

L.p.	Opiekun pracy	Tytuł pracy licencjackiej/inżynierskiej	Temat pracy licencjackiej/inżynierskiej	Sugerowany kierunek/ specjalność
1	Bartuzel Maciej/dr Alejandra Consejo	Projekt i konstrukcja lampy UV do sieciowania rogówkowego (Temat w języku angielskim: Design and construction of UV crosslinking lamp)	Jedną z metod leczenia stożka rogówki jest tzw. crosslinking, czyli sieciowanie za pomocą światła UV i ryboflawiny włókien kolagenowych rogówki prowadzące do usztywnienia jej struktury. Tematem pracy jest zaprojektowanie i skonstruowanie lampy UV, która w ogólnym zarysie mogłaby posłużyć badaniom różnych protokołów procesu sieciowania rogówkowego na materiale pochodzenia zwierzęcego in vitro. Realizacja tematu będzie wymagała: - wiedzy w zakresie projektowania układów optycznych (zaprojektowanie systemu optycznego lampy z uwzględnieniem wymaganych stosowanych norm oświetlenia) - wiedzy z zakresu elektroniki i programowania (sterowanie diody UV, sterowanie podglądu z kamer i ustalanie odpowiedniej odległości lampy od naświetlanej próbki) - wiedzy z zakresu projektowania i druku 3D (projekt struktury urządzenia) Praca realizowana ze współpracy zagranicznej. Praca realizowana w języku angielskim. Przed przydzieleniem tematu wymagana rozmowa z kandydatem/kandydatką.	Fizyka Techniczna, Automatyka i Robotyka
2	Bartuzel Maciej	Układ obrazujący ze zwierciadłem deformowalnym do testowania metod optyki adaptacyjnej bez detektora frontu falowego (Temat w języku angielskim: Imaging system with deformable mirror for testing sensorless adaptive optics methods)	Optyka adaptacyjna polega w dużym skrócie na korekcji aberracji frontu falowego celem polepszenia właściwości obrazujących układu optycznego. Najczęściej stosowanym podejściem jest wykorzystanie detektora frontu falowego (np. czujnik Shacka-Hartmanna). Informacja na temat wykrytych aberracji przekazywana jest następnie do elementu korygującego, takiego jak zwierciadło deformowalne. Coraz bardziej popularnym podejściem w optyce adaptacyjnej są tzw. metody bezczujnikowe, gdzie korekcja frontu falowego odbywa się na podstawie pewnych metryk jakości rejestrowanego obrazu. Podejście to ma wiele zalet w stosunku do klasycznych metod z użyciem czujnika. Tematem pracy będzie zaprojektowanie i skonstruowanie prostego układu obrazującego, w którego tor optyczny zostanie wstawione zwierciadło deformowalne. Następnie głównym zadaniem będzie przetestowanie możliwości korekcji obrazu z wykorzystaniem różnych algorytmów i metryk jakości obrazu. Realizacja tematu będzie wymagała: - podstawowej wiedzy z zakresu optyki falowej i optyki adaptacyjnej - wiedzy w zakresie projektowania układów optycznych - wiedzy z zakresu programowania (implementacja algorytmów i metryk jakości obrazu oraz sterowanie zwierciadłem deformowalnym) Możliwość realizacji pracy w języku angielskim (sugerowane). Przed przydzieleniem tematu wymagana rozmowa z kandydatem/kandydatką.	Fizyka Techniczna, Automatyka i Robotyka
3	Bąkowska Karolina	Badanie długości supercyklu aktywnej nowej karłowatej ER Uma	W ramach projektu, na podstawie przeprowadzonych obserwacji własnych oraz wykorzystując publicznie dostępne dane, należy przeprowadzić badania układu podwójnego, ciasnego ER UMa. Badany obiekt pokazuje w krzywych zmian blasku częste gwałtowne pojaśnienia, co jest związane z transferem masy między jego składnikami. W pracy przeanalizowana zostanie częstotliwość tych gwałtownych wzrostów jasności czyli superwybuchów.	Astronomia
4	Bąkowska Karolina	Katalog zaćmieniowych gwiazd kataklizmicznych z krótkimi okresami orbitalnymi	W ramach pracy, na podstawie ogólnodostępnych danych, należy stworzyć katalog układów kataklizmicznych z krótkimi okresami orbitalnymi, dla których rejestrujemy zaćmienia. W przypadku układów budzących wątpliwość można, a nawet należy przeprowadzić obserwacje weryfikujące status badanej gwiazdy.	Astronomia
5	Bielska Katarzyna	Oprogramowanie do symulacji widm molekularnych	Zadaniem studenta będzie napisanie oprogramowania do symulacji widm molekularnych. Program na podstawie parametrów linii widmowych dostępnych w bazach HITRAN i GEISA ma graficznie przedstawiać położenia i natężenia molekularnych linii widmowych w podanym zakresie długości fali z możliwością eksportu danych do pliku. Istnieje możliwość dalszego rozbudowania programu.	Fizyka, Fizyka Techniczna, Informatyka Stosowana
6	Boguslawski Katharina	Design and development of a Graphical User Interface (GUI) for the PyBEST software package	PyBEST is a novel electronic structure program written in modern programming languages, like Python3 and C++ (C++11 standard or higher). The goal of this project is to design and develop a GUI for PyBEST to facilitate the construction of a PyBEST input file. The student should have basic knowledge of Python3 and UNIX/LINUX systems. The student will be trained in software development and version control using git. The project will be carried out in English.	Informatyka Stosowana, Fizyka, Fizyka Techniczna

7	Boguslawski Katharina	Extending the PyBEST software package to support GPUs	PyBEST is a novel electronic structure program written in modern programming languages, like Python3 and C++ (C++11 standard or higher). The goal of this project is to extend some lower-level code contained in the linalg factory to support GPUs. This will be performed using modern programming models like CuPy or Intel's oneAPI. The student should have basic knowledge of Python3 and UNIX/LINUX systems. The student will be trained in software development and version control using git. The project will be carried out in English.	Informatyka Stosowana, Fizyka, Fizyka Techniczna
8	Boguslawski Katharina	Benchmarking ionization potentials obtained by pCCD using the PyBEST software package	This project aims at benchmarking our recently developed models to determine ionization potentials for a broad spectrum of small and medium-sized molecules. All calculations will be performed using PyBEST (pythonic black-box electronic structure tool; http://pybest.fizyka.umk.pl) on supercomputing clusters. PyBEST is an open-source program suit written in modern programming languages, like Python and C++, developed at NCU. The student should have basic knowledge of Python and UNIX/LINUX systems. The student will be trained in quantum many-body calculations, UNIX/LINUX systems, and how to work on supercomputing clusters. The project will be carried out in English.	Automatyka i Robotyka, Informatyka Stosowana, Fizyka, Fizyka Techniczna
9	Cygan Agata	Implementacja pętli sprzężenia zwrotnego w układzie aktywnej stabilizacji grzebienia modów wnęki optycznej	Wnęka optyczna działa jak dyskryminator dla częstotliwości optycznych. Oznacza to, że szczególne częstotliwości widma optycznego są przez wnękę przenoszone, a reszta jest od niej odbijana. W najprostszej konfiguracji wnęką optyczną jest układ dwóch naprzeciwległych zwierciadeł. Ich wzajemna odległość decyduje o tym, które częstotliwości (tzw. mody wnęki) widma optycznego będą obserwowane na wyjściu z wnęki. Widmo modów wnęki ma postać grzebienia optycznego z równoodległymi w skali częstotliwości „zębami”. Szerokość spektralna tych „zębów” jest tym mniejsza im większy jest współczynnik odbicia zwierciadeł. Wąski spektralnie i stabilny długoczasowo grzebień modów wnęki ma szczególne zastosowanie w precyzyjnej spektroskopii optycznej, czy konstrukcji optycznych zegarów atomowych. Celem pracy jest zaimplementowanie i regulacja parametrów elektronicznej pętli sprzężenia zwrotnego w układzie stabilizacji długości wnęki. W skład układu poza wnęką wchodzić będzie laser referencyjny, modulator akustooptyczny, detektor światła IR, generator sygnałów RF, wzmacniacz typu lock-in oraz regulator proporcjonalno-całkujący. Zadaniem Dyplomanta/Dyplomantki będzie zrozumienie zasady działania użytych elementów optycznych i elektronicznych, zasymulowanie oraz uzyskanie rzeczywistego sygnału błędu a następnie skonstruowanie pętli sprzężenia zwrotnego, zoptymalizowanie jej parametrów i ostateczne ustabilizowanie grzebienia modów wnęki względem lasera referencyjnego. Mile widziana znajomość programów Mathematica i LabView.	Automatyka i Robotyka
10	Cygan Agata	Automatyzacja przestrajania i kontroli częstotliwości lasera diodowego względem miernika długości fal oraz modu wnęki optycznej	W nowoczesnych optycznych układach pomiarowych proces pomiaru sterowany jest przy pomocy komputera. Tworzone jest specjalne oprogramowanie umożliwiające zdalną komunikację z konkretnymi urządzeniami elektronicznymi układu w odpowiednim czasie. Przykładowo kontrolery bardziej zaawansowanych systemów laserowych można zaprogramować tak, by umożliwić użytkownikowi zdalną zmianę częstotliwości lasera sterując zarówno jego temperaturą, prądem jak i elementem piezoelektrycznym usytuowanym wewnątrz lasera. Podejście takie jest bardzo wygodne i pozwala usprawnić znacząco proces pomiaru. Pierwszym celem pracy jest stworzenie uniwersalnego oprogramowania umożliwiającego zdalne przestrajanie częstotliwości lasera do wartości zadanej przez użytkownika. Zadanie to będzie wymagało zrozumienia zasady działania lasera diodowego z zewnętrzną wnęką oraz miernika długości fal optycznych, komunikacji z laserem oraz miernikiem długości fal a także wiedzy i umiejętności z zakresu działania i optymalizacji regulatorów proporcjonalno-całkujących (PI). Preferowanym środowiskiem do implementacji regulatora PI jest LabView. Drugim celem pracy jest długoczasowa kontrola częstotliwości lasera diodowego względem modu wnęki optycznej. W najprostszej konfiguracji wnęką optyczną jest układ dwóch naprzeciwległych zwierciadeł. Duży współczynnik odbicia zwierciadeł determinuje wąskie spektralnie mody wnęki, tj. te częstotliwości lasera, które będą przez wnękę transmitowane a co za tym idzie wykorzystywane dalej w pomiarach. Jako, że dryf mechaniczny i temperaturowy częstotliwości lasera zaniża znacząco wydajność pomiarów i wydłuża ich czas korzystna jest stabilizacja częstotliwości lasera do modu wnęki optycznej. Zadanie to będzie wymagało zapoznania się z pojęciem wnęki optycznej oraz technik stabilizacji częstotliwości lasera, a także napisania odpowiedniego podprogramu, z implementacją kolejnego regulatora PI, w głównym programie sterującym częstotliwością lasera.	Automatyka i Robotyka

11	Cygan Agata	Wytworzenie i automatyzacja grzebień optycznego w układzie modulacji fazy światła	Widmo światła zmodulowanego fazowo składa się z optycznej częstotliwości nośnej oraz kolejnych rzędów wstęg bocznych o częstotliwościach przesuniętych względem częstotliwości nośnej o całkowite wielokrotności częstotliwości modulacji fazy światła. Przy odpowiednio dużej głębokości modulacji układ taki może wygenerować grzebień częstotliwości optycznych o szerokości spektralnej rzędu kilkudziesięciu GHz. Mimo, że w porównaniu z powszechnie dziś stosowanymi w metrologii grzebieniami optycznymi, bazującymi na generacji i stabilizacji impulsów femtosekundowych, taka szerokość spektralna jest o rzędy wielkości mniejsza, to pojawia się coraz więcej zastosowań, dla których warunki te są akceptowalne zwłaszcza, że pojawia się zauważalny zysk w postaci większej mocy w przeliczeniu na ząb grzebień. Pierwszy etap pracy zakłada wytworzenie grzebień częstotliwości optycznych przy wykorzystaniu dostępnych modulatorów fazy i amplitudy. Etap ten powinien być poprzedzony zrozumieniem podstawowych pojęć z zakresu modulacji fazy światła, wykonaniem projektu grzebień oraz symulacji numerycznych. W drugim etapie pracy zadaniem Dyplomanta/Dyplomantki będzie automatyzacja grzebień, tj. napisanie oprogramowania do zdalnej kontroli jego parametrów takich jak częstotliwość modulacji, głębokość modulacji, profil mocy. Mile widziana znajomość programów Mathematica i LabView.	Automatyka i Robotyka
12	Derkowska-Zielińska Beata	Nowe materiały organiczne do zastosowań w optyce nieliniowej	Budowa układu eksperymentalnego do badania nieliniowych właściwości optycznych nowych materiałów organicznych.	Fizyka techniczna/Fizyka
13	Drozdowski Winicjusz	Badanie rozkładu pułapek ładunkowych w kryształach scyntylacyjnym GAGG:Ce metodą termoluminescencyjną	Termoluminescencją (TL) nazywamy emisję światła z wcześniej napromieniowanej próbki, obserwowaną podczas jej ogrzewania. Zadaniem studenta będzie analiza termoluminescencyjnych krzywych jarzenia kryształu scyntylacyjnego GAGG:Ce trzema metodami oraz porównanie i interpretacja wyników.	zarezerwowany
14	Drozdowski Winicjusz	Charakterystyka wybranych scyntylatorów półprzewodnikowych za pośrednictwem spektroskopii gamma	Mianem scyntylacji określa się powstawanie błysku świetlnego w substancji przy jej wzbudzeniu promieniowaniem jonizującym. Na zdominowanym przez izolatory rynku scyntylatorów powoli zaczynają pojawiać się materiały półprzewodnikowe. Zadaniem studenta będzie pomiar widm wysokości impulsu i profili czasowych kryształów beta-Ga ₂ O ₃ i ZnGa ₂ O ₄ przy wzbudzeniu kwantami gamma oraz wyznaczenie na tej podstawie wydajności i średniego czasu zaniku scyntylacji tych kryształów.	Fizyka s1
15	Dziczek Dariusz	Komputerowy miernik pola magnetycznego	Opracowanie prototypowego komputerowego miernika pola magnetycznego w oparciu o wybrany czujnik magnetorezystancyjny (Honeywell serii HMC - dostępne wersje 1-, 2- i 3-osiowa). Praca polega na zaprojektowaniu i wykonaniu prototypu układu elektronicznego obsługującego czujnik oraz stworzenia oprogramowania interfejsu wielozadaniowego National Instruments USB-6210 do odczytu i przetwarzania sygnałów wyjściowych czujnika w celu prezentacji wielkości składowych wektora pola magnetycznego. Zadanie wymaga pewnych (i pozwala rozwinąć) praktycznych umiejętności z zakresu elektroniki i programowania. Naturalnym środowiskiem programowania dla interfejsu USB-6210 jest NI LabView lub LabWindows/CVI. Możliwe jest także wykorzystanie innych układów sprzęgających opartych o np. Raspberry PI lub Arduino.	Fizyka/ Fizyka Techniczna,
16	Erwiński Krystian	Sterowanie stanowiskiem dydaktycznym z manipulatorem kartezjańskim z wykorzystaniem sterownika PLC ControlLogix L61	Celem pracy jest modernizacja układu sterowania stanowiskiem z manipulatorem wykorzystującym sterownik PLC ControlLogix L61 marki Rockwell/Allen-Bradley. Konieczna będzie modyfikacja stanowiska (w tym wymiana/naprawa nie działających elementów), opracowanie nowego programu demonstrującego pracę ręczną oraz automatyczną stanowiska wraz z wizualizacją. Niezbędne będzie również zaktualizowanie dokumentacji stanowiska, w szczególności schematu elektrycznego oraz instrukcji.	Automatyka i Robotyka zarezerwowany
17	Erwiński Krystian	Sterowanie drukarką 3d w układzie Delta z wykorzystaniem oprogramowania LinuxCNC	Celem pracy jest implementacja sterowania drukarką 3d w układzie Delta typu Kossel. Wykorzystana zostanie istniejąca struktura mechaniczna z napędami osi lecz konieczne będzie wyposażenie jej w stół podgrzewany, ekstruder oraz hot- end. W szczególności konieczne będzie zaimplementowanie układu regulacji temperatury stołu oraz hot-end'u oraz sterowanie ekstruderem za pośrednictwem magistrali EtherCAT. Sterowanie zrealizowane będzie w systemie Linux z jądrem czasu rzeczywistego RT-Preempt w formie bloków programowych HAL oprogramowania LinuxCNC. Wymagane będzie zintegrowanie opracowanych komponentów z oprogramowaniem sterującym napędami osi w raz z jego konfiguracją uwzględniającą specyfikę urządzenia. Uwaga! Wymagana jest podstawowa znajomość języka programowania C. Mile widziana znajomość systemu Linux.	Automatyka i Robotyka zarezerwowany

18	Frankowski Robert	Oprogramowanie modułu Pcam5C z wykorzystaniem platformy ZYBO	Moduł Pcam5C służy do rejestracji obrazu i zapewnia przesyłanie wideo 720p@60Hz oraz 1080p@30Hz. Przy użyciu szybkiego interfejsu MIPI CSI-2 komunikuje się on z platformą ZYBO w której to przewiduje się dalszą obróbkę danych. Zadaniem studenta jest oprogramowanie w/w podzespołów oraz analiza ich przydatności, pod kątem późniejszego zastosowania w robocie typu Flywheel	Automatyka i Robotyka, Informatyka Stosowana
19	Frankowski Robert	Inteligentny wentylator łazienkowy do kanałów płaskich	Celem pracy jest zaprojektowanie zdalnie sterowanego wentylatora wyposażonego w czujnik wilgotności. Wentylator powinien być dostosowany do pracy z systemem kanałów płaskich np. firmy Vents.	Automatyka i Robotyka, Informatyka Stosowana
20	Frankowski Robert	Pomiar przyspieszenia z wykorzystaniem układu APSoC	W ramach pracy inżynierskiej należy zaprojektować i wykonać system pomiarowy umożliwiający pomiar przyspieszenia. Komunikację z odpowiednim czujnikiem należy zrealizować przy użyciu zestawu laboratoryjnego z układem APSoC wykonując do tego celu aplikację wielowątkową zgodną ze standardem POSIX.	Automatyka i Robotyka, Informatyka Stosowana
21	Frankowski Robert	Modernizacja układu napędowego w robocie balansującym typu Flywheel.	W ramach pracy inżynierskiej należy zaprojektować nowy mechanizm napędowy sterujący robotem typu Flywheel. Część sterująca powinna zostać zrealizowana w oparciu o zestaw laboratoryjny z układem APSoC.	Automatyka i Robotyka, Informatyka Stosowana
22	Gawroński Marcin	Statystyka superbłysków pulsara z Mgławicy Krab.	Nieliczne ze znanych pulsarów, oprócz standardowej aktywności radiowej w postaci regularnych pulsów na niskich częstościach, przejawiają także nieregularne błyski emisji o dużej mocy (tzw. superbłyski). Nie jest znany proces fizyczny odpowiedzialny za tą dodatkową formę aktywności radiowej, jednak są pewne przesłanki sugerujące, że może być on także źródłem przynajmniej części z odkrytych Szybkich Błysków Radiowych (FRB) - jednej z największych tajemnic współczesnej astrofizyki. Celem pracy jest opis statystyczny zarejestrowanych superbłysków z pulsara Krab, szczególnie pod kątem ewolucji częstości występowania/mocy tych zjawisk w czasie. Podstawą do pracy będzie opracowanie danych obserwacyjnych zarejestrowanych przez 32-m radioteleskop UMK w Piwnicach.	Astronomia
23	Gawroński Marcin	Zmienność emisji masera pary wodnej na 22GHz w LkHa-234	LkHa-234 jest zaawansowaną protogwiazdą o pośredniej masie, która znajduje się w mgławicy NGC7129. Bezpośrednio w najbliższym otoczeniu LkHa-234 położone są obłoki gazowe, które są odpowiedzialne za emisję radiową masera wody na 22GHz. Za pomocą opisu zmian masera wody można badać dynamikę materii w najbliższym otoczeniu LkHa-234i tym samym studiować procesy protogwiazdowe. Celem pracy będzie zredukowanie i opisanie materiału obserwacyjnego zebranego przez 32-m radioteleskop UMK w Piwnicach w latach 2017-2020. Do przestrzennej interpretacji wyników będą użyte także dostępne w literaturze mapy emisji radiowej w LkHa-234 wykonane z pomocą obserwacji VLBI.	Astronomia
24	Gorczyńska Iwona/Bartuzel Maciej	System automatycznej korekcji położenia oka w urządzeniu OCT na podstawie obserwacji źrenicy.	Realizacja tematu będzie wymagała: - zaprojektowania i skonstruowania systemu oświetlenia i obserwacji źrenicy oka ludzkiego w urządzeniu tomografii optycznej OCT, - wykrywania w czasie rzeczywistym położenia źrenicy oka na podstawie rejestrowanych kamerami obrazów, - korygowania pozycji głowy umieszczonej na podporze z trzema silnikami krokowymi na podstawie wykrywanego położenia źrenicy. Komunikacja z kamerami i sterowanie silnikami krokowymi w środowisku LabVIEW. Analiza obrazów w dowolnym środowisku, opracowane biblioteki będą importowane do LabVIEW. Przed przydzieleniem tematu wymagana rozmowa z kandydatem/kandydatką.	Fizyka Techniczna, Automatyka i Robotyka
25	Grabowski Ireneusz	Opis korelacji elektronowej w metodach DFT	Praca z zakresu mechaniki i chemii kwantowej. Rozwój i testowanie nowych metod opisu korelacji elektronowej.	Fizyka, Informatyka Stosowana, Fizyka Techniczna
26	Grabowski Ireneusz	Analiza drugiego rzędu rachunku zaburzeń (MP2).	Ciekawa praca z zakresu mechaniki i chemii kwantowej. Także dla studentów Informatyki Stosowanej. Testowanie przy pomocy różnych narzędzi zachowania metody MP2.	Fizyka, Informatyka Stosowana, Fizyka Techniczna
27	Grabowski Ireneusz	Efektywne metody obliczania energii oddziaływań.	Praca z zakresu mechaniki i chemii kwantowej. Obliczanie energii oddziaływań dla różnych układów, analiza efektywności numerycznej i jakości metod	Fizyka, Informatyka Stosowana, Fizyka Techniczna

28	Grabowski Ireneusz	Opracowanie nowych funkcjonałów w metodzie funkcjonałów gęstości (DFT).	Praca z zakresu mechaniki i chemii kwantowej. Poszukiwanie nowych efektywnych efektywnych funkcjonałów korelacyjno-wymiennych w metodzie KS DFT	Fizyka, Informatyka Stosowana, Fizyka Techniczna
29	Grabowski Ireneusz	Analiza standardowych funkcjonałów w teorii funkcjonałów gęstości.	Praca z zakresu mechaniki i chemii kwantowej. Analiza funkcjonałów w metodach DFT ze względu na różne parametry i właściwości..	Fizyka, Informatyka Stosowana, Fizyka Techniczna
30	Grabowski Ireneusz	Opracowanie i wykonanie programu pozwalającego na automatyczne tworzenie i testowanie funkcjonałów i potencjałów korelacyjnych w metodzie funkcjonałów gęstości.	Opracowanie i wykonanie programu pozwalającego na automatyczne tworzenie i testowanie funkcjonałów i potencjałów korelacyjnych w metodzie DFT. Praca z zakresu mechaniki i chemii kwantowej. Znajomość podstawowych metod numerycznych (np. różniczkowanie numeryczne) mile widziana. Konieczna umiejętność programowania.	Infomatyka Stosowana, Fizyka, Fizyka Techniczna
31	Grochowski Marek	Renowacja starych zdjęć za pomocą głębokich sieci neuronowych	Praca polega na realizacji programu umożliwiającego automatyczną restaurację starych zdjęć poprzez usunięcie zniekształceń (zgniecenia, przedarcia, plamy, itp.) oraz redukcję szumu i rozmycia. Algorytm retuszu zdjęć realizowany będzie przez sieć neuronową, którą należy wytrenować na odpowiednio zbudowanym zbiorze danych.	Informatyka Stosowana
32	Grzelak Sławomir	Układ wspomaganie oddychania CPAP	W ramach pracy należy zbudować urządzenie wytwarzające stałe dodatnie ciśnienie w drogach oddechowych. Należy wykorzystać dowolny system mikroprocesorowy np. z procesorem ARM, czujnik ciśnienia oraz turbinę do generacji nadciśnienia. Należy rozwiązać problemy interfejsu człowiek-urządzenie, sterowania silnikiem turbiny, odczytu danych z czujników.	Automatyka i Robotyka
33	Kędzierski Andrzej	Ultrazimne molekuly rydbergowskie	Molekuly rydbergowskie charakteryzują się bardzo długimi wiązaniami rzędu mikrometrów, czyli 10000 razy dłuższe od standardowych wiązań chemicznych. Molekuly te tworzone są w ściśle określonych warunkach wymagających między innymi bardzo niskich temperatur. Praca może mieć charakter opisowy, obliczeniowy lub może wiązać się z napisaniem programu rozwiązującego np. równania różniczkowe pozwalające na wyznaczenie stanów molekul rydbergowskich.	Astronomia, Fizyka, Fizyka Techniczna, Informatyka Stosowana

34	Kędziorski Andrzej	Centra barwne azot-wakans (NV-) w diamentach	Centrum barwne w sieci krystalicznej jest zdolne do absorpcji i emisji światła. W tym przypadku mamy do czynienia z defektem struktury krystalicznej diamentu, w którym w bezpośrednim sąsiedztwie atomu azotu (N) podstawionego za atom węgla znajduje się wakans (V-), czyli nie obsadzony atomem węzeł sieci krystalicznej, w której lokalizuje się elektron. Centra te mają atrakcyjne własności spektroskopowe, magnetyczne otwierające możliwości dla ciekawych zastosowań, np. jako czujniki bardzo słabych pól magnetycznych, elektrycznych, temperatury, do obrazowania procesów biologicznych itp. Praca będzie dotyczyć struktury elektronowej i własności spektroskopowych lub magnetycznych centrów barwnych NV-. Praca może mieć charakter opisowy, obliczeniowy lub może polegać na napisaniu programu modelującego potencjalne zastosowania tych centrów.	Fizyka, Fizyka Techniczna, Informatyka Stosowana
35	Kobus Jacek	Budowa GUI dla programu LaOH	LaOH jest zestawem skryptów perlowych służących do zarządzania użytkownikami i sesjami wirtualnych sieci prywatnych tworzonych w oparciu o system OpenVPN. Celem projektu jest zaprojektowanie i wykonanie graficznego interfejsu użytkownika ułatwiającego instalację, konfigurację oraz zarządzanie systemem. Do budowy interfejsu można wykorzystać np. bibliotekę GTK+ lub Qt.	Informatyka Stosowana
36	Komar Katarzyna	System bezpieczeństwa w układzie pomiarowym do badania widzenia dwufotonowego	Optyczny układ pomiarowy do badania widzenia dwufotonowego zawiera sensor optyczny monitorujący moc wiązek laserowych pobudzających oko. Układ wyposażony jest również w szereg elementów sterowanych automatycznie przy pomocy programu napisanego w LabVIEW, które umożliwiają aktywną kontrolę mocy tych wiązek: m. in. skanery galwanometryczne, migawki oraz silniki krokowe zmieniające pozycję filtrów gradientowych umieszczonych w torach optycznych. Zadaniem studenta jest opracowanie systemu bezpieczeństwa, który na podstawie wskazań sensora optycznego będzie kontrolował poziom mocy wiązki padającej na oko w czasie rzeczywistym, w	Automatyka i Robotyka
37	Komar Katarzyna	Program do analizy rozmiaru i położenia źrenicy	Układ pomiarowy do badania widzenia dwufotonowego rejestruje obraz źrenicy oka przy użyciu kamery pracującej w podczerwieni. Zebrane obrazy należy poddać analizie przy użyciu kilku już istniejących programów (Python, LabVIEW) wykrywających automatycznie krawędź źrenicy, żeby uzyskać informacje o chwilowym położeniu i rozmiarze źrenicy oka. Obecnie, w zależności od jakości uzyskanych obrazów stosowane są różne narzędzia. Zadaniem studenta jest stworzenie jednego narzędzia programistycznego, z wygodnym interfejsem użytkownika, które analizuje obrazy zebrane w czasie jednej sesji pomiarowej.	Automatyka i Robotyka/Informatyka Stosowana
38	Lisak Daniel	Pomiar ciśnienia i temperatury gazu metodami spektroskopii absorpcyjnej	Praca polega na wykorzystaniu metod pomiaru ciśnienia i temperatury gazu z kształtu molekularnej linii widmowej na przykładzie widma tlenu węgla i/lub tlenu. Należy przedstawić teoretyczne podstawy zależności między temperaturą i ciśnieniem gazu, a kształtem linii widmowej. Następnie zależności te należy wykorzystać do wyznaczenia parametrów próbki gazowej, dopasowując model teoretyczny do jej widma absorpcyjnego uzyskanego metodą spektroskopii strat we wnęce optycznej. Tego typu analiza własności fizycznych gazu jest stosowana m.in. w satelitarnych badaniach atmosfery ziemskiej, badaniach atmosfer innych planet i diagnostyce spalania i innych procesów chemicznych	Fizyka Techniczna, Informatyka Stosowana), Fizyka
39	Maciejewski Gracjan	Poszukiwanie tranzytujących egzoplanet w układach planetarnych KELT-15, WASP-76, WASP-79, WASP-105 i WASP-117 w oparciu o obserwacje z Transiting Exoplanet Survey Satellite	Pochodzenie planet o masach rzędu masy Jowisza, które obiegają swoje macierzyste gwiazdy na ciasnych orbitach, tzw. gorących jowiszy, jest tematem nieustannych dyskusji naukowych. Obserwacje wskazują, że planety te bardzo rzadko występują w kompaktowych układach planetarnych, co przemawia na korzyść scenariuszy migracji poprzez duży mimośród orbitalny. Dziś znamy zaledwie kilka układów odstających od tego obrazu, np. WASP-47, które musiały podążać innymi ścieżkami ewolucji planetarnej. Celem pracy jest przeanalizowanie próbki układów planetarnych z gorącymi jowiszami w celu detekcji dodatkowych tranzytujących planet. Wykorzystane zostaną do tego obserwacje z Transiting Exoplanet Survey Satellite i specjalistyczne oprogramowanie. Wymagania: podstawowa znajomość Pythona (Anaconda) i opcjonalnie C++.	Astronomia s1/zarezerwowany

40	Mandra Sławomir	System podążania za twarzą dla kamery przemieszczanej robotem UR5e	Problematyka pracy: Praca dotyczy opracowania systemu do przemieszczania kamery za pomocą robota UR5e w taki sposób, aby twarz osoby nagrywanej znajdowała się w zadanym punkcie kadru.	Automatyka i Robotyka
41	Mandra Sławomir	Zaprojektowanie i wykonanie modelu suwnicy wraz z układem sterowania	Praca dotyczy opracowania, zbudowania i uruchomienia stanowiska do badania układów sterowania suwnicy. Poziomy układ napędowy suwnicy należy wykonać w oparciu o jednostkę liniową KLE 8, silnik PMSM oraz serwowzmacniacz AKD-P. Zaprojektowanie i wykonanie napędu pionowego należy do dyplomanta. Układ sterowania suwnicą powinien być zaimplementowany w środowisku TwinCAT.	Automatyka i Robotyka
42	Mandra Sławomir	Projekt i symulacja zrobotyzowanego stanowiska produkcyjnego w środowisku RobotStudio	Praca polega na opracowaniu stanowiska dydaktycznego na którym studenci będą mogli zapoznać się z projektowaniem, programowaniem i testowaniem poprawności funkcjonowania zrobotyzowanego stanowiska produkcyjnego, w trybie offline, w środowisku RobotStudio firmy ABB. W wyniku realizacji pracy powinna powstać instrukcja umożliwiająca zapoznanie się z istotniejszymi możliwościami tego oprogramowania oraz jeden lub dwa przykładowe projekty zrobotyzowanych stanowisk.	Automatyka i Robotyka zarezerwowany
43	Matulewski Jacek	Zaawansowana grafika 3D w OpenGL 4 (+ GLSL): mapowanie normalnych, shadow mapping, shader teselacji i inne.	Zaawansowane zagadnienia dotyczące nowoczesnego OpenGL, wyjście poza zagadnienia opisane w książce:	Informatyka Stosowna s1
44	Matulewski Jacek	„Modernizacja urządzenia imitującego pilot TV (sterowany z komputera PC) przeznaczony dla osób niepełnosprawnych ruchowo	Celem pracy jest zastąpienie istniejącego urządzenia opartego na Raspberry Pi z dołączoną diodą IR, imitującego pilota do telewizora, na znacznie prostsze i tańsze urządzenie kontrolowane bezpośrednio z PC. Integracja z już istniejącym sterowanym wzrokowo oprogramowaniem dla osób niepełnosprawnych do kontroli TV i SmartTV.	Automatyka i Robotyka
45	Migaszewski Cezary	Migracja planet w dysku protoplanetarnym i powstawanie rezonansów ruchów średnich	Praca polega na przeprowadzeniu serii symulacji migracji planet w ramach uproszczonego modelu N-ciał z poprawką imitującą oddziaływanie planety z dyskiem protoplanetarnym. Celem będzie zbadanie procesu powstawania wybranych rezonansów ruchów średnich (oraz łańcuchów rezonansów) pierwszego i drugiego rzędu w układach dwóch i więcej planet dla różnych skal czasowych migracji.	Astronomia s1
46	Migaszewski Cezary	Modelowanie danych TTV układów wieloplanetarnych	Praca polega na analizie dynamicznej dostępnych w literaturze danych TTV (transit-timing variation) w celu wyznaczenia elementów orbitalnych oraz mas planet tranzytujących w układach z dwiema oraz większą liczbą planet. Dodatkowym celem będzie wyznaczenie promieni planet poprzez analizę krzywych blasku. a w konsekwencji wyznaczenie średniej gęstości planet.	Astronomia s1
47	Morawiec Seweryn	Budowa i analiza stabilności systemu mikro-pozycjonowania wykonanego w technologii druku 3D	Na świecie rozwijanych jest obecnie kilka otwartych projektów mikroskopów optycznych wykorzystujących technologię druku 3D [1,2]. Systemy pozycjonowania próbki stosowane w tych projektach osiągają sub-mikronową precyzję dzięki połączeniu odpowiedniego projektu mechanicznego oraz doborowi materiałów. Celem projektu jest wytworzenie trójosiowego systemu do mikro pozycjonowania na podstawie dostępnych projektów oraz pomiar stabilności układu i powtarzalności pozycjonowania w zależności od parametrów zewnętrznych takich jak temperatura otoczenia. [1] Q. Meng et al., "The OpenFlexure Block Stage: sub-100 nm fibre alignment with a monolithic plastic flexure stage," Opt. Express 28, 4763-4772 (2020). https://openflexure.org/projects/blockstage/ [2] B. Diederich et al. A versatile and customizable low-cost 3D-printed open standard for microscopic imaging. Nat Commun 11, 5979 (2020).	Fizyka Techniczna/ Automatyka i robotyka
48	Morawiec Seweryn	Symulacje numeryczne odpowiedzi optycznej nanocząstek metalicznych na związanie z cząsteczką białka	Zjawisko silnego oddziaływania nanocząstek metalicznych ze światłem, znane jako zlokalizowany rezonans plazmonowy, pozwala na stworzenie biosensorów zdolnych wykrywać pojedyncze molekuly organiczne. Celem projektu jest przeprowadzenie symulacji numerycznych przesunięcia rezonansu plazmonowego dla nanocząstki o zadanym kształcie w reakcji na połączenie z cząsteczką białka w zależności od ich wzajemnego jego położenia.	Fizyka Techniczna/ Automatyka i robotyka
49	Paprocki Marcin/Karasek Gabriel	Budowa maszyny o konstrukcji typu tripteron z układem sterowania Marlin Firmware	Celem pracy będzie zbudowanie maszyny o konstrukcji typu tripteron wyposażonej w układ sterowania na bazie układu rozwojowego Olimex STM32-E407 z nakładką CNC Shield Arduino v3.00. Wykorzystane zostanie oprogramowanie Marlin Firmware v2. Dodatkowo sterownik zostanie wyposażony w interfejs użytkownika w postaci wyświetlacza LCD 3.95" o rozdzielczości 320x480 (R61581/ili9488). Wykorzystane zostaną trzy napędy skokowe MKS SERVO42A, wyposażone w układy pomiaru położenia wału silnika oraz układy regulacji (PID)	Automatyka i Robotyka

50	Paprocki Marcin/Karasek Gabriel	Modernizacja układu sterowania drukarki 3D o kinematyce równoległej typu delta-liniowa	Celem pracy jest modernizacja układu sterowania drukarki 3D o kinematyce równoległej typu delta-liniowa z wykorzystaniem układu BeagleBone Black oraz nakładki rozszerzającej CRAMPS. Na sterowniku zostanie zainstalowany system operacyjny Linux wraz z aplikacją Machinekit. Wymagane jest skonfigurowanie aplikacji Machinekit do pracy z drukarką 3D o kinematyce równoległej typu delta-liniowa. Optymalne parametry zmodernizowanego układu sterowania zostaną dobrane na podstawie wyników badań pracy drukarki 3d z różnymi sterownikami silników skokowych (tzw. stepstick'ami).	Automatyka i Robotyka
51	Pawlak Natalia	Optymalizacja symulacji komputerowych w procesie OSL przy użyciu środowiska MATLAB	Opis: Stymulowaną luminescencję możemy obserwować w czasie wystawienia na działanie światła lub ciepła materiału, który uprzednio został napromieniony promieniowaniem jonizującym. Optycznie stymulowana luminescencja (OSL) zachodzi, gdy emisja światła jest możliwa dzięki energii dostarczonej w formie światła. Zdaniem studenta będzie refaktoryzacja istniejącego już kodu, wykorzystywanego przy teoretycznych obliczeniach procesu OSL w programie MATLAB poprzez m.in. opracowanie interfejsu graficznego użytkownika (GUI), próbę zrównoleglenia obliczeń (wielowątkowość) oraz wykorzystanie wskaźników (handlery), jak i zbadanie procesów luminescencji	Informatyka Stosowana, Fizyka Techniczna
52	Pepłowski Łukasz	Wykorzystanie kart graficznych w analizie dynamiki molekularnej	Praca ma na celu napisanie oprogramowania (w CUDA), które wykorzystując procesory graficzne GPU będzie w sposób równoległy wstanie analizować wiele symulacji dynamiki molekularnej, wyznaczając takie parametry jak, RMSD, RMSF, wiązania wodorowe, mostki solne, odległości między wybranymi grupami atomów, kontakty między atomami itp. Program powinien mieć możliwość uruchamiania na systemie linux. Do przygotowania pracy niezbędna jest znajomość programowania w CUDA, nie jest potrzebna znajomość teorii dynamiki molekularnej.	Informatyka Stosowana
53	Pepłowski Łukasz	Badanie termostabilności enzymu Fosforylaza sacharozy (SPase).	Praca ma na celu znalezienie narzędzi służących do modelowania i zwiększania termostabilności białek i wykorzystanie ich na przykładzie enzymu Fosforylaza sacharozy, ważnego biokatalizatora używanego na skalę przemysłową. Sprawdzanie termostabilności odbywać się będzie za pomocą metod dynamiki molekularnej. Analizując podstawowe parametry wyników symulacji, takich jak RMSD, RMSF, ilości wiązań wodorowych czy mostków solnych autor pracy będzie miał za zadanie, wskazać które warianty enzymu mogą wykazywać najwyższą termostabilność.	Fizyka, Fizyka Techniczna (IBI), Informatyka Stosowana
54	Pepłowski Łukasz	Stworzenie programu do analizy kieszeni białkowych w dynamice molekularnej.	Praca Inżynierska będzie miała na celu stworzenie programu, który dokonywał będzie analizy trajektorii symulacji dynamiki molekularnej białek (symulacje te będą dostarczane studentowi). W ramach analizy program będzie miał za zadanie zmierzyć zmianę objętości kieszeni w trakcie symulacji dynamiki molekularnej, stworzyć listę aminokwasów budujących kieszeń, którą będzie można sortować względem właściwości chemicznych aminokwasu ich wkładu procentowego itp. Program będzie można napisać w BioPythonie, C lub C++. Znajomość dynamiki molekularnej nie jest potrzebna do napisania programu. Mile widziane będzie połączenie wyników działania programu z popularnymi programami do wizualizacji dynamiki molekularnej (VMD, PyMol).	Informatyka Stosowana
55	Piątkowski Dawid	Monitorowanie parametrów wody pitnej techniką spektroskopową - budowa urządzenia	Celem pracy jest zbudowanie urządzenia umożliwiającego monitorowanie składu chemicznego wody w czasie rzeczywistym. Określenie obecności jonów np. Ca, Fe, Na, Mg można dokonać poprzez reakcję chemiczną odpowiedniego odczynnika w ustalonej objętości wody. Analiza widma transmisji światła białego przez próbkę pozwala ocenić stężenie badanych jonów w sposób ilościowy. Praca polega na zbudowaniu urządzenia, składającego się z komory próbek, systemu jej napełniania, dawkowania odczynników oraz analizy spektroskopowej. Nad pracą urządzenia czuwać będzie mikrokontroler. Od Studenta wymaga jest umiejętności programowania na poziomie sprzętowym, podstawowa wiedza z zakresu elektroniki i mechaniki. Przedewszystkim wymagane jest zaangażowanie w projekt. Realizacja tematu wiąże się z przyznaniem stypendium.	Fizyka Techniczna/Automatyka i Robotyka

56	Piotrowski Tomasz	Zastosowanie uczenia maszynowego do zwiększenia precyzji modelu propagacji pola elektrycznego w encefalografii	Ze względu na swoją prostotę, powszechnie stosowanym modelem propagacji pola elektrycznego jest model liniowy, który jest niedoskonałym przybliżeniem rzeczywistości. Model ten posłuży w pracy jako punkt wyjścia (przybliżenie siecią liniową) do wprowadzenia modelu propagacji reprezentowanego przez sieć neuronową. Oczekuje się, że uzyskana w ten sposób nieliniowość pozwoli na zwiększenie precyzji modelu propagacji pola elektrycznego wykorzystywanego w encefalografii, co z kolei przyczyni się do opracowanie bardziej precyzyjnych metod rozwiązywania problemu odwrotnego w encefalografii, opierających się do tej pory na przybliżonym modelu liniowym propagacji.	Informatyk Stosowana, Fizyka techniczna, Automatyka i Robotyka
57	Pierzchalski Michał	Zaprojektowanie i implementacja algorytmu do tworzenia i wizualizacji diagramu sąsiedztwa konceptualistycznego relacji topologicznych metody 9+Intersection	Metoda 9+Intersection jest jedną z najbardziej popularnych metod sztucznej inteligencji do reprezentacji i rozumowania jakościowymi relacjami topologicznymi. Te relacje, w założeniu, mają odpowiadać reprezentacjom mentalnym, które na co dzień człowiek wykorzystuje do rozwiązywania problemów przestrzennych. Zbiór takich relacji można przedstawić w postaci diagramu sąsiedztwa konceptualistycznego, który reprezentuje zależności pomiędzy tymi relacjami. Zależności te mogą tworzyć nisko-wymiarowe struktury. Wizualizacja diagramu może pomóc w zrozumieniu reprezentacji neuronowej odpowiedzialnej za kodowanie relacji topologicznych w mózgu. Projekt dotyczy zagadnień z ze sztucznej inteligencji, logiki i neuronauki.	Informatyka Stosowana s1 (mogą być inne kierunki)
58	Pierzchalski Michał	Zaprojektowanie i implementacja aplikacji do monitorowania aktywności studentów na GitHub.	Korzystając z technologii Node.js student ma za zadanie zbudować serwer nasłuchujących wybrane zdarzenia w serwisie GitHub. W tym celu zostanie wykorzystana usługa „Webhooks“. Następnie student zbuduje webowy interfejs graficzny do wizualizacji zachowania się studentów w serwisie GitHub. Wizualizacja będzie miała formę automatu komórkowego lub grafu. Projekt dotyczy zagadnień z tworzenia serwisów sieciowych i wizualizacji układów złożonych.	Informatyka Stosowana
59	Piwiński Mariusz	Modelowanie wiązek atomowych.	Praca związana będzie z modelowaniem geometrii wiązek atomowych wytwarzanych za pomocą różnych źródeł. Celem pracy będzie stworzenie możliwie uniwersalnej aplikacji pozwalającej na analizę przestrzenną wytwarzanej wiązki atomowej dla źródła o określonej geometrii. Stworzony program ma być narzędziem wspomagającym proces projektowania źródeł wiązek atomowych.	Informatyka stosowana, Fizyka
60	Piwiński Mariusz	Wizualizacja zderzeniowych parametrów wzbudzenia EICP	Praca dotyczyła będzie budowy systemu do przetwarzania danych pomiarowych uzyskiwanych podczas eksperymentu zderzeniowego oraz porównywania ich z przewidywaniami teoretycznymi. Jej celem będzie stworzenie oprogramowania umożliwiającego tworzenie trójwymiarowych wizualizacji danych pomiarowych wraz z danymi uzyskiwanymi w oparciu o modele teoretyczne.	Informatyka stosowana, Fizyka
61	Piwiński Mariusz	Wydajnościowe testy aplikacji webowych	Praca ma na celu dokonanie przeglądu dostępnych narzędzi wykorzystywanych do prowadzenia testów wydajnościowych aplikacji webowych (w tym wykorzystujących mechanizmy API oraz protokół SOAP). W ramach pracy zostanie przygotowane odpowiednie środowisko, w którym zostaną zrealizowane scenariusze testowe przy wykorzystaniu opisywanych narzędzi (np. SoapUI, Apache JMeter).	Informatyka stosowana,
62	Piwiński Mariusz	Cyfrowa pułapka jonowa	Praca poświęcona będzie budowie cyfrowej pułapki jonowej (ang. Digital Ion Trap) opartej na aparaturze badawczej wykorzystywanej w Krajowym Laboratorium FAMO. Główne zadanie będzie polegało na przygotowaniu cyfrowego systemu zasilana kwadrupolowej pułapki jonowej. Możliwość generowania dowolnego przebiegu napięcia zasilającego RF oraz jego czasowa synchronizacja z cyklem pomiarowym zapewni precyzyjną kontrolę nad pułapkowanymi jonami oraz umożliwi lepsze badanie procesów zderzeniowych elektron – jon.	Fizyka

63	Roukema Boudewijn	Reproducible galaxy formation pipeline	In ArXiv:2010.03742 a reproducible galaxy formation pipeline is established. The initial results showed that void location contributes to a later epoch of a dark matter halo's initial collapse, which tends to imply a lower density at the collapse epoch of the halo, and a higher dimensionless spin parameter of the disk that forms in the halo, tending to imply a lower surface density of matter in the disk. Both effects imply that void location contributes to low surface brightness galaxy (LSBG) formation. Several extensions to develop these initial results further would be possible as straightforward and potentially publishable undergraduate research projects. A side benefit of the project would be an introduction to a state-of-the-art method of making a scientific computational project reproducible by independent scientists. http://cosmo.astro.uni.torun.pl/Cosmo/LicMagTematy	astronomia/fizyka matematyczna
64	Roukema Boudewijn	Non-perturbative N-body/GR simulations	N-body simulations (e.g. AstroPh:0411043, ArXiv:1105.1082, AstroPh:0111367) used for the modelling of 0.1 to 5 Gpc scale structure formation assume a rigid Friedmann-Lemaitre-Robertson-Walker (FLRW) background against which perturbations grow according to Newtonian gravity, while the FLRW background itself evolves assuming that structure formation does not occur. An UMK-Lyon project is underway to develop relativistic methods of correcting N-body simulations for this contradiction, by using scalar averaging (AstroPh:9912347, ArXiv:0707.2153, ArXiv:0803.1401, ArXiv:1203.6263, ArXiv:1303.6193). The main result of the full project (ArXiv:1706.06179) is that more accurate simulations help show that "dark energy" is a misinterpretation of the virialisation epoch, during which much of the most massive galaxies and galaxy clusters formed. The student's contribution would be in checking caveats of this calculational method and/or proposing extensions. Other codes including Einstein Toolkit/FLRWSolver or Gevolution could alternatively be considered for the project. http://cosmo.astro.uni.torun.pl/Cosmo/LicMagTematy	astronomia/fizyka matematyczna
65	Roukema Boudewijn	Polish localisation (l12n) of WIMS (WWW Interactive Multipurpose Server), development of user support	The WIMS online mathematics/physics exercise/examination web server (GPL/LGPL) makes it easier for students to avoid the temptation to cheat in arithmetical, algebraic and geometrical exercises and examinations, decreases lecturers' need to rewrite statistically similar but new exercises every semester, and increases the objectivity of students' gradings. The package is presently localised in several languages (en fr it es nl cn si ca), but there is no pl localisation. The initial aim of the project would be Polish language localisation of the package, following the present internationalisation structures in it. The work would partly consist of literal translation, but would require knowledge of physics and understanding of the required syntax, managing files, and publicly	Informatyka Stosowana
66	Rydzewski Jakub	Symulacje dynamiki molekularnej fotoaktywnego białka żółtego	Projekt ma na celu przeprowadzenie symulacji dynamiki molekularnej fotoaktywnego białka żółtego, w którym chromofor znajduje się w konformacji cis i trans, oraz porównanie otrzymanych struktur	Informatyka Stosowana Fizyka
67	Rydzewski Jakub	Niskowymiarowa reprezentacja struktur białek.	Projekt ma na celu przeprowadzenie symulacji dynamiki molekularnej wybranego układu biofizycznego oraz otrzymanie niskowymiarowej reprezentacji jego dynamiki.	Fizyka, Informatyka stosowana
68	Rydzewski Jakub	Metoda map dyfuzyjnych: Teoretyczne rozważania.	Projekt ma na celu analizę teoretyczną metody map dyfuzyjnych, która stosowana jest do niskowymiarowej reprezentacji układów dynamicznych.	Fizyka
69	Rydzewski Jakub	Implementacja kodu do obliczeń dysocjacji ligandów z białek.	Projekt ma na celu zaimplementowanie metody, z pomocą której zostanie przeprowadzone próbkowanie dysocjacji kompleksów białko-ligand, w wybranym układzie białkowym.	Informatyka stosowana
70	Rydzewski Jakub	Konstrukcja zestawu danych treningowych w uczeniu maszynowym: Landmark sampling.	Projekt ma na celu zaimplementowanie prostej metody do wyboru próbek, z których zostanie stworzony zbiór danych treningowych dla sieci neuronowych.	Informatyka stosowana
71	Rydzewski Jakub	Symulacje płynu Lennard'a-Jones'a: Poszukiwanie przejść fazowych.	Projekt ma na celu przeprowadzenie symulacji płynu Lennard'a-Jones'a i analizy otrzymanych wyników z ukierunkowaniem na poszukiwanie przejść fazowych.	Fizyka, Informatyka stosowana
72	Siudzińska Katarzyna	Mieszanie odwzorowań dynamicznych w ewolucji kubitu	W teorii otwartych układów kwantowych dynamika układu fizycznego jest opisywana przez kanał kwantowy. Jeśli ewolucja zostanie zaburzona przez zewnętrzne szumy, to końcowy stan układu będzie wynikiem działania mieszanki różnych kanałów. Celem projektu jest analiza własności tej mieszanki w zależności od parametrów zmieszania. Wynikiem pracy może być publikacja naukowa.	Fizyka

73	Sokolov Oleksandr	Model kompartmentowy układu oddechowego i krążenia	Celem pracy jest tworzenie symulacji dynamiki oddechu i wymiany gazowej. Model będzie potrzebny dla badań symulatorów respiratora oddechowego. Zadaniem dyplomanta będzie tworzenie symulatora w środowisku Matlab/Simulink.	Informatyka Stosowana
74	Sokolov Oleksandr	Symulacja układu oddechowego i metody analizy parametrów za pomocą oscylometrii impulsowej	Symulacja układu oddechowego na podstawie modeli matematycznych oraz identyfikacja parametrów modeli za pomocą oscylometrii impulsowej. Jest to nowoczesna technika nadmuchiwanie powietrza do pacjenta ze specjalną częstotliwością. Zadaniem dyplomanta będzie diagnostyka parametrów układu oddychania - oporu dróg oddechowych i podatności płuc na podstawie analizy sygnałów	Informatyka Stosowana
75	Szkulmowski Maciej	Wizualizacja dynamiki cytoplazmy w komórkach za pomocą metod tomografii optycznej OCT.	Praca teoretyczno-programistyczna. Celem pracy jest opracowanie i implementacja metod analizy sygnałów czasowych uzyskanych w wyniku obrazowania w 3D pojedynczej komórki za pomocą tomografii optycznej OCT. Metody te mają pozwolić na zwiększenie kontrastu między cytoplazmą, a organellami komórki dzięki wykorzystaniu ich różnych własności dynamicznych.	Informatyka Stosowana/Fizyka
76	Szkulmowski Maciej	Pomiar lepkości cytoplazmy komórkowej metodami tomografii optycznej OCT	Praca teoretyczno-eksperymentalna. Celem pracy jest opracowanie metody pomiaru lepkości cytoplazmy żywych komórek z wykorzystaniem tomografii optycznej OCT. Tomografia optyczna pozwala na pomiar ruchliwości cytoplazmy za pomocą obserwacji dynamiki pola płamkowego. W ramach pracy konieczne będzie przeprowadzenie pomiarów dynamiki pola płamkowego w cieczach o znanej lepkości i porównanie uzyskanych wyników z danymi z komórek w różnych stadiach rozwojowych. Projekt będzie realizowany we współpracy z Uniwersytetem Warszawskim.	Fizyka/Informatyka Stosowana
77	Szkulmowski Maciej	Opracowanie algorytmu śledzenia ruchów oka na podstawie obrazów źrenicy i tęczówki	Praca eksperymentalno-programistyczna. Celem pracy jest opracowanie szybkich algorytmów wykrywających ruch oka poprzez analizę przemieszczenia tęczówki i źrenicy w obrazach oka zbieranych szybko (do 700 Hz) kamerą CCD. Student będzie częścią zespołu realizującego projekt rozwoju systemu śledzenia dna oka budowanego w ramach projektu FNP.	Fizyka Informatyka Stosowana Automatyka i Robotyka
78	Szkulmowski Maciej	Przewidywanie trajektorii oka ludzkiego za pomocą metod uczenia maszynowego	Praca teoretyczno-programistyczna. Celem pracy jest przewidywanie kolejnych punktów trajektorii ruchów oka na podstawie wcześniejszych punktów trajektorii z wykorzystaniem uczenia maszynowego. Dane uczące będą dostarczane z pomiarów ruchu oka ludzkiego pozyskiwanych z systemu śledzenia dna oka. Student będzie częścią zespołu realizującego projekt rozwoju systemu śledzenia dna oka budowanego w ramach projektu FNP.	Fizyka Informatyka Stosowana Automatyka i Robotyka
79	Szkulmowski Maciej	Mikroperymetria z wykorzystaniem siatkówkowego systemu śledzenia ruchów oka	Praca teoretyczno-programistyczna. Celem pracy jest opracowanie strategii prezentowania bodźców wzrokowych w systemie śledzenia dna oka oraz weryfikacja, czy bodziec został dostrzeżony przez badanego, który ma przesunąć spojrzenie na bodziec. Końcowym efektem procedury jest mapa pola widzenia badanego pozyskana w sposób obiektywny. Student będzie częścią zespołu realizującego projekt rozwoju systemu śledzenia dna oka budowanego w ramach projektu FNP.	Fizyka Informatyka Stosowana Automatyka i Robotyka
80	Szkulmowski Maciej	Opracowanie optymalnego wzorca fiksacyjnego do wykorzystania w obrazowaniu dna oka	Praca teoretyczno-programistyczna. Celem pracy jest znalezienie kształtu bodźca wzrokowego, który powoduje minimalną liczbę mikrosakkad w trakcie fiksowania wzroku. Celem jest optymalizacja obrazowania z wykorzystaniem tomografii optycznej OCT, w której artefakty ruchowe spowodowane mikrosakkadami są dużą przeszkodą. Student będzie częścią zespołu realizującego projekt rozwoju systemu śledzenia dna oka budowanego w ramach projektu FNP.	Fizyka Informatyka Stosowana Automatyka i Robotyka
81	Sylwestrzak Marcin	Implementacja algorytmów przetwarzania danych spektralnej tomografii optycznej na układ FPGA w języku HLS (rozszerzenie języka C)	Rodzina układów FPGA Zynq produkowana przez Xilinx posiada wbudowany wraz z układem programowalnym mikroprocesor ARM Cortex A9. Takie rozwiązanie bazujące na współdziałaniu układu programowalnego z wielordzeniowym fizycznym procesorem pozwala na uzyskanie wyższych wydajności przetwarzania danych. Spektralna tomografia optyczna to nieinwazyjna metoda pozwalająca na badania przede wszystkim ludzkiego oka – dziś, już w większości gabinetów okulistycznych znajdują się tomograf OCT. Metoda ta ciągle jest rozwijana, jednak dużym jej ograniczeniem jest czasochłonna analiza numeryczna danych. Wykonanie jej na układzie FPGA pozwoli na znaczne zredukowanie czasu oczekiwania na wynik.	Fizyka Techniczna Informatyka Stosowana, Automatyka i Robotyka
82	Sylwestrzak Marcin	Implementacja dwuwymiarowej transformacji Fouriera na układ FPGA w języku HLS (rozszerzenie języka C)	Układy FPGA doskonale nadają się do wydajnego przetwarzania sygnałów w urządzeniu pomiarowym natychmiast po akwizycji. Mogą to być operacje takie jak np. filtracja, czy jednowymiarowa transformacja Fouriera (która może być wykonana za pomocą funkcji z bibliotek). Biblioteki nie oferują jednak dwuwymiarowej transformacji FFT, a jej wykonanie za pomocą transformacji "jednowymiarowych" wymaga dostępu do całego zestawu danych co często stanowi duże ograniczenie, ponieważ układy takie posiadają bardzo małą pamięć wbudowaną.	Fizyka Techniczna Informatyka Stosowana, Automatyka i Robotyka

83	Śmiga Szymon	Implementacja metody Optimized Effective Potential w programie PSI4.	Celem pracy jest implementacja w programie do obliczeń kwantowo chemicznych PSI4 metody Optimized Effective Potential na poziomie wymiany (OEPx). Implementacja będzie wykonana w językach python (z wykorzystaniem bibliotek numpy, scipy) oraz C++.	Informatyka Stosowana, Fizyka
84	Śmiga Szymon	Badania i rozwój funkcjonałów potrójnie hybrydowych	Podstawowym celem pracy jest włączenia wyrazu trzeciego rzędu w rachunku zaburzeń Gorling-Levy do funkcjonałów wymiennie-korelacyjnych rozwijanych w ramach teorii funkcjonałów gęstości oraz zbadanie ich wpływu na jakość otrzymywanych wyników.	Informatyka Stosowana, Fizyka
85	Śmiga Szymon	Badania i rozwój funkcjonałów podwójnie hybrydowych do opisu układów silnie skorelowanych.	Podstawowym celem pracy jest konstrukcja funkcjonału podwójnie hybrydowego (DH) który będzie w stanie opisać reżim silnie skorelowany. Nowe funkcjonały zostaną porównane z pozostałymi funkcjonałami typu DH.	Informatyka Stosowana, Fizyka
86	Tamborski Szymon	Opracowanie oprogramowania akwizycyjnego do mikroskopu optycznego OCM w środowisku LabView	Mikroskop OCM (ang. Optical Coherence Microscopy) to urządzenie pozwalające na szybkie trójwymiarowe obrazowanie obiektów przy użyciu światła w zakresie bliskiej podczerwieni. Laboratoryjny układ pomiarowy składa się z dwu torów optycznych: głównego mikroskopu OCM wykorzystującego światło rozproszone wstecznie na badanym obiekcie oraz toru do podglądu obiektu w świetle widzialnym. Ponadto w spektrometrze detekcyjnym mikroskopu OCM będzie testowane nowe rozwiązanie wykorzystujące interferencję dwu wiązek w układzie niewspółosiowym i sygnałem rejestrowanym przez szybką kamerę CMOS pracującą z częstotliwością akwizycji 6500 ramek na sekundę. Opracowane oprogramowanie ma zapewnić akwizycję sygnału świetlnego z obu torów optycznych oraz synchronizację z układem skanującym wiązkę w mikroskopie OCM.	Informatyka Stosowana
87	Tamborski Szymon	Opracowanie projektu oraz konstrukcja toru optycznego do podglądu źrenicy oraz synchronizacja z oprogramowaniem akwizycyjnym (środowisko LabView) do systemu szybkiej analizy ruchów oka FreeEye Tracker (FET)	Podgląd przedniej części oka ma zapewnić możliwość sprawnego pozycjonowania głowicy pomiarowej głównego urządzenia obrazującego względem badanego oka. Dostęp do obrazów tęczówki umożliwia również zastosowanie metod śledzenia ruchów oka, które mogą stanowić wsparcie układu FreeEye operującego na obrazach siatkówki. Układ optyczny będzie składać się z odpowiednio dobranego oświetlenia oraz toru detekcji opartego o kamerę matrycową CMOS. Niezbędna do tego jest precyzyjna synchronizacja rejestracji sygnału z kamery CMOS oraz układu FET	Informatyka Stosowana /Fizyka Techniczna
88	Tamborski Szymon	Opracowanie projektu optycznego urządzenia do diagnostyki chorób neurodegeneracyjnych z przeznaczeniem do badań klinicznych	Układ optyczny będzie miał za zadanie dostarczać wieloparametrowej informacji o oku osoby badanej. Urządzenie będzie składać się z czterech połączonych torów optycznych działających z wykorzystaniem światła o różnych długościach fali: skaningowego układu do śledzenia ruchów oka, skaningowego optycznego oftalmoskopu, tomografu optycznego OCT oraz toru do projekcji do zadań wzrokowych. Przeznaczenie kliniczne urządzenia narzuca dodatkowe względem wybitnej jakości uzyskiwanych obrazów wymogi na projekt optyczny uwzględniający między innymi aspekty związane z bezpieczeństwem oraz ergonomią użytkownika. Projekt zostanie przygotowany w środowisku Zemax oraz Solidworks.	Fizyka/Fizyka techniczna
89	Tarczewski Tomasz/Robert Surus	Badania napędu elektrycznego z silnikiem indukcyjnym klatkowym i napędem wektorowym	Celem pracy jest modernizacja stanowiska wyposażonego w napęd wektorowy oraz silnik indukcyjny klatkowy. Do zadań Dyplomanta/Dyplomantki należy: zintegrowanie części maszynowej stanowiska z silnikiem DC, konfiguracja napędów umożliwiająca pracę synchroniczną z zadaniem wartości referencyjnych z napędu prądu przemiennego. Wykonanie testów funkcjonalnych napędu prądu przemiennego obejmujących badanie charakterystyk mechanicznych, właściwości statycznych i dynamicznych dla kilku trybów pracy (m.in. u/f, FOC, DTC, sensorless). Przygotowanie dokumentacji technicznej oraz instrukcji do ćwiczenia.	Automatyka i Robotyka
90	Tarczewski Tomasz/ Rafał Szczepański	Badania napędu elektrycznego z silnikiem prądu stałego	Celem pracy jest uruchomienie, oprogramowanie i przeprowadzenie badań eksperymentalnych napędu elektrycznego z silnikiem DC. Do zadań Dyplomanta/Dyplomantki należy: zaimplementowanie w systemie mikroprocesorowym kaskadowej struktury regulacji z możliwością pracy w trybie regulacji momentu, prędkości i położenia, zaimplementowanie sprzężeń w przód od sygnału zadanego i momentu obciążenia, zaimplementowanie obserwatora momentu obciążenia, zintegrowanie ze sterownikiem napędu i oprogramowaniem sterującym modułu generującego moment obciążenia (napęd DC lub hamulec proszkowy). Praca obejmuje również przygotowanie oprogramowania na komputer PC, przeprowadzenie testów oraz przygotowanie instrukcji do ćwiczenia.	Automatyka i Robotyka zarezerwowany

91	Tarczewski Tomasz/Szczepański Rafał	Implementacja klasycznych algorytmów planowania ścieżki robota mobilnego w środowisku Matlab	Celem pracy jest przygotowanie środowiska symulacyjnego w pakiecie Matlab do wizualizacji działania algorytmów planowania ścieżki robota mobilnego. Praca obejmuje również zaimplementowanie kilku klasycznych algorytmów oraz analizę ich właściwości.	Automatyka i Robotyka zarezerwowany
92	Tecmer Paweł	W poszukiwaniu nowej fizyki z wykorzystaniem modelowania molekularnego	Zadaniem projektu jest teoretyczne modelowanie struktur elektronowych oraz parametrów spektroskopowych z uwzględnieniem oddziaływań typu spin-orbita przy użyciu komputerów o dużej mocy obliczeniowej. Przykładem mogą tutaj być molekuly typu Yb ₂ , YbOH, YbF ⁺ oraz inne.	Informatyka Stosowana, Fizyka, Fizyka Techniczna
93	Tecmer Paweł	Modelowanie molekularne nowoczesnych organicznych ogniw fotowoltaicznych	Celem projektu będzie optymalizacja podstawowych składników budulcowych organicznych ogniw fotowoltaicznych typu BHJ przy użyciu nowoczesnych pakietów obliczeniowych. Posłuży to do wyznaczenia nowych grup funkcyjnych i bardziej optymalnych molekuł donora i akceptora bez konieczności przeprowadzania badań doświadczalnych.	Informatyka Stosowana, Fizyka, Fizyka Techniczna
94	Tecmer Paweł	Optymalizacja pakietu obliczeniowego PyBEST w oparciu o karty graficzne nowej generacji	Projekt ten polega na zwiększeniu wydajności obliczeniowej programu PyBEST (http://pybest.fizyka.umk.pl) poprzez wykorzystanie nowoczesnych kart graficznych. Do wyboru są następujące środowiska pracy: CUDA, Numpy, CuPy oraz Intel oneAPI.	Informatyka Stosowana, Fizyka, Fizyka Techniczna
95	Tecmer Paweł	Modelowanie molekularne reakcji zachodzących w bateriach litowo-ionowych	Celem projektu jest analiza energetyczna reakcji chemicznych zachodzących w nowoczesnych bateriach litowo-jonowych z wykorzystaniem pakietu obliczeniowego PyBEST.	Informatyka Stosowana, Fizyka, Fizyka Techniczna, Automatyka i Robotyka.
96	Wcisło Piotr	Opis procesów zderzeniowych w skali molekularnej - kwantowo-mechaniczne obliczenia dla rzeczywistych fizycznych	Zderzenie ciał w skali molekularnej na ogół wymyka się codziennej intuicji i powinno być postrzegane jako w pełni kwantowe rozpraszanie fal materii. Zarówno stany wewnętrzne zderzających się molekuł jak i ich ruch względny opisywane są kwantowo. Z każdym z tych ruchów stowarzyszony jest co najmniej jeden kwantowy moment pędu co wymaga szerokiego zaangażowania kwantowej teorii momentu pędu. W ramach tej pracy zostaną przeprowadzone obliczenia tego typu dla układu molekularnego, który ma duże znaczenie zarówno z perspektywy badań podstawowych jak i zastosowania w ultradokładnej metrologii optycznej. Temat jest bardzo ambitny, wymaga dużego zaangażowania i gotowości do ciężkiej pracy.	Fizyka
97	Wcisło Piotr	Badanie teorii kwantowej molekuł z wykorzystaniem ultradokładnych technik laserowych	Informację o strukturze wewnętrznej molekuł oraz o tym jak molekuly oddziałują między sobą można wywnioskować z tego jak molekuly 'rozmawiają' z wiązką laserową. Im lepiej kontrolujemy parametry światła laserowego tym dokładniej możemy badać fizykę molekuł. Ultradokładne systemy laserowe pracujące w naszych laboratoriach nie tylko pozwalają testować mechanikę kwantową, ale też poprawki do struktury molekuł wynikające z kwantowej teorii pola (tzn. wpływ kwantowych fluktuacji próżni [wirtualnych fotonów] na strukturę molekuły). W ramach pracy zostaną wykonane ultradokładne pomiary molekularne z wykorzystaniem najnowocześniejszych technologii laserowych. Zapraszam studentki i studentów głęboko zainteresowanych fizyką doświadczalną, gotowych do dużego zaangażowania i ciężkiej pracy w laboratorium.	Fizyka, Fizyka Techniczna
98	Wcisło Piotr	Rozwijanie nowych technologii pomiarowych/metrologicznych bazujących na nowoczesnych systemach laserowych	Najdokładniejsze systemy pomiarowe bazują na układach laserowych których własności są bardzo dobrze kontrolowane/sterowane. W naszych laboratoriach metody pomiarowe oparte są na oddziaływaniu światła laserowego z układami molekularnymi, które utrzymywane są w bardzo dobrze kontrolowanych warunkach. Celem niniejszej pracy jest rozwinięcie jednego z aspektów technologicznych niezbędnych do zwiększenia dokładności pomiarowej układu. W układzie wykorzystywane są technologie: laserowe, wysokiej próżni, kriogeniczne, systemy autoamtycznego sterowania i zaawansowane algorytmy sterujące. W zależności od profilu studentki/studenta projekt będzie miał charakter bardziej techniczny lub bardziej programistyczny. Projekt jest bardzo ambitny i wymagający – zapraszam studentkę/studenta gotowego do dużego zaangażowania i ciężkiej pracy.	Fizyka Techniczna, Automatyka i Robotyka, Informatyka Stosowana
99	Wójtewicz Szymon	Modelowanie sygnałów zaników w spektroskopii strat we wnęce w przypadku nasycenia absorpcji	W spektroskopii strat we wnęce (CRDS, cavity ring-down spectroscopy) sygnały zaników światła z wnęki zazwyczaj modelowane są za pomocą funkcji wykładniczej. Celem pracy jest przeprowadzenie analizy teoretycznej procesu zaniku światła z wnęki optycznej w przypadku nasycenia absorpcji, w którym kształt sygnału zaniku ulega istotnej zmianie. Modelowanie tego procesu przeprowadzone będzie w oparciu o sprzężone równania opisujące zmieniające się w czasie natężenia światła we wnęce oraz obsadzenie stanów. Zadaniem studenta/teki będzie także opis parametrów kształtu linii widmowej w przypadku nasycenia absorpcji.	Fizyka

