic structure	Celem pracy jest wytworzenie antymonenu – nowego dwuwymiarowego materiału, który wykazywałby ferromagnetyczne uporządkowanie w temperaturze pokojowej. Praca eksperymentalna – mikroskop LEEM/SPLEEM.	
7	INM	II	dr hab. Ryszard Zdyb, prof. UMCS	Wzrost, morfologia i struktura krystalograficzna antymonenu na powierzchni W(001)	Growth, morphology and crystallographic structure of antimonene on W(001).	Celem pracy jest wytworzenie antymonenu – nowego dwuwymiarowego materiału. Ze względu na symetrię podłoża spodziewane jest uzyskanie materiału 2D o kwadratowej komórce powierzchniowej. Praca eksperymentalna – mikroskop LEEM/SPLEEM.	