

Promotor pracy	Poziom/kierunek	Opis tematyki
dr inż. Katarzyna Adamska	inż. / TCh, TOŚ, ICP	1. Wyznaczenie parametrów charakteryzujących kolumnę chromatograficzną za pomocą odwróconej chromatografii cieczowej. 2. Badanie właściwości fizykochemicznych hydroksyapatytowo-polimerowych kolumn monolitycznych za pomocą chromatografii cieczowej.
	inż. / mgr / TCh-TO, TOŚ, ICP-IBB	1. Metody chromatograficzne w charakterystyce biomateriałów ceramicznych. 2. Hydroksyapatytowe nośniki leków.
dr hab. inż. Krzysztof Alejski, prof. PP	mgr/ inż./ ICP	Analiza symulacyjna procesów wydzielania produktów biokonwersji z brzeczek fermentacyjnych.
dr inż. Marek Baraniak		Patrz tematyka - prof. dr hab. inż. Grzegorz Lota
dr inż. Przemysław Bartczak	inż. / TCh mgr / TCh-TP	<b>Tematyka prac dyplomowych:</b> Otrzymywanie oraz ocena właściwości fizykochemicznych i użytkowych nowatorskich materiałów poliuretanowych. Tematyka badawcza związana jest z poliuretanami, materiałami polimerowymi, które na przełomie ostatnich lat cieszą się dynamicznym rozwojem oraz narastającym zainteresowaniem wielu ośrodków badawczych, na całym świecie. Badania dotyczą m.in. wykorzystania materiałów pochodzenia naturalnego oraz innowacyjnych syntetycznych napełniaczy w piankach poliuretanowych (sztywnych i elastycznych) a także w elastomerach. Tematyka ściśle związana z aktualnymi trendami oraz problemami spotykanymi w branży poliuretanów. Możliwość wykonywania pracy dyplomowej przy współpracy z przemysłem. W przypadku realizacji prac inżynierskich istnieje możliwość wykonania pracy zespołowej.
dr hab. inż. Katarzyna Bielicka-Daszkiewicz	inż. / TCh, ICP, TOŚ	1. Synteza prostych związków organicznych, badanie wydajności reakcji, oznaczanie produktów pośrednich i końcowych z zastosowaniem metod spektroskopowych i chromatograficznych. 2. Badanie reaktywności substancji czynnych leków w układach modelowych. 3. Badanie właściwości ekstrakcyjnych membran polimerowych, właściwości fizykochemiczne membran, optymalizacja procesów ekstrakcyjnych w mikroekstrakcji do fazy stałej.
	Mgr / TCh-TO, ICP-IC, TOŚ	Synteza i zastosowanie membran półprzepuszczalnych do izolowania związków organicznych. Badanie wpływu matrycy, środowiska, składu membrany na wydajność ekstrakcji. Opracowanie optymalnych układów izolowania wybranych związków organicznych
dr hab. inż. Mariusz Bogacki	inż. /mgr / TCh-TO, TOŚ, ICP-IC, IBB	<b>Proponowane zagadnienia</b> prac inżynierskich i magisterskich (szczegóły do ustalenia) 1. Wydzielanie z odpadowych roztworów wodnych jonów metali ciężkich. 2. Zastosowanie procesów membranowych do wydzielania wybranych kwasów organicznych z odpadowych roztworów wodnych. 3. Otrzymywanie nowych jonoselektywnych membran. 4. Badanie kinetyki reakcji heterofazowych. 5. Wykorzystanie metod statystycznych do planowania badań i analizowania uzyskanych w nich wyników. 6. Recykling baterii i akumulatorów. Praca przeglądowa.

		<p>Zakres pracy:          Tematyka prac związana jest z badaniem możliwości wydzielania jonów metali ciężkich lub kwasów organicznych z roztworów wodnych. Proces taki może być realizowany na dwa sposoby jako proces prowadzony w układzie dwufazowym – faza wodna/faza organiczna lub też w procesach z wykorzystaniem półprzepuszczalnych polimerowych membran. Badania mają na celu określenie warunków prowadzenia procesu, przede wszystkim wpływu składu fazy zasilającej i odbierającej na szybkość i sprawność procesu wydzielania. W przypadku procesów membranowych badać należy wpływ składu jakościowego (rodzaj polimerowej matrycy, rodzaj przenośnika i modyfikatora) oraz ilościowego na efektywność transportu wybranych jonów przez membrany. Szczegóły pracy ustalone zostaną w trakcie rozmowy dyplomanta z prowadzącym.</p>
dr hab. inż. Sławomir Borysiak, prof. PP	inż. / TCh	<p><b>Tematyka:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Systemy dostarczania leków z użyciem materiałów polimerowych – otrzymywanie i właściwości</li> <li>2. Technologia produkcji materiałów polimerowych dla przemysłu motoryzacyjnego</li> <li>3. Technologia otrzymywania i charakterystyka wyrobów łazienkowych na bazie kompozytów polimerowych</li> <li>4. Recykling materiałowy wyrobów z tworzyw sztucznych</li> <li>5. Kompozyty polimerowe zawierające minerały</li> </ol> <p>Prace inżynierskie są realizowane we współpracy z jednostkami przemysłowymi.          Możliwa również inna tematyka z otrzymywania i przetwórstwa tworzyw sztucznych oraz badań właściwości materiałów polimerowych</p>
	Mgr / TCh-TP	<p><b>Tematyka:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Innowacyjne kompozyty polimerowe z drewnem</li> <li>2. Kompozyty polimerowe z napełniaczami mineralnymi</li> <li>3. Otrzymywanie oraz charakterystyka właściwości użytkowych kompozytów polimerowych z napełniaczami odnawialnymi</li> <li>4. Technologia otrzymywania nanokompozytów polimerowych o funkcjonalnych właściwościach</li> <li>5. Recykling materiałowy tworzyw sztucznych</li> </ol>
dr inż. Zuzanna Buchwald	mgr / inż. / TCh, ICP, TOŚ	<p><b>Tematyka badawcza</b> związana z otrzymywaniem i charakterystyką nowych materiałów kompozytowych o potencjalnym zastosowaniu stomatologicznym (dokładne tematy oraz zakresy prac dyplomowych ustalane będą razem z Dyplomantami).          Prace dyplomowe ukierunkowane na:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• otrzymywanie i charakterystykę napełniaczy do kompozytów o potencjale remineralizacyjnym,</li> <li>• modyfikację i charakterystykę napełniaczy,</li> <li>• modyfikację i charakterystykę światłoutwardzalnej matrycy organicznej kompozytów,</li> <li>• otrzymywanie kompozytów zawierających zmodyfikowane napełniacze i/lub matrycę organiczną,</li> <li>• charakterystykę fizykochemiczną otrzymanych kompozytów, w tym oznaczanie stopnia konwersji, głębokości utwardzania, sorpcji, rozpuszczalności, zmian barwy, wytrzymałości mechanicznej, potencjału</li> </ul>

		<p>remineralizacyjnego itp. Istnieje możliwość realizacji prac zespołowych.</p>
dr hab. inż. Łukasz Chrzanowski, prof. PP		<p><b>Tematyka prac:</b> Ocena ekotoksyczności wybranych ksenobiotyków potencjalnie zanieczyszczających środowisko glebowe i wodne.</p>
dr hab. inż. Filip Ciesielczyk, prof. PP	inż / TCh, ICP, TOŚ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Synteza funkcyjnych połączeń hybrydowych – domieszkowane materiały tlenkowe, materiały tlenkowe wieloskładnikowe, połączenia nieorganiczno-organiczne (bioorganiczne)</li> <li>• Preparatyka hybrydowych pigmentów funkcyjnych na drodze adsorpcji barwników organicznych na nośnikach nieorganicznych</li> <li>• Usuwanie zanieczyszczeń organicznych (barwniki, substancje aktywne farmaceutycznie) z wykorzystaniem adsorpcji na nośnikach tlenkowych.</li> <li>• Ocena wpływu warunków syntezy hybrydowych połączeń tlenkowych na ich właściwości fizykochemiczne.</li> <li>• Usuwanie zanieczyszczeń organicznych (barwniki, substancje aktywne farmaceutycznie) z wykorzystaniem zjawiska fotokatalizy i aktywnych materiałów tlenkowych.</li> </ul>
	mgr / TCh-TO, TOŚ-Eko	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opracowanie założeń syntezy aktywnych materiałów tlenkowych i ich testy użytkowe w usuwaniu związków organicznych w procesie adsorpcji i fotokatalizy</li> <li>• Preparatyka hybrydowych pigmentów nieorganiczno-organicznych – wpływ warunków syntezy na wykazywane właściwości fizykochemiczne</li> <li>• Dobór warunków usuwania wybranych zanieczyszczeń roztworów wodnych z wykorzystaniem procesu adsorpcji i/lub fotokatalizy.</li> <li>• Opracowanie metody domieszkowania materiałów tlenkowych – ocena wpływu procesu domieszkowania na właściwości fizykochemiczne uzyskanych połączeń, testy użytkowe w charakterze aktywnych katalizatorów</li> <li>• Synteza aktywnych katalitycznie (fotokatalitycznie) matryc nieorganicznych metodą miękkiego i twardego odwzorowania</li> <li>• Dobór warunków obróbki hydrotermalnej na właściwości fizykochemiczne syntezowanych materiałów tlenkowych i hybrydowych</li> </ul>
	mgr / TCh-C&N	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Development of assumptions for the synthesis of active oxide materials and their application tests in the removal of organic impurities via adsorption and photocatalysis.</li> <li>• Selection of the conditions of hydrothermal treatment for the physicochemical properties of the synthesized oxide and hybrid materials</li> <li>• Synthesis of catalytically (photocatalytically) active inorganic matrices by the soft and hard mapping method</li> </ul>

dr inż. Katarzyna Dopierala	inż./ TCh, TOŚ, ICP	<b>Temat:</b> Immobilizacja proteazy w cienkich filmach Langmuira-Blodgett Celem pracy jest unieruchomienie proteazy w cienkich filmach Langmuira-Blodgett na powierzchni materiałów nieorganicznych. Student(-ka) będzie odpowiedzialny(-a) za dobór odpowiednich warunków immobilizacji tj. skład i liczbę warstw osadzanych na powierzchni ciała stałego.
	mgr / TCh-TO, TOŚ, ICP-IBB	<p>1. <b>Temat:</b> Badanie wpływu cieczy jonowych na modelowe błony biologiczne Celem pracy będzie ocena wpływu wybranych cieczy jonowych na modelowe błony biologiczne. Student(-tka) wykona pomiary techniką monowarstw Langmuira stosując mieszaniny lipidów i steroli oraz cieczy jonowe o potencjalnych zastosowaniach jako środki ochrony roślin. Badania pozwolą wyjaśnić mechanizm działania cieczy jonowych na błony komórkowe organizmów żywych i wytypować najbardziej obiecujące pochodne.</p> <p>2. <b>Temat:</b> Modyfikacja membran filtracyjnych cienkimi filmami powierzchniowymi ograniczającymi fouling Celem pracy będzie modyfikacja membran filtracyjnych cienkimi filmami powierzchniowymi techniką powlekania obrotowego oraz metodą Langmuira-Blodgett w celu ograniczenia foulingu. Student(-ka) będzie modyfikować powierzchnię membran oraz badać ich zwilżalność, energię powierzchniową, a także wykonywać testy na module membranowym stosując membrany przed i po modyfikacji. Wyniki badań pozwolą usprawnić ciśnieniowe procesy filtracji membranowej.</p>
dr inż. Magdalena Emmons-Burzyńska	mgr / inż. TCh, TOŚ, ICP	<b>Proponowana tematyka</b> prac dyplomowych jest związana z syntezą modyfikowanych tlenkowych katalizatorów glinowo-magnezowych do procesu oksyalkilowania estrów metylowych wyższych kwasów tłuszczowych. W procesie tym powstają niejonowe związki powierzchniowo-czynne o szerokim zastosowaniu w wielu dziedzinach przemysłu. Realizacja pracy obejmuje otrzymywanie katalizatorów m.in. na drodze impregnacji (mokra, sucha) nośnika oraz charakterystykę właściwości fizykochemicznych i katalitycznych. Badania mają na celu określenie warunków otrzymywania modyfikowanych tlenków glinowo-magnezowych umożliwiających syntezę oksyalkilowanych produktów o pożądanym składzie.
dr hab. inż. Krzysztof Fic, prof. PP		patrz tematyka: prof. dr hab. inż. Elżbieta Frąckowiak
dr hab inż. Magdalena Frańska	mgr / TCh	<b>„Spektrometria mas kompleksów składników kwasów nukleinowych z kationami metali”.</b> W organizmach żywych bardzo ważne jest oddziaływanie zasad nukleinowych z kationami metali. Spektrometria mas jest doskonałym narzędziem do badania kompleksów zasad purynowych i pirymidynowych oraz ich pochodnych z kationami metali. Celem pracy jest wykazanie czy i jakiego rodzaju kompleksy tworzą się między wymienionymi indywiduami chemicznymi.
prof. dr hab. inż. Elżbieta Frąckowiak dr hab. inż. Krzysztof Fic dr inż. Paula Ratajczak dr inż. Barbara Górską	inż. / TCh, ICP	<p>1. <b>Elastyczne źródła energii elektrycznej</b> Praca dyplomowa będzie polegać na konstrukcji chemicznego źródła energii elektrycznej zdolnego do różnych odkształceń. Student wykorzysta polimery jako żelowe składniki elektrod oraz elektrolitu. Dyplomant zbada właściwości elektrochemiczne ogniwa w trakcie zginania.</p> <p>2. <b>Badania dotyczące tematyki kondensatorów metalo-jonowych</b> Kondensatory metalo-jonowe są nowymi elektrochemicznymi systemami służącymi do magazynowania ładunku</p>

		<p>elektrycznego, które łączą w sobie zalety baterii i superkondensatorów. Celem badań jest uproszczenie konstrukcji tego typu układów, odpowiednio projektując jego elementy. Badania mogą dotyczyć kolektorów prądowych, materiałów elektrodowych, elektrolitów i membran. Podczas pracy studenci zapoznają się z przygotowaniem układów elektrochemicznych oraz technikami badawczymi stosowanymi w elektrochemii.</p> <p><b>3. Kierunki rozwoju, postęp w ogniwach Li/S, Li/O<sub>2</sub></b>          Charakterystyka chemicznych źródeł prądu typu lit/siarka i lit/powietrze. Najnowsze trendy w rozwoju tych odwracalnych źródeł energii. Sposoby eliminacji dendrytów. Szczegółowy przegląd literaturowy.</p>
	mgr / TCh-C&N, ET, TP, TO	<p><b>1. Badania fizykochemiczne kompozytów na bazie nanorurek węglowych i związków siarki (PL)</b>  <b>Physicochemical characterization of composites based on carbon nanotubes and sulfur compounds (ENG)</b>          Celem pracy jest przeprowadzenie syntezy kompozytów metodą hydrotermalną z wykorzystaniem nanorurek węglowych jako nośnika, soli metali przejściowych oraz cysteiny jako prekursorów chalcogenidków. Kompozyty będą zbadane fizykochemicznie (XRD, SEM, sorpcja azotu w 77K) oraz elektrochemicznie.          The target of thesis is synthesis of composites by a hydrothermal method with utilization of carbon nanotubes, transition metal salts and cysteine as precursors of chalcogenides. Composites will be investigated by physicochemical methods (XRD, SEM, nitrogen sorption at 77K) and electrochemically.</p> <p><b>2. Hydrożele grafenowe jako nośniki polimerów przewodzących (PL)</b>  <b>Graphene hydrogels as carriers of conducting polymers (ENG)</b>          Praca dyplomowa polega na syntezie hydrożelu grafenowego przy wykorzystaniu grafitu jako materiału wyjściowego. Wybrany polimer przewodzący (PANI, PPy, PEDOT) będzie osadzany na materiale grafenowym metodą polimeryzacji monomeru ex situ lub in situ. Wytworzony kompozyt zostanie scharakteryzowany fizykochemicznie i elektrochemicznie.          The thesis is based on synthesis of graphene hydrogel using graphite as a starting material. Selected conducting polymer (PANI, PPy, PEDOT) will be deposited on graphene material with ex situ or in situ polymerization of monomer. Prepared composite will be characterized physicochemically and electrochemically.</p> <p><b>3. Przepływowe ogniwa redoks jako atrakcyjne źródła energii (PL)</b>  <b>Redox flow battery as an attractive energy source (ENG)</b>          Typowe ogniwa przepływowe redoks zawierają układ elektrochemiczny (elektrody węglowe odseparowane jonowymienną membraną) oraz dwa zbiorniki zawierające aktywne pary redoks, (np. wanadu V<sup>2+</sup>/V<sup>3+</sup> na ujemnej stronie ogniwa oraz V<sup>4+</sup>/V<sup>5+</sup> na dodatniej części ogniwa) całkowicie rozpuszczone w elektrolicie podstawowym (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). Podczas działania ogniwa, elektrolit cyrkuluje dzięki pracy 2 pomp perystaltycznych. Proponuje się przebadanie kilku materiałów węglowych jako elektrod oraz użycie różnych par redoks w przepływowym elektrolicie.</p>

		<p>Typical Redox Flow Battery (RFB) is composed of an electrolytic cell (carbon electrodes separated by ion exchange membrane) and two storage tanks containing active species (e.g., V<sup>2+</sup>/V<sup>3+</sup> on the negative and V<sup>4+</sup>/V<sup>5+</sup> on the positive half-cell), which are fully dissolved in supporting electrolyte solution (mostly sulfuric acid). Electrolyte is continuously circulating using peristaltic pumps. Various types of carbon materials as the electrode will be studied. Different redox couples will be proposed.</p> <p><b>4. Opracowanie nowej koncepcji zrównoważonego kondensatora (PL)</b>  <b>Development of a novel concept of sustainable capacitor (ENG)</b>  Celem badań jest opracowanie nowej koncepcji zrównoważonego kondensatora hybrydowego, stosującego odnawialne materiały elektrodowe. Badania będą poświęcone wytwarzaniu zoptymalizowanych materiałów (elektroda, elektrolit), ich elektrochemicznej i fizykochemicznej charakteryzacji, oraz docelowym zademonstrowaniu nowej koncepcji kondensatora.</p> <p>The aim of these studies is to develop a novel concept of sustainable hybrid capacitor with renewable electrodes. The research will be devoted to manufacturing of the optimized materials (electrodes, electrolytes) and to their electrochemical and physico-chemical characterization, and finally to demonstration of the novel concept of capacitor.</p> <p><b>5. Mezoporowate węgle modyfikowane cząsteczkami o właściwościach redoks jako materiały elektrodowe (PL)</b>  <b>Grafted mesoporous carbons as attractive electrode materials (ENG)</b>  Kondensatory hybrydowe to urządzenia do magazynowania energii elektrycznej, w których działanie jednej z elektrod oparte jest na akumulacji ładunku elektrycznego w podwójnej warstwie elektrycznej, zaś druga wykorzystuje szybkie i odwracalne reakcje redoks. Jedną z możliwości wytworzenia elektrody redoks jest modyfikacja materiałów węglowych poprzez kowalencyjne przyłączenie elektroaktywnych cząsteczek, np. chinonów. Student przygotowuje materiały węglowe modyfikowane poprzez kowalencyjne przyłączenie molekuł oraz zbada ich właściwości elektrochemiczne w różnych elektrolitach. Kondensatory hybrydowe zostaną przygotowane na bazie wybranych układów elektroda-elektrolit i zbadane podstawowymi technikami elektrochemicznymi.</p> <p>Hybrid capacitors combine one electrical double-layer electrode (usually a high surface area carbonaceous material) together with a faradaic battery-type component. Recent examples of high conductivity battery-like electrodes are realized by modifying carbon with electroactive molecules. An effective modification method is the molecular grafting of redox active species - mostly polycyclic quinones.</p> <p>The student will prepare and physico-chemically characterize grafted carbonaceous materials and investigate their electrochemical properties in various electrolytes. Hybrid capacitors will be constructed with prospective electrode-electrolyte couples and tested by various electrochemical techniques.</p>
--	--	---

		<p><b>6. Elektrolity o właściwościach redoks jako materiały elektrodowe do kondensatorów hybrydowych (PL) Redox-active electrolytes for hybrid electrochemical capacitors (ENG)</b></p> <p>Kondensatory hybrydowe to urządzenia do magazynowania energii elektrycznej, w których działanie jednej z elektrod oparte jest na akumulacji ładunku elektrycznego w podwójnej warstwie elektrycznej, zaś druga wykorzystuje szybkie i odwracalne reakcje redoks. Jedną z możliwości wytworzenia elektrody redoks jest zastosowanie nanoporowatego materiału węglowego nasączonego elektrolitem o właściwościach redoks. Student przygotowuje elektrolity zawierające związki o właściwościach redoks, następnie zbada ich podstawowe parametry. Kondensatory hybrydowe zostaną przygotowane na bazie wybranych elektrolitów redoks i zbadane podstawowymi technikami elektrochemicznymi.</p> <p>Hybrid capacitors combine one electrical double-layer electrode (usually a high surface area carbonaceous material), together with a faradaic battery-type component present in electrolyte. Recent examples of high conductivity battery-like electrodes are realized by nanoporous carbon electrodes operating in a redox-active electrolyte. The student will characterize the physicochemical properties of electrolytes containing redox species and implement them in carbon/carbon hybrid capacitors.</p> <p><b>7. Badania kondensatorów metalo-jonowych (PL) Research on the subject of metal-ion capacitors (ENG)</b></p> <p>Metal-ion capacitors are new electrochemical charge storage systems that combine the advantages of batteries and supercapacitors. The aim of the research is to simplify the construction of this type of systems by designing its elements accordingly. Research topic can be related to any of the student's field of interest as current collectors, electrode materials, electrolytes and/or membranes. The graduate student will gain knowledge necessary for preparation of electrochemical systems as well as research techniques used in electrochemistry.</p> <p>Kondensatory metalo-jonowe są nowymi elektrochemicznymi systemami służącymi do magazynowania ładunku, które łączą w sobie zalety baterii i superkondensatorów. Celem badań jest uproszczenie konstrukcji tego typu układów, odpowiednio projektując jego elementy. Badania dotyczą materiału elektrodowego, elektrolitu i membrany. Dyplomant pozyska wiedzę niezbędną do przygotowania układów elektrochemicznych oraz technik badawczych stosowanych w elektrochemii.</p>
dr inż. Piotr Gajewski	inż. /TCh mgr / TCh-TP	<p><b>1. Jonozele – synteza, właściwości i zastosowanie jako żelowe elektrolity polimerowe.</b></p> <p>W ramach realizowanej pracy zsyntezowane zostaną jonozele oraz zbadane zostaną ich podstawowe właściwości fizykochemiczne; między innymi przewodnictwo oraz wytrzymałość mechaniczna. Jonozele o najlepszych właściwościach zostaną zastosowane jako stałe elektrolity polimerowe w kondensatorach elektrochemicznych.</p> <p><b>2. Charakterystyka fizykochemiczna membran polimerowych otrzymywanych metodą separacji fazowej.</b></p> <p>Praca dotyczyć będzie otrzymywania membran polimerowych z wykorzystaniem metody separacji fazowej. Wytworzone membrany zostaną przebadane w celu określenia ich właściwości fizykochemicznych (porowatość, wytrzymałość mechaniczna itp.).</p>

		<p><b>3. Synteza hydrożeli oraz ich zastosowanie jako stałych elektrolitów polimerowych.</b> W ramach realizowanej pracy zsyntezowane zostaną hydrożele oraz zbadane zostaną ich podstawowe właściwości fizykochemiczne; między innymi przewodnictwo oraz wytrzymałość mechaniczna. Hydrożele o najlepszych właściwościach zostaną zastosowane jako stałe elektrolity polimerowe w kondensatorach elektrochemicznych pracujących w środowisku wodnym.</p> <p><b>4. Zastosowanie metod statystycznych w badaniach chemicznych.</b> Możliwość realizacji pracy związanej z zastosowaniem metod statystycznych w badaniach. Dokładny zakres pracy do ustalenia z promotorem.</p> <p>Prace inż. – możliwość pracy zespołowej</p>
dr hab. Maciej Galiński, prof. PP	inż. / TCh, ICP	<p><b>Ogólnie tematyka badań:</b> Materiały elektrodowe i elektrolity w Chemicznych Źródłach Magazynowania Energii. Ciecze jonowe w kondensatory elektrochemicznych, synteza, badanie właściwości fizykochemicznych i elektrochemicznych. Reakcje oscylacyjne. Przetwarzanie biopolimerów do zastosowań elektrochemicznych.</p>
	mgr / TCh, ICP, TOŚ, C&N, ET	<p><b>Ogólna tematyka badań:</b> Nieorganiczne materiały kompozytowe jako elektrody w kondensatorach elektrochemicznych. Spektroskopia impedancyjna jako metoda badań chemicznych źródeł prądu. Elektrochemia. Kinetyka reakcji elektrodowych.</p>
dr inż. Barbara Górka		patrz tematyka: prof. dr hab. inż. Elżbieta Frąckowiak
dr inż. Aleksandra Grząbka-Zasadzińska	inż. / TCh	<b>Tematyka</b> związana z przetwórstwem tworzyw sztucznych i kompozytów polimerowych
	mgr / TCh -TP	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modyfikacja chemiczna celulozy w kontekście jej zastosowania jako napełniacza polimerowego</li> <li>2. Kompozyty polimerowe z napełniaczami pochodzenia naturalnego</li> </ol>
dr inż. Paulina Jakubowska	inż.	Ocena właściwości fizykochemicznych kompozytów polimerowych wytworzonych na bazie poliolefin z napełniaczami pochodzenia naturalnego.
	mgr / TCh-TP	Otrzymywanie i ocena właściwości kompozytów wytworzonych na bazie poliolefin i odpadowych napełniaczy proszkowych pochodzenia naturalnego. Przedmiotem badań będą właściwości reologiczne oraz użytkowe (właściwości mechaniczne, cieplne, starzeniowe) przygotowanych kompozytów rozpatrywane w aspekcie sposobu modyfikacji powierzchniowej napełniacza oraz technologii jego wytwarzania.
prof. dr hab. inż. Teofil Jesionowski	inż. / mgr	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wytwarzanie funkcjonalnych nano- i mikrokontenerów oraz ich ocena strukturalna i fizykochemiczna</li> <li>• Kontenery chemiczne na bazie ligniny oraz jej pochodnych - synteza, charakterystyka i zastosowanie</li> <li>• Proces immobilizacji enzymów jako narzędzie do poprawy właściwości białek katalitycznych</li> <li>• Określenie stabilności (termicznej i chemicznej) oraz możliwości wielokrotnego wykorzystania układów immobilizowanych enzymów</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktywność katalityczna i stabilność enzymów jako parametry determinujące zdolność biokatalizatorów do ich efektywnego wykorzystania</li> <li>• Immobilizowane biomolekuły w procesach konwersji wybranych składników biomasy oraz regeneracji kofaktora enzymatycznego</li> <li>• Preparatyka bioinspirowanych materiałów i weryfikacja ich potencjału aplikacyjnego</li> <li>• Wytwarzanie i charakterystyka fizykochemiczna kompozytów chityna – nanosrebro</li> <li>• Wytwarzanie i charakterystyka fizykochemiczna kompozytów chityna – hydroksypatyt</li> <li>• Projektowanie i synteza nanoplateform hybrydowych do zastosowań biosensorowych</li> <li>• Nieenzymatyczne sensory oparte o materiały węglowe</li> </ul>
dr inż. Magdalena Jeszka-Skowron	inż. / mgr	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ocena wpływu parametrów procesu ekstrakcji na zawartość związków o właściwościach przeciwutleniających oraz aktywność przeciwutleniającą produktów pochodzenia roślinnego</li> <li>• oznaczanie zawartości związków organicznych, w tym związków fenolowych w produktach pochodzenia roślinnego za pomocą metod spektrofotometrycznych i chromatograficznych</li> <li>• analiza izotachforetyczna naparów i napojów</li> </ul> <p>Studenci mają możliwość wykonywania prac zespołowych.</p>
dr inż. Paweł Jeżowski	inż. / mgr	<p><b>"Badania dotyczące tematyki kondensatorów metalo-jonowych"</b> (praca grupowa lub samodzielna, praca inżynierska lub magisterska, bez ograniczeń ze względu na specjalizację)</p> <p>Kondensatory metalo-jonowe są nowymi i interesującymi elektrochemicznymi systemami służącymi do magazynowania ładunku elektrycznego, które łączą w sobie zalety baterii i superkondensatorów. Celem badań jest uproszczenie konstrukcji tego typu układów, odpowiednio projektując jego elementy. Badania mogą dotyczyć każdej dziedziny, która jest/są zainteresowany/i dyplomant/ci jak kolektory prądowe, materiały elektrodowe, elektrolity i/lub membrany. Podczas pracy dyplomant/ci zapozna/ją się z pracą w komorze rękawicowej oraz pozyska/ją informacje niezbędne do przygotowywania układów elektrochemicznych oraz technik badawczych stosowanych w elektrochemii.</p> <p><b>"Research on the subject of metal-ion capacitors"</b> (group or independent work; engineering or master's thesis, no specialization restrictions)</p> <p>Metal-ion capacitors are new and interesting electrochemical energy storage systems that combine the advantages of batteries and supercapacitors. The aim of the research is to simplify the construction of this type of systems by properly designing its components. The research may be in any field that the graduate is interested in such as current collectors, electrode materials, electrolytes and/or membranes. During the work the student/s will learn to work in a glove box and obtain all information necessary for the preparation of electrochemical systems and research techniques used in electrochemistry</p>
dr inż. Artur Jędrzak	inż. / mgr	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Synteza i charakterystyka elektroaktywnych materiałów dla sensorów środowiskowych</li> <li>• Wysoce selektywne i czułe pomiary analityczne przy użyciu amperometrycznych sensorów opartych o związki katecholowe</li> <li>• Multienzymatyczne układy biosensorowe do pomiarów wieloskładnikowych</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nanofabrykacja nieenzymatycznych układów sensorowych</li> <li>• Badanie wpływu utleniaczy i środowiska na syntezę biomimetycznych pokryć</li> </ul>
prof. dr hab. inż. Ewa Kaczorek, dr inż. Wojciech Smułek dr inż. Agata Zdarta	inż. / mgr	<p>Propozycje tematów dyplomów magisterskich i inżynierskich:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Izolacja, charakterystyka i właściwości saponin izolowanych z materiałów roślinnych</li> <li>2. Charakterystyka układów emulsyjnych opartych na surfaktantach naturalnych</li> <li>3. Wpływ naturalnych surfaktantów na biodegradację zanieczyszczeń organicznych (w tym węglowodorów ropopochodnych i farmaceutyków)</li> <li>4. Biodegradacja pochodnych azolowych i nitrofuranu o znaczeniu farmaceutycznym</li> <li>5. Aktywność enzymatyczna mikroorganizmów w procesach biodegradacji związków organicznych w tym farmaceutyków</li> <li>6. Izolacja i charakterystyka biosurfaktantów i polisacharydów zewnątrzkomórkowych wytwarzanych przez bakterie środowiskowe</li> <li>7. Wykorzystanie immobilizacji mikroorganizmów w biotechnologii</li> <li>8. Usuwanie metali ciężkich ze skażonych gleb i wód powierzchniowych</li> <li>9. Optymalizacja hodowli mikrobiologicznych w bioreaktorze</li> <li>10. Ocena zmian właściwości powierzchniowych komórek podczas prowadzenia hodowli mikrobiologicznych</li> <li>11. Badania toksyczności farmaceutyków oraz naturalnych związków bioaktywnych na mikroorganizmy środowiskowe</li> <li>12. Analizy ilościowe i jakościowe z wykorzystaniem metod chromatograficznych</li> <li>13. Znaczenie biofilmu w procesach bioremediacyjnych</li> <li>14. Analizy proteomiczne bakterii degradujących farmaceutyki</li> </ol>
dr hab. inż. Bożena Karbowska	inż. / mgr TOŚ, TCh	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Oznaczanie wybranych metali ciężkich w elementach środowiska naturalnego.</li> <li>2. Nowe, alternatywne materiały elektrodowe dla potrzeb oznaczania metali metodą woltamperometryczną.</li> </ol>
dr inż. Dawid Kasprzak	inż. / mgr	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komponenty na bazie biopolimerów dla urządzeń do magazynowania energii;</li> <li>• Przetwarzanie biopolimerów w rozpuszczalnikach na bazie cieczy jonowych;</li> <li>• Synteza kompozytów biopolimerowych;</li> <li>• Otrzymywanie oraz charakterystyka elektrochemiczna materiałów katodowych dla ogniw litowo-siarkowych</li> </ul>
dr hab. inż. Łukasz Kłapiszewski, prof. PP	inż. / mgr	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wytwarzanie, charakterystyka oraz zastosowanie nowatorskich materiałów/biomateriałów w oparciu o wybrane matryce nieorganiczne i ligninę oraz ich funkcjonalizacja odpowiednimi związkami chemicznymi.</li> <li>• Aktywacja ligniny z wykorzystaniem wybranych utleniaczy nieorganicznych i/lub cieczy jonowych, jako komponentów zaawansowanych materiałów hybrydowych.</li> <li>• Synteza in-situ materiałów nieorganiczno-organicznych w cieczach jonowych z ukierunkowaniem ich charakteru hydrofobowo/hydrofilowego.</li> <li>• Synteza nowatorskich nano- i mikrokontenerów ligninowych z przeznaczeniem w zastosowaniu medycznym i</li> </ul>

		<p>farmaceutycznym.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektowanie funkcjonalnych materiałów hybrydowych wykorzystywanych jako domieszki do kompozytów cementowych oraz napełniaczy do kompozytów polimerowych.</li> <li>• Otrzymywanie funkcjonalnych domieszek hybrydowych do zrównoważonego budownictwa o właściwościach samoczyszczających i przeciwdrobnoustrojowych.</li> </ul>
dr hab. inż. Arkadiusz Kloziński	inż. / TCh, ICP, TOŚ	<p>Prace z obszaru przetwórstwa oraz recyklingu tworzyw sztucznych, jak również obejmujące modyfikacje i ocenę właściwości użytkowych materiałów polimerowych (polimerów, mieszanin polimerowych, kompozytów polimerowych). Przykładowe tematy prac:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Właściwości mechaniczne recyklatów polimerowych stosowanych w formowaniu rotacyjnym.</li> <li>2. Właściwości przetwórcze recyklatów polimerowych stosowanych w formowaniu rotacyjnym.</li> <li>3. Właściwości termiczne recyklatów polimerowych stosowanych w formowaniu rotacyjnym.</li> <li>4. Ocena wpływu dodatku włókien szklanych na właściwości kompozytów polimerów termoplastycznych.</li> </ol>
	mgr / TCh-TP	<p>Prace z obszaru przetwórstwa oraz recyklingu tworzyw sztucznych, jak również obejmujące modyfikacje i ocenę właściwości mechanicznych, termicznych i reologicznych materiałów polimerowych (polimerów, mieszanin polimerowych, kompozytów polimerowych). Przykładowe tematy prac:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kompozyty biopolimerów wzmacnianych za pomocą włókien mineralnych – właściwości mechaniczne.</li> <li>2. Kompozyty biopolimerów wzmacnianych za pomocą włókien mineralnych – właściwości przetwórcze i reologiczne.</li> <li>3. Kompozyty biopolimerów wzmacnianych za pomocą włókien mineralnych – właściwości termiczne.</li> <li>4. Zastosowanie olejków eterycznych w modyfikacji właściwości użytkowych poliolefin.</li> <li>5. Poliolefinowe folie zapachowe wytworzone z zastosowaniem olejków eterycznych pochodzenia naturalnego.</li> </ol>
dr inż. Agnieszka Kołodziejczak-Radzimska	inż. / mgr	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Określenie stabilności (termicznej i chemicznej) oraz możliwości wielokrotnego wykorzystania układów immobilizowanych enzymów</li> <li>• Zastosowanie układów immobilizowanych enzymów w procesach usuwania wybranych zanieczyszczeń środowiskowych</li> <li>• Opracowanie i synteza nowej grupy materiałów kompozytowych i biopolimerowych jako potencjalnych nośników w procesie immobilizacji enzymów</li> <li>• Immobilizacja enzymów z wykorzystaniem różnych technik unieruchamiania</li> <li>• Poszukiwanie nowatorskich układów (nieorganicznych, organiczno-nieorganicznych) jako potencjalnych nośników w procesie immobilizacji enzymów.</li> <li>• Zastosowanie układów biokatalitycznych nośnik/enzym w modelowych reakcjach enzymatycznych</li> </ul>
dr inż. Emilia Konował	inż. / mgr TCh	<p><b>Proponowana tematyka</b> prac dyplomowych inżynierskich jest związana z zagadnieniami wytwarzania nanostruktur metali szlachetnych przy udziale biopolimerów oraz ich charakterystyki pod kątem danych aplikacji, głównie w katalizie, oczyszczaniu wody oraz w budownictwie. Prace o charakterze</p>

		<p>eksperymentalnym.</p> <p>Przykładowe tematy prac:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nanostruktury miedzi na nośnikach naturalnych.</li> <li>2. Betony modyfikowane nanosrebrem jako inhibitory korozji siarczanowej przewodów kanalizacyjnych.</li> <li>3. Zastosowanie koloidalnego srebra stabilizowanego biopolimerami jako modyfikatora kompozytów glinianych.</li> </ol>
dr hab. inż. Magdalena Krawczyk-Coda	inż. / mgr	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zastosowanie absorpcyjnej spektrometrii atomowej do oznaczania wybranych pierwiastków w próbkach środowiskowych, farmaceutycznych i w żywności.</li> <li>2. Opracowanie nowych procedur wstępnego zateżenia i wydzielania pierwiastków śladowych z zastosowaniem technik ekstrakcyjnych.</li> <li>3. Zastosowanie nanomateriałów w chemii analitycznej.</li> <li>4. Oznaczanie specyjalnych form wybranych pierwiastków (arsenu, selenu, chromu oraz rtęci) z zastosowaniem absorpcyjnej spektrometrii atomowej w próbkach środowiskowych, farmaceutycznych i w żywności.</li> </ol>
dr inż. Andżelika Krupińska	inż. / mgr / TCh, ICP	patrz tematyka: dr hab. inż. Marek Ochowiak, prof. PP
dr inż. Beata Kurc	inż. / mgr	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nowe metody pozyskiwania węgla do ogniw litowo-jonowych</li> <li>2. Ogniwa wodorowe - mit czy potencjał?</li> <li>3. Ogniwa paliwowe - teoria a praktyka</li> <li>4. Materiały hybrydowe w ogniwach-litowo-jonowych</li> </ol>
prof. dr hab. inż. Grzegorz Lota, dr inż. Marek Baraniak dr inż. Jarosław Wojciechowski	inż.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elektrochemiczne utlenianie związków organicznych w układach wodnych</li> <li>2. Elektrochemiczna sorpcja wodoru w porowatych materiałach węglowych</li> <li>3. Wyznaczanie kinetyki reakcji utleniania w ogniwie paliwowym z bezpośrednim utlenianiem borowodorku</li> <li>4. Wpływ dodatku cieczy jonowych na procesy rozkładu elektrolitów wodnych</li> <li>5. Badania intensywności procesu samowyładowania akumulatorów kwasowo- ołowiowych</li> <li>6. Różne struktury węglowe stosowane do magazynowania i konwersji energii elektrycznej</li> <li>7. Porównanie metod elektrochemicznych używanych do badań superkondensatorów</li> <li>8. Wpływ dodatków i zanieczyszczeń w elektrolicie na oporność separatora w akumulatorze kwasowo-ołowiowym</li> <li>9. Otrzymywanie powłok metalicznych z elektrolitów niewodnych i mieszanych</li> </ol>
	mgr	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Powłoki organiczne w ochronie antykorozyjnej</li> <li>2. Właściwości antykorozyjne powłok metalicznych i kompozytowych</li> <li>3. Zastosowanie powłok polimerowych do ochrony przed korozją elektrochemiczną</li> <li>4. Badania procesów korozyjnych w środowiskach modelowych i rzeczywistych</li> <li>5. Wpływ modyfikacji materiałów węglowych na charakterystykę pracy kondensatora elektrochemicznego</li> <li>6. Modyfikowane materiały węglowe jako elektrody w układach do elektrochemicznego utleniania związków biologicznie aktywnych</li> <li>7. Zastosowanie inhibitorów reakcji hydrolizy w ogniwie paliwowym z bezpośrednim utlenianiem borowodorków</li> <li>8. Elektrochemiczne właściwości modyfikowanych areozeli węglowych</li> </ol>

		<p>9. Elektroforetyczne modyfikowanie powierzchni z roztworów organicznych i mieszanych</p> <p>10. Badania wpływu dodatków cieczy jonowych oraz ich prekursorów na procesy katodowe i anodowe</p> <p>11. Procesy osadzania powłok w warunkach prądu okresowo zmiennego</p> <p>12. Procesy anodowe w warunkach prądu okresowo zmiennego.</p>
dr inż. Łukasz Ławniczak	inż.	<p>1. Pochodne tropiniowe jako środki wspomagające wzrost roślin</p> <p>2. Synteza aktywnych powierzchniowo pochodnych aminokwasów</p> <p>3. Związki na bazie cukrów jako efektywne adiuwanty herbicydowe</p> <p>4. Określenie stabilności emulsji na bazie naturalnych związków powierzchniowo-czynnych</p> <p>5. Określenie toksyczności nowych form herbicydów na bazie pochodnych kwasu pelargonowego</p>
	mgr	<p>1. Określenie toksyczności wybranych związków powierzchniowo-czynnych po procesie fotodegradacji</p> <p>2. Synteza funkcjonalnych związków powierzchniowo-czynnych na bazie związków naturalnych</p>
dr hab. inż. Agnieszka Marcinkowska	inż./TCh	<p>tematyka: Otrzymywanie oraz charakterystyka właściwości fizykochemicznych nowatorskich biomateriałów i funkcjonalnych nanomateriałów polimerowych. Zastosowanie polimerów w urządzeniach magazynujących energię (stałe elektrolity polimerowe: jonozele, hydrozele i membrany porowate, spoiwa do elektrod).</p> <p>(prace indywidualne i zespołowe)</p>
	mgr/ TCh-TP	<p>1. <b>Materiały polimerowe do zastosowań w ortopedii.</b> Praca będzie poświęcona badaniom literaturowym oraz otrzymywaniu materiałów polimerowych o potencjalnym zastosowaniu jako kleje kostne, wypełnienia kości. W ramach pracy zostanie opracowana metodyka otrzymywania takich materiałów, jak również badania ich właściwości fizykochemicznych (m.in. oddziaływania międzycząsteczkowe, morfologia, porowatość, wytrzymałość mechaniczna).</p> <p>2. <b>Synteza i badanie właściwości żelowych elektrolitów polimerowych.</b> Praca będzie polegała na badaniach literaturowych jonożeli polimerowych oraz na syntezie membran jonożelowych <i>in situ</i> metodą fotopolimeryzacji tiol-en w obecności cieczy jonowej. Zbadane zostaną również właściwości fizykochemiczne syntezowanych materiałów (np. przewodzące, mechaniczne, oddziaływania międzycząsteczkowe, morfologia). Materiały o najlepszych właściwościach zostaną zastosowane jako membrany inkluzyjne czy jako stałe elektrolity polimerowe w kondensatorach elektrochemicznych.</p> <p>3. <b>Kompozyty węglowe na bazie poliuretanów.</b> Praca będzie poświęcona badaniom literaturowym oraz syntezie i badaniu właściwości kompozytów węglowych na bazie poliuretanów o potencjalnym zastosowaniu jako elektrody węglowe w kondensatorach elektrochemicznych. Celem pracy będzie wytypowanie odpowiednich substratów do syntezy polimerów, opracowanie metodyki przygotowania materiału elektrodowego oraz badanie jego właściwości fizykochemicznych. Najlepsze układy posłużą do budowy kondensatora elektrochemicznego.</p> <p>4. <b>Lakiery w przemyśle motoryzacyjnym.</b></p>
dr hab. inż. Katarzyna Materna, prof. PP	inż.	<p>1. Mydła: rodzaje i metody produkcji</p> <p>2. Charakterystyka ekstraktów z roślin o potencjalnym zastosowaniu w kosmetyce.</p> <p>3. Potencjał biomasy do otrzymywania wybranych surowców i produktów chemicznych</p>

		4. Naturalne i syntetyczne substancje zapachowe i ich zastosowanie 5. Związki powierzchniowo czynne pochodzenia naturalnego – charakterystyka i zastosowanie
	mgr	Tematyka prac (możliwość wykonania kilku prac w ramach przedstawionej tematyki): 1. Związki powierzchniowo czynne – określenie aktywności powierzchniowej (m.in. pomiar napięcia powierzchniowego, określenie wartości krytycznego stężenia micelizacji CMC, badanie wpływu elektrolitu na CMC itd.), badanie zdolności zwilżających i pianotwórczych; 2. Techniki separacji z wykorzystaniem układów dwufazowych: wydzielanie wybranych związków organicznych (np. barwników, aminokwasów) z roztworów wodnych.
dr inż. Dominik Mierzwa	inż. / ICP	<b>Nasycanie ciał kapilarno-porowatych związkami funkcyjnymi/modyfikującymi.</b> Praca dotyczy procesu nasycania ciał kapilarno-porowatych związkami funkcyjnymi lub modyfikującymi właściwości surowca. Celem procesu nasycania jest przede wszystkim podniesienie wartości produktu lub modyfikacja jego właściwości. Praca ma charakter teoretyczno-doświadczalny. Szczegóły dotyczące zakresu pracy zostaną podane w trakcie spotkania z prowadzącym temat.
	mgr / ICP	<b>Wpływ różnych procesów przetwórczych na jakość surowca poddanego obróbce wstępnej.</b> Praca ma na celu określenie wpływu procesów takich jak: suszenie, mrożenie czy gotowanie na jakość produktów spożywczych pochodzenia roślinnego (warzy i owoców) poddanych wstępnej obróbce np. osmotycznej. Praca ma charakter teoretyczno-doświadczalny. Szczegóły dotyczące zakresu pracy zostaną podane w trakcie spotkania z prowadzącym temat. <b>Projekt i wykonanie laboratoryjnego wymiennika ciepła.</b> Praca ma na celu zaprojektowanie i wykonanie laboratoryjnego wymiennika ciepła wykorzystywanego do chłodzenia generatorów mikrofalowych, pracujących przy suszarce hybrydowej. Zakres pracy obejmuje zarówno część obliczeniowo-projektową jak i konstrukcyjną. Szczegóły dotyczące zakresu pracy zostaną podane w trakcie spotkania z prowadzącym temat.
dr hab. inż. Kasylda Milczewska	inż. / mgr	1. Otrzymywanie materiałów hybrydowych o zastosowaniu farmaceutycznym 2. Charakterystyka nowych materiałów za pomocą odwróconej chromatografii gazowej 3. Badanie oddziaływań w złożonych układach polimerowo-nieorganicznych Badanie wpływu czynników zewnętrznych na oddziaływania w układach trójskładnikowych
dr inż. Piotr Mitkowski	inż. / mgr	Tematyka prac inżynierskich i magisterskich: 1. Identyfikacja zagrożeń i analiza ryzyka, 2. Symulacja procesowa wybranych procesów chemicznych, 3. Analiza ekonomiczna procesów przemysłowych, analiza inwestycji, 4. Bezpieczeństwo procesów przemysłowych. Szczegółowy temat ustalony zostanie z dyplomantem.
dr inż. Anna Modrzejewska-Sikorska	inż.	Tematyka prac dyplomowych (inżynierskich) związana jest otrzymywaniem nanostruktur metali i niemetali z wykorzystaniem biopolimerów oraz z ich charakterystyką fizykochemiczną wraz z poszukiwaniem nowych możliwości aplikacyjnych.

prof. dr hab. inż. Grzegorz Musielak	inż. / ICP	<p>Tematyka pracy: do uzgodnienia na podstawie badań wykonanych podczas praktyk zawodowych. Praca jednoosobowa, eksperymentalna, której temat może zostać zaproponowany przez studenta. Praca tego typu polega na wykonaniu badań bezpośrednio w zakładzie pracy podczas praktyk zawodowych. Wymagane jest uzyskanie zgody na taką formę pracy w wybranym zakładzie. Wymagana także jest, aby tematyka pracy była bezpośrednio powiązana z inżynierią chemiczną lub procesową.</p> <p>Tematyka pracy: <b>Numeryczne obliczenia związane z ustalonymi przepływami ciepła lub masy.</b> Praca ma polegać na samodzielnym napisaniu programu numerycznego do rozwiązywania odpowiedniego zagadnienia przepływu. Następnie program zostanie przetestowany dla wybranych warunków brzegowych. Dokładne sformułowanie zagadnienia nastąpi podczas bezpośredniej rozmowy z dyplomantem.</p> <p>Temat pracy: <b>Zaprojektowanie stanowiska laboratoryjnego do ćwiczeń z mechaniki płynów</b> Praca jednoosobowa, projektowa. Będzie polegać na samodzielnym wyborze tematu ćwiczenia laboratoryjnego oraz zaprojektowaniu odpowiedniego stanowiska laboratoryjnego.</p>
	mgr / ICP	<p>Tematyka pracy: <b>Numeryczne obliczenia związane z nieustalonymi przepływami ciepła lub masy.</b> Praca ma polegać na samodzielnym napisaniu programu numerycznego do rozwiązywania odpowiedniego zagadnienia przepływu. Następnie program zostanie przetestowany dla wybranych warunków początkowo-brzegowych. Dokładne sformułowanie zagadnienia nastąpi podczas bezpośredniej rozmowy z dyplomantem.</p> <p>Temat pracy: <b>Wspomagane ultradźwiękami suszenie konwekcyjno-mikrofalowe</b> Praca doświadczalna. Przewiduje się sprawdzenie wpływu podstawowych parametrów procesowych (temperatura, prędkość przepływu powietrza oraz moc mikrofal i ultradźwięków) na kinetykę suszenia oraz na parametry jakościowe suszu.</p>
dr hab. inż. Michał Niemczak	mgr / TCh-TO	<p><b>1. Synteza i właściwości cieczy jonowych zawierających herbicyd w kationie.</b> Celem pracy magisterskiej jest opracowanie metodologii otrzymywania cieczy jonowych, w których kation wykazuje aktywność chwastobójczą. Następnie zostanie określony wpływ struktury otrzymanych związków na zmierzone wybrane właściwości fizykochemiczne oraz aktywność biologiczną.</p> <p><b>2. Ciecze jonowe zbudowane z jonów pochodzenia naturalnego - synteza i właściwości.</b> Celem pracy magisterskiej jest opracowanie metodologii otrzymywania nieopisanych dotąd w literaturze cieczy jonowych wychodząc z surowców pochodzenia naturalnego. Struktury otrzymanych związków zostaną potwierdzone za pomocą metod spektralnych. Następnym krokiem będzie przebadanie ich wybranych właściwości fizykochemicznych.</p>
dr hab. inż. Marek Ochowiak, prof. PP dr inż. Andżelika Krupińska dr inż. Magdalena Matuszak dr inż. Sylwia Włodarczak	inż./ mgr ICP	<p>TEMATYKA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• cyfrowa anemometria obrazowa,</li> <li>• PIV,</li> <li>• badania rozkładów prędkości w przepływie,</li> <li>• projektowanie, konstruowanie i badania rozpylaczy jedno- i dwufazowych,</li> </ul>

- projektowanie, konstruowanie i badania rozpylaczy z mieszaniem statycznym,
  - projektowanie elementów aparatury chemicznej tj. elementy wypełnienia kolumn absorpcyjnych,
  - projektowanie, wydruk 3D i testy/badania podstawowych elementów aparatury,
  - projektowanie i modyfikacja elementów aparatury w AutoCad 3D oraz badania wydrukowanych modeli,
  - badanie rozpylania układów jedno- i wielofazowych,
  - badania osadników standardowych i wirowych,
  - badania regulatorów przepływu,
  - badania filtrów komorowych i wirowych,
  - reologia,
  - przepływy wielofazowe,
  - kolumna wypełniona,
  - wytwarzanie i badania emulsji,
  - opory przepływu,
  - nebulizatory i inhalatory,
  - komputerowa analiza obrazów.
  - rozpylanie cieczy
- Istnieje możliwość wykonywania pracy zespołowej (dotyczy prac projektowo-badawczych, np. osadników i rozpylaczy).

**PRZYKŁADOWE PROPOZYCJE TEMATÓW:**

- Analiza ruchu wirowego w rozpylaczu dwufazowym  
Badania eksperymentalne pozwalające scharakteryzować najważniejsze parametry rozpylonej strugi w zależności od warunków operacyjnych (natężeń przepływu gazu i cieczy). Przeprowadzenie pomiarów pozwalających na „zwizualizowanie” przepływu wewnętrznego. Wykonanie prostych symulacji numerycznych.
- Projekt rozpylacza (np. dwufazowego) i badania modelowe  
Zaprojektowanie rozpylacza, wykonanie modelu 3d, wydruk techniką druku 3D, przeprowadzenie badań eksperymentalnych pozwalających ocenić efekt rozpylania.
- Projekt i wykonanie urządzenia do mycia zbiornika - pomiary testowe (możliwość pracy zespołowej).  
Zaprojektowanie (wykonanie modelu 3d) oraz wydruk techniką druku 3D urządzenia do mycia zbiornika. Zbudowanie prostego stanowiska pozwalającego na ocenę efektywności pracy wykonanej dyszy.
- Projekt instalacji tryskaczowych  
Zaprojektowanie instalacji tryskaczowych zgodnie z założeniami projektowymi i wymaganiami.
- Inne tematy (do ustalenia ze studentami)



dr hab. inż. Małgorzata Osińska	inż.	<b>Tematyka prac:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- gospodarka wodno-ściekowa i odpadowa w gminach i zakładach przemysłowych,</li> <li>- oczyszczanie i neutralizacja ścieków,</li> <li>- odzyski metali z odpadów i ścieków,</li> <li>- gospodarowanie odpadami.</li> </ul>
	mgr / TOŚ	<b>Tematyka prac:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- usuwanie i odzysk różnych metali ze ścieków z zastosowaniem metod np. adsorpcji na materiałach węglowych czy biosorbentach, wymiany jonowej i in.,</li> <li>- unieszkodliwianie, recykling materiałów odpadowych.</li> </ul>
	mgr / TCh	<b>Tematyka prac:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- badanie właściwości elektrochemicznych karbożeli, kompozytów węglowych czy innych materiałów węglowych,</li> <li>- badanie wpływu modyfikacji (chemicznych, fizycznych) na wybrane właściwości materiałów węglowych,</li> <li>- recykling materiałów w przemyśle elektrochemicznym.</li> </ul>
dr inż. Anna Parus	inż. / mgr / TCh, TOŚ, ICP	<b>Tematyka prac</b> dyplomowych związana jest z analizą oddziaływania ksenobiotyków (herbicydów, herbicydowych cieczy jonowych oraz antybiotyków) na funkcjonowania ekosystemu glebowego. Analiza ta dotyczy określenie aktywności biologicznej makropozostałości związków chemicznych w glebie poprzez wykonanie testów fitotoksyczności oraz toksyczności w stosunku do mikroorganizmów. Ponadto tematyka badawcza obejmuje ocenę zjawisk fizykochemicznych, takich jak sorpcja, migracja oraz wymywanie i degradacja związków chemicznych w glebach należących do różnych jednostek taksonomicznych. Ponadto planowane są badania wpływu obecności innych substancji (kwasów humusowych, metali ciężkich lub innych związków organicznych) na procesy akumulacji i przemieszczania się związków chemicznych w matrycy glebowej. <p>Prace inżynierskie/magisterskie:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ocena aktywności biologicznej wybranych ksenobiotyków i ich makropozostałości w glebie.</li> <li>2. Ocena ekotoksyczności wybranych ksenobiotyków potencjalnie zanieczyszczających środowisko glebowe.</li> <li>3. Wpływ obecności kwasów humusowych na sorpcję i migrację herbicydów w glebie.</li> <li>4. Sorpcja i degradacja wybranych herbicydowych cieczy jonowych w glebach.</li> <li>5. Wpływ obecności metali ciężkich na akumulację i migrację herbicydów w profilu glebowym.</li> </ol>
dr hab. inż. Dominik Paukszta	inż.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wytworzenie i określenie właściwości kompozytów biodegradowalnych napełnianych odpadowym materiałem węglowym. Przeprowadzenie badań strukturalnych technikami DSC i WAXS.</li> <li>2. Wpływ napełniaczy z materiałów węglowych na właściwości mechaniczne i reologiczne kompozytów tworzyw sztucznych.</li> <li>3. Analiza strukturalna wyprasek kompozytowych. Praca obejmuje wykonanie analizy strukturalnej wyprasek kompozytowych (polipropylen/materiał lignocelulozowy) z użyciem metod DSC i WAXS.</li> </ol>

		<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Obserwacje mikroskopowe procesu krystalizacji polimerów. Praca obejmuje przeprowadzenie obserwacji mikroskopowych procesu krystalizacji polimerów w obecności addytywów oraz elementarną analizę uzyskanego obrazu.</li> <li>5. Recykling polimerowych materiałów opakowaniowych. Praca obejmuje przeprowadzenie charakterystyki strukturalnej/mechanicznej/termicznej materiałów polimerowych poddanych recyklingowi (współpraca z przemysłem).</li> <li>6. Rentgenowska analiza identyfikacyjna wybranych materiałów, na przykład osadów ściekowych, odpadów znajdujących się na składowiskach i innych.</li> <li>7. Recykling opakowaniowych. Badane będą opakowania produktów spożywczych, kosmetycznych, farmaceutycznych, ze sprzętu AGD luz ze sprzętu elektrotechnicznego (współpraca z przemysłem).</li> </ol>
	mgr	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Krystalizacja polimerów w kompozytach przy działaniu sił ścinających. Praca obejmuje wykonanie obserwacji mikroskopowych krystalizacji polipropylenu w obecności innowacyjnych addytywów w warunkach stacjonarnych oraz dynamicznych, a także analizę uzyskanych rezultatów.</li> <li>2. Badania reologiczne kompozytów napełnionych zmodyfikowanym materiałem węglowym.</li> <li>3. Otrzymywanie i charakterystyka kompozytów polipropylenowych z nowymi rodzajami napełniaczy i środków uzgadniających. Praca obejmuje otrzymanie oraz charakterystykę kompozytów izotaktyczny polipropylen/materiał węglowy, w których zastosowane będą innowacyjne środki uzgadniające.</li> <li>4. Otrzymywanie i charakterystyka kompozytów z nowymi rodzajami napełniaczy i środków uzgadniających. Praca obejmuje otrzymanie oraz charakterystykę kompozytów izotaktyczny polilaktyd/materiał węglowy, w których zastosowane będą innowacyjne środki uzgadniające.</li> <li>5. Analiza strukturalna i termiczna wyprasek kompozytowych. Praca obejmuje otrzymanie wyprasek kompozytowych metodą wtryskiwania oraz ich charakterystykę strukturalną i termiczną.</li> <li>6. Badania strukturalne wyrobów z kompozytów polipropylenu z materiałami lignocelulozowymi. Próbkę badawczą będą otrzymywane różnymi technikami przetwórczymi takimi jak wyłaczanie, wtryskiwane, formowanie rotacyjne i inne.</li> </ol>
	inż. / mgr	Ponadto można realizować pracę dyplomową we współpracy z wybranym zakładem przemysłowym, poza tematyką określoną w powyżej wymienionych zakresach tematycznych, po uzgodnieniu tematu z promotorem.
prof. dr hab. inż. Krystyna Prochaska	inż./ mgr / TCh, TOŚ, ICP	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Zastosowanie ciśnieniowych technik separacji membranowej do wydzielania i zateżenia produktów biokonwersji odpadowej biomasy</b> Przedmiotem badań będzie dobór odpowiednich parametrów operacyjnych dla efektywnego przeprowadzenia ciśnieniowych (ultrafiltracja/nanofiltracja) i prądowych (elektrodializa z membraną bipolarną) technik separacji membranowej w celu selektywnego wydzielania i zateżenia wybranych metabolitów z roztworów pofermentacyjnych otrzymywanych w procesach biokonwersji odpadowej biomasy (serwatka, glicerol).</li> <li><b>2. Badanie zmian właściwości powierzchniowych (morfologia i zwilżalność) membran podczas procesów separacji substancji pochodzenia biologicznego.</b></li> </ol>

		<p>Badania dotyczyć będą oceny zmian morfologii oraz zwilżalności polimerowych materiałów membranowych stosowanych w modułach separacyjnych do wydzielania i zateżania substancji pochodzenia biologicznego w czasie procesów separacji.</p> <p>Na podstawie uzyskanych wyników pomiarów kąta zwilżania oszacowana zostanie wielkość swobodnej energii powierzchniowej dla poszczególnych membran w oparciu o modele zaproponowane w literaturze (model OWRK ora metoda van Ossa)</p> <p><b>3. Zastosowanie osmotycznych procesów separacji membranowej do zateżania wodnych roztworów pektyn.</b> Celem prac eksperymentalnych będzie sprawdzenie skuteczności techniki wymuszonej osmozy (FO) w procesach zateżania wodnego roztworów pektyn otrzymanego w wyniku ekstrakcji wyłtoków stanowiących stałą pozostałość po produkcji soku jabłkowego. Ponadto przedmiotem badań będzie dobór rodzaju i stężenia roztworu odbierającego (osmotycznego) oraz metody jego regeneracji.</p> <p><b>4. Badanie równowagowi i dynamiki adsorpcji w układach mieszanin surfaktantów</b> Praca dotyczy badań nad równowagową i dynamiczną aktywnością powierzchniową niejonowych surfaktantów z grupy alkilopolioksyeterów. Planuje się przeprowadzenie pomiarów równowagowego napięcia powierzchniowego (metodą odrywania pierścienia du Nouy'a), oszacowanie składu mieszanych monowarstw oraz składu mieszanych micel, a także badania dynamiki adsorpcji (metodą maksymalnego ciśnienia pęcharzyka gazu), które pozwolą na oszacowanie współczynników dyfuzji dla badanych surfaktantów i ich mieszanin.</p> <p><b>(prace mogą być realizowane zespołowo)</b></p>
dr inż. Kinga Rajewska	inż. / TOŚ	<p><b>Ocena oddziaływania na środowisko - analiza wybranych aspektów prawnych.</b> Zakres pracy: Przykładowe pojęcie do analizy - obszar oddziaływania przedsięwzięcia. Dyplomant może przeprowadzić studium przypadku oparte np. o zrealizowane przedsięwzięcia (wyroki sądowe, raporty oddziaływania na środowisko), bądź analizę przykładowych przedsięwzięć różnego typu.</p> <p><b>Oddziaływania turbin wiatrowych na środowisko - przegląd publikacji.</b> Zakres pracy: Praca teoretyczna, której zakres określony jest Ustawą o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko.</p>
dr inż. Paula Ratajczak		patrz tematyka: prof. dr hab. inż. Elżbieta Frąckowiak
dr hab. inż. Magdalena Regel-Rosocka, prof. PP	inż./ mgr/ TCh, TOŚ, ICP	<p>Zakres poniższych prac inżynierskich i magisterskich – prace doświadczałne, literatura naukowa w języku angielskim:</p> <p><u>Odzysk cennych metali (np. Cu, Ag, Au) ze zużytego sprzętu elektronicznego</u> Badania mają na celu dobranie takich warunków ługowania ze zużytego sprzętu elektronicznego (np. stare płyty główne), aby osiągnąć jak najlepsze wyługowanie (rozpuszczenie) Cu, Ag, Au. Praca ma bardzo praktyczny aspekt, wpisuje się w aktualną politykę europejską gospodarki obiegu zamkniętego (GOZ).</p> <p><b>Recovery of valuable metals (eg Cu, Ag, Au) from used electronic equipment</b> <i>The aim of the research is to select such leaching conditions for the waste electronic equipment (e.g. old PC motherboards) to achieve the best possible leaching (dissolution) of Cu, Ag, Au. The work has a very practical aspect,</i></p>

		<p><i>it is a part of the current European policy of the circular economy.</i></p> <p><u>Zużyte katalizatory samochodowe jako źródło cennych metali</u>  Ługowanie metali z katalizatorów samochodowych i wydzielanie metali z roztworów po ługowaniu.  Badania mają na celu dobranie skutecznych warunków ługowania jonów metali ze zużytych katalizatorów samochodowych w celu wydzielenia z nich jak największej ilości platynowców, a następnie selektywnego oddzielenia platynowców od pozostałych wyługowanych jonów metali.</p> <p><b>Spent automotive catalysts as a source of valuable metals</b>  <i>Leaching of metal ions from automotive catalysts and separation of the metal ions from leach solutions. The aim of the research is to select effective leaching conditions for metal ions from spent automotive catalysts in order to extract as many platinum group metals as possible, and then to separate platinum group metal ions selectively from the remaining leached metal ions.</i></p> <p><u>Wydzielanie jonów niklu(II) z rzeczywistych roztworów odpadowych</u>  Badania mają na celu dobranie takich warunków selektywnego rozdzielania badanych jonów metali z odpadowych roztworów rzeczywistych za pomocą technik membranowych i ekstrakcji ciecz-ciecz, aby osiągnąć jak najlepsze oddzielenie Ni(II) od Co(II) w celu wytworzenia roztworu, który będzie stanowił elektrolit do produkcji materiałów wodorochłonnych.</p> <p><b>Separation of nickel(II) ions from real waste solutions</b>  <i>The aim of the research is to select such conditions for the selective separation of the tested metal ions from waste real solutions using membrane techniques and liquid-liquid extraction in order to achieve the best separation of Ni(II) from Co(II) in order to produce a nickel-rich solution that will constitute an electrolyte for production of hydrogen storage materials.</i></p>
	mgr / TCh-TP, C&N, TO	<p><u>Wytwarzanie nanocząstek platynowców z roztworów po ługowaniu metali ze zużytych katalizatorów</u>  Wytwarzanie nanocząstek platynowców z roztworów modelowych i rzeczywistych - dobór parametrów strącania, zastosowanie różnych metod strącania, charakterystyka wytworzonych materiałów, badanie właściwości katalitycznych wytworzonych materiałów.</p> <p><b>Formation of nanoparticles of platinum group metals from spent catalyst leaching solutions</b>  Formation of nanoparticles of platinum group metals from model and real solutions after metal leaching from spent catalysts - establishing precipitation conditions, and the most appropriate method, characterization of the materials, investigation of catalytic properties of the materials.</p>

dr inż. Monika Rojewska	inż./ TCh, TOŚ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Badanie właściwości fizykochemicznych polimerowych matryc wykorzystywanych jako nośniki w mukoadhezyjnych systemach dostarczania leku</li> <li>2. Analiza oddziaływania mikrocząstek smogu na błony śluzowe z wykorzystaniem techniki Langmuira</li> </ol>
	mgr / TCh, TOŚ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Badanie oddziaływań polimerów mukoadhezyjnych z komponentami błon biologicznych w środowisku mucyny</li> <li>2. Wpływ oddziaływania leków przeciwdrobnoustrojowych na strukturę modelowych błon biologicznych</li> </ol>
dr inż. Tomasz Rozmanowski	inż. / TCh, TOŚ	tematyka prac: Elektrochemiczne utlenianie wybranych związków organicznych z wykorzystaniem katalizatorów metalicznych
	mgr/ TCh, TOŚ	tematyka prac: Otrzymywanie elektrochemicznych kompozytowych materiałów elektrodowych oraz badanie ich właściwości
dr hab. inż. Sylwia Różańska	inż. / mgr TCh, ICP	Tematyka badawcza: właściwości reologiczne roztworów polimerów, surfaktantów oraz emulsji w przepływie ścinającym i wzdłużnym. Przepływ płynów przez złoża porowate. Możliwość realizacji prac zespołowych.
dr hab. inż. Jacek Różański, prof. PP	inż. / ICP	<p><b>1. Projekty, modernizacja i testy stanowisk eksperymentalnych (prace inżynierskie)</b> W ramach prac inżynierskich wykonywane są projekty aparatów i stanowisk eksperymentalnych w skali laboratoryjnej lub ćwierć technicznej oraz budowa i modernizacja istniejących stanowisk eksperymentalnych, które znajdują zastosowanie do badania procesów wymiany ciepła, masy i pędu. Prace mogą być realizowane samodzielnie i zespołowo.</p> <p><b>2. Prace projektowe.</b> Prace związane z tą tematyką są ukierunkowane na analizę nowych metod wykonywania obliczeń projektowych związanych z procesami wymiany ciepła i masy, a także hydrodynamiki przepływu. Efektem przeprowadzonych obliczeń ma być nie tylko porównanie zaproponowanych w literaturze równań, ale również próba opracowania wytycznych projektowych. Prace mogą być realizowane samodzielnie i zespołowo</p>
	inż. / mgr ICP, ICP-IC	<p><b>1. Przepływ płynów nienewtonowskich w elementach konstrukcyjnych aparatury procesowej.</b> W ramach tej tematyki prowadzone są badania eksperymentalne związane z mechaniką płynów nienewtonowskich, w szczególności nad zjawiskiem redukcji oporów przepływu wywołanym dodatkiem surfaktantów, przepływem płynów lepkosprężystych przez kanały o zmiennym przekroju, wyptywem płynów nienewtonowskich ze zbiorników. Prace mogą być realizowane samodzielnie i zespołowo.</p> <p><b>2. Kinetyka wymiany masy</b> Prace magisterskie i inżynierskie z zakresu tej tematyki są ukierunkowane na wyznaczenie współczynników wnikania masy podczas przepływu płynów w aparatach stosowanych w przemyśle chemicznym. Prace magisterskie obejmują zarówno analizę teoretyczną zagadnienia, jak i badania eksperymentalne prowadzone w skali laboratoryjnej. Prace mogą być realizowane samodzielnie i zespołowo.</p>
	mgr / ICP-IC, TCh-TO	<p><b>Badania nad zwilżalnością powierzchni o złożonej morfologii</b> Przebieg wielu operacji jednostkowych (np. wymiana ciepła podczas wrzenie cieczy lub kondensacja par) jest związany z zwilżalnością powierzchni. W ramach tej tematyki prowadzone są badania nad zwilżalnością powierzchni</p>

		chropowatych oraz nad odparowanie kropli cieczy z takich powierzchni. Prace mogą być realizowane samodzielnie i zespołowo.
	mgr / ICP-IC, TCh-TO, TP	<b>Badania właściwości reologicznych roztworów polimerów, roztworów surfaktantów i emulsji</b> Polimery i surfaktanty są składnikami wielu produktów (np. kosmetyki, chemia gospodarcza, tusze, atramenty, płyny szczelinujące, nawozy, farmaceutyki, produkty spożywcze), w których między innymi są odpowiedzialne za kształtowanie konsystencji płynu. Prace magisterskie z zakresu tej tematyki są ukierunkowane na analizę wpływu różnorodnych czynników na właściwości reologiczne roztworów surfaktantów i polimerów (siły jonowej, rodzaju rozpuszczalnika, temperatury, obecności innych składników w roztworze). Prowadzone są również badania nad właściwościami reologicznymi i stabilnością emulsji z dodatkiem polimerów. Prace mogą być realizowane samodzielnie i zespołowo.
dr inż. Ewelina Rudnicka	inż. / mgr	1. Siarczki metali jako elektrody w ogniwach litowo-jonowych 2. Siarczki metali jako elektrody w ogniwach sodowo-jonowych
dr inż. Beata Rukowicz	inż. / mgr	tematyka badań: Separacja polioli i kwasów organicznych z brzeczek fermentacyjnych.
dr hab. inż. Andrzej Rybicki	inż. / mgr ICP	Metody różnic skończonych dla równań wymiany ciepła i/lub masy przy złożonej geometrii brzegu. Realizacja w MathCadzie.
dr inż. Martyna Rzelewska-Piekut	inż. / mgr / TCh (TO), TOŚ, ICP	1. <b>Ekstrakcja platynowców z modelowych roztworów wieloskładnikowych.</b> Tematyka badań: rozdzielanie mieszanin – ustalenie odpowiednich parametrów ekstrakcji, analiza kompleksów platynowców w wodnych roztworach chlorkowych za pomocą spektrofotometrii UV-Vis 2. <b>Fosfoniowe ciecze jonowe jako ekstrahenty jonów metali.</b> Tematyka badań: ustalenie wpływu składu fazy organicznej na ekstrakcję jonów metali, analiza kompleksów jonów metali za pomocą spektrofotometrii UV- Vis 3. <b>Hydrometalurgiczne techniki odzysku jonów metali ze zużytych katalizatorów.</b> Tematyka badań: Odzysk jonów metali ze zużytego katalizatora samochodowego z wykorzystaniem technik hydrometalurgicznych – badania dotyczące ługowania zużytego katalizatora samochodowego oraz ekstrakcji jonów metali z kwaśnych roztworów po ługowaniu. Zbadanie wpływu różnych czynników (np. temperatura, szybkość mieszania, roztworu ługującego) na proces ługowania jonów metali z odpadów (zużyte telefony komórkowe, zużyte katalizatory samochodowe, przemysłowe). 4. <b>Strącanie aktywnych nanocząstek platynowców</b> Badania w ramach pracy dyplomowej związane są z określeniem wpływu różnych czynników na wydajność strącania wybranych platynowców z modelowych lub rzeczywistych roztworów wodnych.

dr inż. Mariusz Sandomierski	inż. / mgr	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modyfikacja powierzchni stopów tytanowych wykorzystywanych w zastosowaniach biomedycznych mająca na celu poprawę ich biogodności / właściwości mechanicznych.</li> <li>2. Materiały jonowymiennie jako nośniki leków pozwalające na kontrolowane uwalnianie pod wpływem symulowanych płynów ustrojowych.</li> <li>3. Cienkie warstwy organiczne i nieorganiczne na powierzchni stopu tytanowego o potencjalnym zastosowaniu jako nośnik leków.</li> </ol>
dr inż. Mariola Sądej	inż.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Kompozyty przewodzące ciepło – otrzymywanie i właściwości</b> Badania obejmują otrzymanie (nano)kompozytów przewodzących ciepło metodą in situ, która polega na zdyspergowaniu cząstek napełniacza w monomerze (met)akrylowym i poddaniu takiej homogenicznej mieszaniny procesowi polimeryzacji inicjowanej fotochemicznie w obecności fotoinicjatora. Jest to metoda bardzo szybka i ekologiczna. Poprzez odpowiedni dobór składników kompozycji polimerowej, m.in. zastosowanie odpowiedniego napełniacza nieorganicznego (materiału ceramicznego) można zmodyfikować właściwości cieplne materiałów polimerowych. Otrzymanie kompozytów o podwyższonym przewodnictwie cieplnym stwarza nowe możliwości technologiczne, np. otrzymywania polimerowych powłok przewodzących ciepło. Istnieje możliwość pracy zespołowej.</li> <li>2. <b>Właściwości powłok poliuretanowo/polimocznikowych</b> Powłoki poliuretanowo-polimocznikowe zostaną wytworzone przy współpracy z Politechniką Wrocławską. Zbadane zostaną podstawowe parametry powłok, takie jak: stabilność termiczna (TGA), oddziaływania (FTIR), kąt zwilżania, właściwości mechaniczne itp.</li> <li>3. <b>Wpływ napełniacza nieorganicznego na właściwości stałych elektrolitów polimerowych</b> Prowadzone badania dotyczyć będą modyfikacji napełniaczami matryc jonożelowych oraz ich zastosowania jako stałe elektrolity polimerowe (SPE) w kondensatorach elektrochemicznych. Stałe elektrolity polimerowe stanowią alternatywę do powszechnie stosowanych porowatych membran jako separatorów w bateriach i kondensatorach elektrochemicznych. W prowadzonych badaniach skupimy się na projektowaniu SPE o polepszonych właściwościach mechanicznych, takich jak np. wysoka wytrzymałość mechaniczna i elastyczność oraz wysokie przewodnictwo. <b>Istnieje możliwość pracy zespołowej.</b></li> </ol>
	mgr	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Otrzymywanie kompozytów o zwiększonym przewodnictwie cieplnym metodą druku 3D</b> Stereolitografia (SLA), czyli metoda przyrostowego fotoutwardzania za pomocą lasera, jest technologią łączącą wspomaganie projektowania komputerowego (CAD) z możliwością szybkiego wytwarzania trójwymiarowych obiektów. Metodą druku 3D syntezowane będą całkowicie nowe materiały o polepszonych właściwościach mechanicznych i cieplnych. Badania prowadzone będą na samodzielnie utworzonych kompozycjach światłoutwardzalnych, zmodyfikowanych o różnego typu napełniacze.</li> <li>2. <b>Azotek glinu jako napełniacz światłoutwardzalnych kompozytów polimerowych</b> Badania obejmują otrzymanie (nano)kompozytów przewodzących ciepło metodą in situ, która polega na zdyspergowaniu cząstek napełniacza w monomerze (met)akrylowym i poddaniu takiej homogenicznej mieszaniny procesowi polimeryzacji inicjowanej fotochemicznie w obecności fotoinicjatora. Poprzez odpowiedni dobór</li> </ol>

		<p>składników kompozycji polimerowej, m.in. zastosowanie odpowiedniego napełniacza nieorganicznego (materiału ceramicznego) można zmodyfikować właściwości cieplne materiałów polimerowych. Otrzymanie kompozytów o podwyższonym przewodnictwie cieplnym stwarza nowe możliwości technologiczne, np. otrzymywania polimerowych powłok przewodzących ciepło.</p> <p>Zagadnienia ogólne:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Otrzymywanie funkcjonalnych materiałów metodą stereolitografii (druku 3D)</li> <li>2. Materiały przewodzące prąd lub ciepło otrzymywane metodą fotopolimeryzacji</li> <li>3. Otrzymywanie i modyfikacja lakierów światłoutwardzalnych do zastosowań kosmetycznych oraz przemysłowych</li> <li>5. Powłoki polimocznikowe /polimocznikowe-poliuretanowe</li> <li>6. Otrzymywanie kompozytów dentystycznych</li> <li>6. Modyfikacja stałych elektrolitów polimerowych (jonożeli) napełniaczami w celu poprawy właściwości mechanicznych</li> </ol>
dr hab. inż. Katarzyna Siwińska-Ciesielczyk		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Krystalizacja hydrotermalna aktywnych fotokatalitycznie materiałów hybrydowych</li> <li>• Aktywność fotoooksydacyjna materiałów nieorganicznych syntezowanych metodą miękkiego odwzorowania w usuwaniu wybranych farmaceutyków</li> <li>• Synteza i właściwości dwuskładnikowego układu hybrydowego do zastosowań środowiskowych</li> <li>• Fotokatalityczna i elektrochemiczna degradacja wybranych zanieczyszczeń organicznych w obecności nieorganicznych materiałów tlenkowych</li> <li>• Synteza i właściwości układów hybrydowych jako potencjalnych fotokatalizatorów aktywnych w świetle UV oraz widzialnym</li> <li>• Właściwości i aktywność układów tlenkowych zawierających w swojej strukturze TiO<sub>2</sub> w fotokatalitycznej degradacji barwników organicznych</li> <li>• Zastosowanie nowej grupy aktywnych fotokatalizatorów w usuwaniu wybranych farmaceutyków</li> </ul>
dr inż. Wojciech Smutek	TCh, ICP, TOŚ	patrz tematyka prof. dr hab. inż. Ewa Kaczorek
dr hab. inż. Ewa Stanisł	inż. / mgr TOŚ, TCh, ICP	<p><b>Zakres prac obejmuje:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wydzielanie analitów z próbek z zastosowaniem dyspersyjnej mikroekstrakcji w układach ciecz-ciecz i ciecz-ciało stałe,</li> <li>- zastosowanie nanomateriałów i cieczy jonowych w mikroekstrakcji w układach ciecz-ciecz i ciecz-ciało stałe,</li> <li>- procesy ekstrakcyjne wspomagane działaniem ultradźwięków lub oddziaływaniem promieniowania mikrofalowego,</li> <li>- analizę specyjną,</li> <li>- po etapie wzbogacania, oznaczanie analitów z zastosowaniem absorpcyjnej i emisyjnej spektrometrii atomowej.</li> </ul>
dr hab. inż. Katarzyna Staszak	inż. / mgr TOŚ, TCh, ICP	<p>Tematyka badań: Wykorzystanie technik membranowych w oczyszczaniu ścieków przemysłowych.</p> <p>Tematyka badań: Ocena właściwości powierzchniowych surfaktantów.</p> <p>Tematyka badań: Recykling zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego.</p>



dr inż. Maciej Staszak	inż. / mgr TOŚ, TCh, ICP	Algorytm automatycznego projektowania wymiennika płaszczowo-rurowego Praca ma polegać na utworzeniu, czyli zaprogramowaniu algorytmu służącego do automatycznego projektowania wymienników ciepła zgodnie z założonymi kryteriami projektowymi. Konieczna jest umiejętność programowania. Docelowy język to Python wraz z biblioteką numeryczną NumPy.
	inż. / mgr ICP	Modelowanie zjawiska vena contracta w zaworach regulacyjnych Zjawisko przewężania strugi za przeszkodą jest istotną częścią procesu regulacyjnego realizowanego przez zawory. Dokładna analiza eksperymentalna jest bardzo utrudniona ze względu na trudności pomiarowe. Praca ma polegać na utworzeniu przestrzennego modelu CAD wybranego zaworu regulacyjnego, który następnie wykorzystany będzie w obliczeniach CFD. Jednym z kluczowych parametrów będzie wyznaczenie zależności pomiędzy różnicą ciśnień a odległością vena contracta od przewężenia grzybek-siedzisko.
dr hab. inż. Beata Strzemiecka	inż. / mgr TCh, TOŚ	1. Wpływ napełniaczy z grupy glinokrzemianów na kinetykę sieciowania żywic fenolowych 2. Synteza żywic fenolowych i ocena ich właściwości fizykochemicznych, termicznych oraz mechanicznych Analiza emisji lotnych związków organicznych z różnych materiałów kompozytowych
dr inż. Anna Syguda	inż.	<b>tematyka badań:</b> Badania opierają się na syntezie i określeniu właściwości pianotwórczych specjalnie zaprojektowanych kationowych surfaktantów. Dla zsyntezowanych związków zostanie zbadana zawartość substancji kationowo czynnej, przeprowadzona będzie również identyfikacja związków za pomocą spektroskopii magnetycznego rezonansu jądrowego. W końcowym etapie dla otrzymanych związków zostanie określona zdolność pianotwórcza oraz wskaźnik trwałości piany. Istnieje możliwość wykonywania pracy zespołowej.
	mgr	<b>tematyka badań:</b> Celem pracy będzie synteza oraz zbadanie stabilności otrzymanych czwartorzędowych soli z anionem o działaniu herbicydowym oraz ocena wpływu rozpuszczalnika, stężenia, rodzaju podstawników i anionów na szybkość rozkładu. Ponadto dla przeprowadzonych reakcji rozkładu wyznaczone zostaną równania kinetyczne.
	inż. / mgr	<b>tematyka badań:</b> Badania polegać będą na syntezie czwartorzędowych soli amoniowych lub cieczy jonowych o potencjalnych właściwościach herbicydowych. Dla zsyntezowanych związków konieczna będzie ich identyfikacja na podstawie widm NMR oraz zbadanie fitotoksyczności w stosunku do modelowej rośliny dwuliściennej, jaką jest rzeżucha ogrodowa. <b>W przypadku prac inżynierskich istnieje możliwość wykonywania pracy zespołowej.</b>
dr inż. Justyna Szadzińska	inż. / mgr	<b>tematyka badań I:</b> hybrydowe techniki suszenia ( praca ma na celu zbadanie wpływu łączenia różnych technik, tj. suszenia konwekcyjnego z promieniowaniem mikrofalowym i/lub z ultradźwiękami na efektywność procesu w aspekcie kinetycznym oraz jakościowym; badania laboratoryjne obejmują m.in. różne warunki suszenia (temperatura, przepływ powietrza, moc mikrofal/ultradźwięków), ocenę parametrów jakościowych produktu (np. barwa, aktywność wody) i ocenę ilościową wybranych składników (np. witaminy, naturalne barwniki); materiał badawczy: owoce, warzywa, grzyby, zioła) <b>tematyka badań II:</b> odwadnianie osmotyczne jako wstępny proces obróbki biosurowców (praca ma na celu

		<p>zbadanie efektywności odwania osmotycznego (temperatura, czas) warzyw/owoców w różnych roztworach soli i/lub cukrów; badania laboratoryjne obejmują proces osmozy naturalnej oraz osmozy wspomaganą ultradźwiękami oraz jego wpływ na kinetykę suszenia i/lub jakość produktu)</p> <p><b>tematyka badań III:</b> impregnacja warzyw i owoców dodatkami funkcjonalnymi (badania polegają na nasycaniu owoców/warzyw substancjami bioaktywnymi, np. witaminą C; celem tej modyfikacji technologicznej jest wzbogacenie właściwości prozdrowotnych oraz poprawa właściwości jakościowych produktów żywnościowych)</p> <p><b>Istnieje możliwość wykonywania pracy zespołowej</b> (szczególnie polecana w przypadku prac inżynierskich)</p>
dr inż. Waldemar Szaferski	inż. / mgr	<p><b>Tematyka badań</b> dla prac inżynierskich i magisterskich (szczegółowy temat ustalony zostanie z dyplomantem):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza procesu mieszania w mieszalniku hydraulicznym</li> <li>2. Wytwarzanie i analiza emulsji kosmetycznych i spożywczych</li> <li>3. Wytwarzanie i analiza emulsji na potrzeby przemysłu metalurgicznego</li> <li>4. Analiza procesu wytwarzania mieszanin ciecz-gaz, ciecz-ciało stałe</li> <li>5. Wytwarzanie mieszanin wielofazowych</li> </ol>
dr inż. Katarzyna Szcześniak	inż. TCh	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wytworzenie przewodzących rusztowań komórkowych, na bazie polimerów, dla inżynierii tkankowej. Analiza literatury dotyczącej syntezy hydrożeli. Otrzymanie hydrożeli metodą fotopolimeryzacji. Charakterystyka fizykochemiczna oraz badania cytotoxyczności otrzymanych materiałów.</li> <li>2. Charakterystyka właściwości fizykochemicznych komercyjnie dostępnych lakierów hybrydowych. Praca będzie polegała na zbadaniu oraz ocenie wpływu składu lakieru hybrydowego na właściwości fizykochemiczne komercyjnie dostępnych lakierów hybrydowych różnych firm kosmetycznych.</li> <li>3. Otrzymywanie i charakterystyka membran polimerowych, na bazie polisulfonów. Na pracę będzie składać się wytworzenie membran polimerowych na bazie polisulfonów w różnych warunkach oraz ich charakterystyka fizykochemiczna (badania przewodnictwa oraz badania struktury membran).</li> </ol>
	mgr / TCh-TP	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Systemy dostarczania leków z użyciem materiałów polimerowych – otrzymywanie i właściwości polimerów gwiaździstych. Analiza literatury dotyczącej syntezy materiałów polimerowych i ich potencjalnych zastosowań w leczeniu guzów nowotworowych. Synteza materiałów polimerowych o zastosowaniach biomedycznych. Badania właściwości otrzymanych polimerów.</li> <li>2. Polimery gwiaździste jako środki kontrastujące w obrazowaniu MRI. Analiza literatury dotyczącej syntezy polimerów gwiaździstych metodą ATRP i ich potencjalnych zastosowań jakoś środków kontrastujących w obrazowaniu MRI. Synteza polimerów gwiaździstych zawierających w rdzeniu atom Gd. Badanie właściwości fizykochemicznych otrzymanych polimerów gwiaździstych</li> </ol>
dr inż. Mateusz Szczygiełda	inż./ mgr; TCh, ICP, TOŚ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zastosowanie membran biomimetycznych w procesie zatężania roztworów wodnych techniką wymuszonej osmozy.</li> <li>2. Wydzielanie bio-kwasów karboksylowych z zastosowaniem nowych zintegrowanych układów typu: osmoza wymuszona – elektrodializa z membraną bipolarną.</li> <li>3. Budowa instalacji do osmotycznego zatężania roztworów wodnych pochodzenia naturalnego.</li> </ol>

		<p>4. Optymalizacja ciśnieniowych i osmotycznych procesów zateżenia roztworów odpadowych przemysłu spożywczego.</p> <p>5. Analiza wpływu parametrów procesowych na efektywność zateżenia polisacharydów z roztworów modelowych.</p> <p>6. Analiza zjawisk międzyfazowych w separacji membranowej.</p> <p>7. Modyfikacja powierzchniowa membran w celu poprawy właściwości fizykochemicznych i ograniczenia zjawiska blokowania.</p>
dr inż. Andrzej Szymański	inż.	<p><b>Tematy prac inżynierskich</b> (wszystkie w formie krytycznego studium literaturowego):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Metale biodegradowalne – od koncepcji do praktycznego zastosowania</li> <li>2. Jan Czochralski - polskie korzenie światowej elektroniki</li> <li>3. Degradowalne stopy magnezu jako funkcjonalne biomateriały</li> <li>4. Ciekłe biomateriały metaliczne</li> </ol> <p>Mogą być też prace inżynierskie o charakterze krytycznego przeglądu literaturowego w niżej podanych obszarach tematycznych:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Różne aspekty pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych</li> <li>2. Energetyka jądrowa – aspekty techniczne, technologiczne, materiałowe i środowiskowe; zagadnienia produkcji paliwa jądrowego</li> <li>3. Rozwój najważniejszych teorii chemicznych w ujęciu historycznym (konkretna, wybrana teoria)</li> <li>4. Charakterystyka wybranej grupy (grup) związków chemicznych pod względem ich szeroko rozumianego oddziaływania na środowisko nieożywione i na organizmy żywe</li> <li>5. Charakterystyka rozwoju wybranych działów polskiego przemysłu chemicznego (możliwa jest też podobna tematyka, ale w odniesieniu do wybranych zagadnień w skali globalnej, lub np. unijnej, europejskiej)</li> <li>6. Prace o charakterze biograficzno-historycznym dotyczące czołowych postaci polskiej chemii i przemysłu chemicznego oraz charakterystyki ich działalności naukowej/zawodowej (prace o podobnym charakterze mogą dotyczyć także życia i działalności wybitnych chemików zagranicznych)</li> <li>7. Otrzymywanie i zastosowanie nanomateriałów metalicznych</li> <li>8. Zastosowania biomedyczne różnych (wybranych) materiałów nieorganicznych i organicznych</li> </ol>
dr hab. inż. Mariusz Ślachciński	inż. / mgr	<p><b>Tematyka prac obejmuje:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nowoczesne techniki przygotowania próbek w analizie pierwiastkowej</li> <li>- Plazmowe źródła wzbudzenia (ICP, MIP) w optycznej spektrometrii emisyjnej</li> <li>- Techniki chemicznego i fotochemicznego generowania par</li> <li>- Zastosowanie technik laserowych (laserowa ablacja)</li> <li>- Sposoby wzbogacania oznaczanych pierwiastków</li> <li>- Oznaczanie pierwiastków w próbkach różnego pochodzenia: wody, gleb, żywności, medycznych, farmaceutycznych</li> </ul>

dr hab. inż. Agnieszka Świdarska-Mocek	inż. / mgr	<p><b>Tematyka prac obejmuje:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kompozytowe elektrolity polimerowe do ogniw Li-jonowych i Na-jonowych</li> <li>- elektrolity na bazie boranowych soli litu do ogniw Li-jonowych i Na-jonowych</li> <li>- materiały elektrodowe o budowie warstwowej i blokowej (np. krzemiany) do ogniw Li-jonowych i Na-jonowych.</li> <li>- Wszystkie, powyższe tematy skupiają się w tematyce ogniw. Dotyczą wytworzenia ciekłego lub polimerowego elektrolitu, a następnie jego charakterystyki (przewodnictwo, szerokość okna elektrochemicznego, palność). W przypadku materiału anodowego lub katodowego jego charakterystyka polega na zbudowaniu ogniwa i jego charakterystyki (pojemność, cykliczna).</li> </ul>
prof. dr hab. inż. Adam Voelkel	inż. / TCh	<b>Temat pracy (2 osoby):</b> Kompozyty organiczno-nieorganiczne w kontrolowanym uwalnianiu leków
dr inż. Patrycja Wagner	inż. / TCh, ICP	<b>Tematyka badawcza:</b> właściwości reologiczne roztworów polimerowych w przepływie wzdłużnym. Wpływ na odczucia organoleptyczne wielu komercyjnych produktów ma między innymi ich lepkość wzdłużna. Znajomość oraz umiejętność określania lepkości wzdłużnej podczas procesów produkcyjnych może przyczynić się do poprawy wytwarzania powtarzalnych produktów o pożądanej konsystencji. Praca polega na przeprowadzeniu badań mających na celu określenie lepkości wzdłużnej roztworów polimerów o różnym stężeniu. Badania eksperymentalne zostaną wykonane przy użyciu reometru wzdłużnego KZW-1
	mgr / ICP	<b>Tematyka badawcza:</b> właściwości reologiczne układów ciecz-gaz. Umiejętność uzyskiwania stabilnych układów ciecz-gaz stanowi duże wyzwanie technologiczne. Ponadto właściwości reologiczne tak złożonych układów nie zostały jeszcze dobrze poznane. Celem pracy będzie opracowanie metodyki otrzymywania układów ciecz-gaz oraz ocena ich właściwości reologicznych w przepływie ciągłym i oscylacyjnym. Brak możliwości pracy zespołowej.
dr Justyna Werner	inż.	Oznaczania zawartości wybranych składników (konserwantów, antyoksydantów, substancji słodzących itp.) w próbkach farmaceutyków, suplementów diety lub żywności techniką HPLC-UV.
	mgr	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zastosowanie techniki dyspersyjnej mikroekstrakcji ciecz-ciecz (DLLME) do wzbogacania śladowych ilości zanieczyszczeń (konserwantów, pestycydów, metabolitów) w próbkach środowiskowych.</li> <li>• Zastosowanie techniki mikroekstrakcji do fazy stałej (SPME) do wzbogacania śladowych ilości zanieczyszczeń (konserwantów, pestycydów, metabolitów) w próbkach środowiskowych.</li> <li>• Nowe rozwiązania konstrukcyjne SPME oraz projektowanie nowych sorbentów do SPME.</li> </ul>
dr hab. inż. Karolina Wieszczycka, prof. PP	inż. / mgr TCh (TO, TP), ICP, TOŚ	<p><b>Ogólne tematyki prac:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- otrzymywanie nowoczesnych hybrydowych materiałów sorpcyjnych (materiały o rozbudowanej strukturze),</li> <li>- otrzymywanie nowej generacji żywic o właściwościach kompleksujących (ekapsulacja substancji aktywnej w otocze polimerowej)</li> <li>- nowoczesne materiały w sorpcji metali</li> </ul> <p>Tematy szczegółowe są dostosowywane do specjalności studiów. W przypadku prac inżynierskich jest możliwość realizacji tematu dwuosobowo.</p>
dr inż. Sylwia Włodarczak	inż. / mgr / TCh, ICP	patrz tematyka: dr hab. inż. Marek Ochowiak, prof. PP

dr inż. Jarosław Wojciechowski		Patrz tematyka: prof. dr hab. inż. Grzegorz Lota
dr hab. inż. Szymon Woziwodzki	inż.	1. Projekt wybranego mieszadła i badania modelowe Praca polegająca na wykonaniu obliczeń wytrzymałościowych dla wybranego mieszadła, analizy wytrzymałościowej w Autodesk Inventor, wykonaniu modelu 3D, wykonania mieszadła techniką druku 3D oraz przeprowadzeniu badań charakterystyki mocy
		2. Prace eksperymentalne z zakresu mieszania ustalonego jak i nieustalonego Tematyka do ustalenia z zainteresowanymi osobami
		3. Zastosowanie sieci neuronowych w modelowaniu mieszania nieustalonego Praca polegająca na stworzeniu sieci neuronowej do analizy mocy mieszania nieustalonego oraz jej weryfikacji. Praca realizowana z wykorzystaniem oprogramowania Statistica.
		4. Zastosowania Autodesk CFD w modelowaniu mieszalników mechanicznych
		5. Inne tematy (do ustalenia z zainteresowanym studentem)
	mgr	1. Projekt wybranej instalacji procesowej Projektowanie instalacji procesowych w oparciu o oprogramowanie Aveva Process Simulation oraz platformę AVEVA Engineering&Design (praca zespołowa dla 2-4 osób, tylko dla członków Koła Naukowego).
		2. Analiza mieszania nieustalonego układów ciecz-ciecz Praca eksperymentalna polegająca na analizie mocy mieszania oraz wielkości kropeł podczas mieszania nieustalonego emulsji.
		3. Analiza mieszania nieustalonego układów ciało stałe-ciecz Praca eksperymentalna polegająca na analizie mocy mieszania, minimalnej częstości obrotów podczas mieszania nieustalonego zawiesin.
		4. Analiza mieszania nieustalonego układów gaz-ciecz Praca eksperymentalna polegająca na analizie mocy mieszania, stopnia zatrzymania gazu podczas mieszania nieustalonego układów gaz-ciecz.
		5. Analiza wielkości kawern podczas mieszania nieustalonego płynów z granicą płynięcia Praca polegająca na analizie zmian wielkości kawern podczas mieszania nieustalonego oraz próba opisanie zmian z wykorzystaniem szeregów Fouriera
		6. Inne tematy (do ustalenia z zainteresowanym studentem)
dr inż. Marta Woźniak-Karczewska	inż. / TCh, ICP, TOŚ	<b>Temat pracy inżynierskiej:</b> Wyznaczenie ekotoksyczności substancji farmaceutycznych względem modelowych mikroorganizmów bakteryjnych Opis pracy: Praca będzie polegała na wyznaczeniu parametrów toksyczności EC50, MIC, MBC dla popularnych substancji farmaceutycznych m.in. niesteroidowych leków przeciwzapalnych, antybiotyków oraz leków nootropowych. Wyznaczone parametry pozwolą na określenie w jakim stopniu analizowane związki są toksyczne względem różnych mikroorganizmów (bakterii Gram-dodatnich, Gram-ujemnych, grzybów).

dr hab. inż. Bogdan Wyrwas	inż. / mgr TCh, TOŚ, ICP	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Oznaczanie anionowych związków powierzchniowo czynnych z zastosowaniem kapilary PTFE.</li> <li>2. Usuwanie związków powierzchniowo czynnych z środowiska wodnego.</li> <li>3. Ocena efektywności funkcjonowania wybranej oczyszczalni ścieków.</li> <li>4. Ocena współczesnych, komercyjnych wkładów filtracyjnych do uzdatniania wody.</li> </ol>
dr inż. Marcin Wysokowski		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wykorzystanie cieczy jonowych oraz rozpuszczalników eutektycznych w syntezie funkcjonalnych nanomateriałów nieorganicznych; hybryd nieorganiczno-organicznych oraz biomateriałów.</li> <li>• Zagospodarowanie odpadów przemysłu spożywczego (fusy kawy) jako odnawialnych surowców do produkcji materiałów kompozytowych.</li> <li>• Wytwarzanie i charakterystyka fizykochemiczna kompozytów biopolimer GeO<sub>2</sub></li> <li>• Preparatyka bioinspirowanych materiałów i weryfikacja ich potencjału aplikacyjnego</li> <li>• Usuwanie zanieczyszczeń nieorganicznych i organicznych układów wodnych z wykorzystaniem sorbentów pochodzenia naturalnego (tzw. low-cost)</li> <li>• Otrzymywanie oraz charakterystyka trójwymiarowych struktur węglowych i weryfikacja ich potencjalnego zastosowania</li> </ul>
dr inż. Agata Zdarta		patrz tematyka prof. dr hab. inż. Ewa Kaczorek
dr inż. Jakub Zdarta		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proces immobilizacji enzymów jako narzędzie do poprawy właściwości białek katalitycznych</li> <li>• Realizacja procesu immobilizacji wybranych enzymów z różnych grup katalitycznych, jak i całych mikroorganizmów</li> <li>• Zastosowanie układów immobilizowanych enzymów w procesach usuwania wybranych zanieczyszczeń środowiskowych</li> <li>• Immobilizowane biomolekuły w procesach konwersji wybranych składników biomasy oraz regeneracji kofaktora enzymatycznego</li> <li>• Wykorzystanie układów immobilizowanych enzymów w produkcji/syntezie chemikaliów wysokiej czystości do zastosowań kosmetycznych i farmaceutycznych</li> <li>• Wytworzenie nowej gamy biosensorów do detekcji związków fenolowych w roztworach wodnych oraz płynach ustrojowych</li> <li>• Opracowanie i synteza nowej grupy materiałów kompozytowych i biopolimerowych jako potencjalnych nośników w procesie immobilizacji enzymów</li> <li>• Poszukiwanie nowatorskich układów (nieorganicznych, organiczno-nieorganicznych) jako potencjalnych nośników w procesie immobilizacji enzymów.</li> <li>• Zastosowanie układów biokatalitycznych nośnik/enzym w modelowych reakcjach enzymatycznych</li> <li>• Enzymatyczna konwersja estrogenów, jako nowatorska technika usuwania tych związków</li> <li>• Wykorzystanie membranowych reaktorów enzymatyczny w procesach konwersji biomasy</li> <li>• Opracowanie koncepcji nowatorskich membran biokatalitycznych do różnorodnych zastosowań</li> </ul> <p>Kataliza enzymatyczna jako wydajne narzędzie do syntezy substancji farmaceutycznie aktywne</p>

dr hab. inż. Joanna Zembrzuska		<p><b>Prace z zakresu:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. oznaczania zanieczyszczeń środowiska wodnego, m.in. pozostałości farmaceutyków, związków powierzchniowo czynnych,</li> <li>2. badania podatności na biodegradację leków przeciwbólowych,</li> <li>3. opracowanie metody oznaczania różnych grup związków organicznych w materiale roślinnym techniką LC-MS/MS</li> </ol> <p>Tematyka może być realizowana jako prace inżynierskie lub magisterskie (specjalność: technologia organiczna, technologie ochrony środowiska)</p>
dr hab. inż. Agnieszka Zgoła-Grzeškowiak, prof. PP	inż. / mgr / TCh, TOŚ, ICP	<p><b>Tematyka prac</b> dyplomowych inżynierskich i magisterskich (szczegóły do ustalenia):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. oznaczanie zanieczyszczeń środowiska wodnego takich jak związki mające wpływ na równowagę hormonalną (np. parabeny, bisfenole), surfaktanty, farmaceutyki (np. antybiotyki, leki przeciwbólowe, leki przeciwgrzybicze) i inne.</li> <li>2. badanie podatności na degradację i biodegradację różnych związków stanowiących zanieczyszczenie środowiska (np. farmaceutyków, związków powierzchniowo czynnych, związków zakłócających równowagę hormonalną),</li> <li>3. opracowywanie nowych metod wydzielania analitów stosowanych do oznaczeń chromatograficznych (np. mikroekstrakcje do fazy stałej lub ciekłej).</li> <li>4. usuwanie związków organicznych stanowiących zanieczyszczenie środowiska z wód powierzchniowych na drodze adsorpcji.</li> </ol> <p>W badaniach wykorzystywana jest chromatografia cieczowa z detekcją UV, fluorescencyjną oraz spektrometrią mas (LC-MS/MS).</p>
dr inż. Monika Zielińska	inż.	<p><b>Temat:</b> Przygotowanie monolitycznych kolumn stanowiących fazę stacjonarną w chromatografii cieczowej oraz ich charakterystyka. Zakres: Część teoretyczna pracy obejmować będzie przegląd literatury dotyczący otrzymywania i charakterystyki kolumn monolitycznych. Część doświadczalna pracy polegać będzie na przygotowaniu serii materiałów monolitycznych oraz charakterystyce ich podstawowych parametrów.</p> <p><b>Temat:</b> Sorpcja bisfosfonianów przy zastosowaniu ceramicznych materiałów kompozytowych. Zakres: Część teoretyczna pracy obejmować będzie przegląd literatury dotyczący biomateriałów ceramicznych, a także zastosowania leczniczych właściwości bisfosfonianów (leków stosowanych w walce m.in z osteoporozą). Część doświadczalna pracy polegać będzie na przygotowaniu serii materiałów symulujących kość oraz zbadaniu powinowactwa szeregu bisfosfonianów do otrzymanych materiałów.</p>
	mgr	<p><b>Temat:</b> Materiały polimerowo-ceramiczne jako nośniki leków Zakres: Część teoretyczna pracy obejmować będzie przegląd literatury dotyczący nośników leków, w tym polimerowo-ceramicznych nośników leków. Część doświadczalna pracy polegać będzie na przygotowaniu serii materiałów polimerowo-ceramicznych oraz ich charakterystyce.</p>

**Proponowana tematyka prac inżynierskich dla kierunku CHEMICAL TECHNOLOGY:**

Promotor pracy	Tytuł	Opis
dr hab. inż. Magdalena Regel-Rosocka, prof. PP	Recovery of valuable metals (e.g. Cu, Ag) from waste electronic equipment (e-waste)	The aim of the research is to select such leaching conditions for the waste electronic equipment (e.g. old PC motherboards) to achieve the best possible leaching of Cu, Ag. As the leaching agents novel ionic liquids will be applied. The work has a practical aspect, it is part of the current European policy of the circular economy.
	Spent automotive converters as a source of valuable metals	Leaching of metals from automotive converters (catalysts) and metal separation from the leach solutions. The aim of the research is to select effective leaching conditions from used spent automotive converters in order to extract as many platinum group metals (PGM) as possible, and then selectively separate PGM from other leached metal ions. The work has a practical aspect, it is part of the current European policy of the circular economy, and is realized in cooperation with a company dealing with processing spent catalysts.
	Separation of cobalt(II) ions from real waste solutions	The aim of the research is to select such conditions for the selective separation of the tested metal ions from waste real solutions by means of membrane techniques and liquid-liquid extraction in order to achieve the best separation of Co(II) from Ni(II) and enrichment of Co(II) in the final solution. Also, final step – electrowinning of the separated Co(II) from the electrolyte solution will be carried out. The work has a practical aspect, it is part of the current European policy of the circular economy, and is realized in cooperation with a company dealing with wastewater treatment.
	Formation of particles/nanoparticles of platinum group metals from model solutions	Formation of nanoparticles of platinum group metals (PGM) from model solutions based on metal leaching from spent catalysts - establishing precipitation conditions. Measurement of catalytic activity of the prepared PGM particles.
dr hab. inż. Magdalena Krawczyk-Coda	Determination of transition metals in cosmetics and drugs	<p>During the preparation of the thesis, the student should review the literature on:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- properties, occurrence and application as well as effects on the human health of selected transition metals,</li> <li>- preparation of drugs and cosmetic samples for analysis,</li> <li>- basics of high-resolution continuum source atomic absorption spectrometry and determination of selected transition metals using this analytical technique.</li> </ul> <p>The research will consist of:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- developing a sample preparation procedure,</li> <li>- developing a procedure for the determination of transition metals using high-resolution continuum source atomic absorption spectrometry,</li> <li>- validation of an analytical procedure by determining the total content of transition metals in certified reference materials,</li> </ul>



		- determination of transition metals in drugs and cosmetic samples.
dr hab. inż. Michał Niemczak	Ionic liquids composed of ions of natural origin - synthesis and properties	The aim of the work is to develop a methodology for synthesis of ionic liquids, not described so far in the literature, starting from raw materials of natural origin. The structures of the obtained compounds will be confirmed by spectral methods. The next step involves determination of their selected physicochemical properties.
	Synthesis and properties of ionic liquids containing a herbicide in anion	The aim of the work is to develop an efficient methodology allowing for obtaining ionic liquids, in which the anion exhibits herbicidal activity. Then, by using various spectral techniques, the structures of the obtained products will be confirmed, and their selected physicochemical properties will be measured.
dr hab. inż. Sylwia Róžańska	Flow of flexible polymer solutions through porous media	The study of the flow of polymer solutions through porous media is of great practical interest due to applications such as tertiary oil recovery from underground reservoirs, filtration processes and gel permeation chromatography. In case of the flexible polymer solutions through porous media is the increase in flow resistance obtained beyond a critical flow rate. That increase has been attributed to the extensional nature of the flow field in the pores caused by the successive expansions and contractions. The aim of this work is to evaluate pressure drops accompanying the flow of polymers with a flexible chain through a medium of spherical glass particles. Water solutions of polyethylene oxide will be used in the study. The rheological properties will also be determined for the full characterization of the tested fluids.
dr hab. inż. Ewa Stanisł	The scope of BSc theses: - isolation and preconcentration of analytes from analytical samples (environmental, food and biological samples) using dispersive microextraction in liquid-liquid and liquid-solid systems, - the use of nanomaterials and ionic liquids in microextraction, - extraction processes assisted by ultrasound or microwave radiation, - green sample preparation techniques, - speciation analysis, - determination of analytes using absorption and emission atomic spectrometry.	
dr hab. inż. Mariusz Ślachciński	The use of optical emission spectrometry techniques	The use of optical emission spectrometry techniques in hyphenation with sample introduction systems (nebulization, chemical/ photochemical vapor generation), laser ablation and electrothermal evaporation for elements determination.
dr inż. Katarzyna Dopierała	Immobilization of enzymes in Langmuir-Blodgett films	The aim of research will be immobilization of enzymes (e.g. lipase, protease, lacase) on solid materials using Langmuir-Blodgett films as protective matrix. A student will make the measurements using Langmuir trough and Brewster angle microscopy to determine the best conditions for enzyme incorporation into the film and for its transfer on solid substrate. The results will be helpful in designing new biocatalysts or biosensors.

dr inż. Piotr Gajewski	Synthesis and physicochemical characterization of gel polymer electrolytes	The researches concern the synthesis and physicochemical characterization of hydrogels / iongels and their application as gel polymer electrolytes (GPE) in electrochemical capacitors operating with the use of aqueous or organic electrolytes. Gel polymer electrolytes are an alternative to commonly used porous membranes as separators in batteries and electrochemical capacitors. In our research, we focus on designing GPEs with the desired properties, such as high mechanical strength and flexibility, and high conductivity. GPEs with the best properties will be used to construct energy storage devices.
dr inż. Andżelika Krupińska	Analysis of the swirl motion in a two-phase conical atomizer	The Engineering Thesis will include experimental and numerical research and theoretical studies related to the swirl motion created inside the proposed two-phase atomizer. The flow inside the atomizer will be analyzed, as well as base parameters describing the atomization effect.
dr inż. Łukasz Ławniczak	Biological activity of quaternary salts based on the 2-methyl-4-chlorophenoxyacetic anion	The thesis will involve a practical evaluation of a new form of quaternary ammonium salts which include a herbicidal anion. The experiments will be mainly focused on determination of their activity effects against model weed and crop plant species as well as model microorganisms (Gram-positive and Gram-negative bacteria as well as fungi). Students will develop new skills associated with the cultivation of microorganisms and testing the toxicity of chemical compounds towards different model organisms.
	Evaluation of environmental fate of selected pharmaceuticals in the aqueous and terrestrial environment	The main task in this thesis will be to study the behaviour and overall impact of common pharmaceuticals which may be introduced into the environment. The analysis will include their possible sorption by biotic and abiotic elements, possible toxic effects as well as biodegradability. The topic will be realised with respect to both terrestrial (soil) and aquatic (e.g. river water) environments, as notable differences are expected.
	Analysis of toxicity of popular drugs towards model crop species	To date, the drug intake rate in Europe has been rapidly increasing, which results in a considerable risk of contamination. Upon consumption, such substances undergo slight structural modification or are excreted in a completely unchanged form. Taking this into consideration, the topic of this thesis is focused on the evaluation of toxic effects of drugs commonly used in Poland on model crop species in order to estimate the hazards associated with potential pollution.

dr inż. Martyna Rzelewska-Piekut	Recovery of valuable metal ions from spent automotive converters - research on the leaching of spent automotive converters and/or extraction of metal ions from acid solutions after leaching	Rapid depletion of natural metal sources and the increasing environmental requirements encourage scientists to look for efficient and selective techniques for recovery of metals from secondary raw materials. Due to technological progress the demand for metals, especially platinum group metals (PGM) or rare earth metals is still growing. An important source of PGM are spent automobile converters which are made of a ceramic or metal support, on which an intermediate layer (aluminum oxide) and an active substance (specific catalyst) are applied, i.e. noble metals, mainly Pt, Pd and Rh. The aim of the work is to investigate the efficiency of hydrometallurgical methods for recovery of valuable metals from spent automobile catalysts.
dr inż. Jakub Zdarta	Removal of selected emerging compounds using biocatalytic systems based on immobilized enzymes	The main purpose of the study concerns use of the immobilized enzymes in biocatalytic conversion of selected environmental pollutants including estrogens and/or pharmaceutically active ingredients and process optimization in order to obtain the highest possible removal efficiencies. Within the frame of the works, not only the efficiency of the processes will be defined, but also the catalytic pathways of the transformations and the final products of enzymatic conversion will be determined. Further, toxicity of the mixture before and after the biodegradation process will be evaluated.
	Enzymatic approach for biomass conversion into value-added chemicals using	The main aim of the bachelor thesis will be to produce biocatalytic systems based on immobilized enzyme and their use in the biocatalytic conversion of biomass components into value-added chemical. During the study, the activity and stability of the immobilized biocatalysts will be characterized, as well as the effect of selected process parameters, such as reaction time, pH, temperature, or the type of solvent used, on the effectiveness of the transformations, such as the purity of the final products obtained, will be defined.

**Proponowana tematyka prac inżynierskich dla kierunku INŻYNIERIA FARMACEUTYCZNA:**

Promotor pracy	Tytuł	Opis
prof. dr hab. inż. Teofil Jesionowski	Sferyczne struktury z udziałem biopolimerów jako selektywne systemy do dostarczania substancji leczniczych	W ramach pracy inżynierskiej zostaną otrzymane sferyczne cząstki z udziałem biopolimeru – ligniny kraft wg nowo opracowanych metod. Dla otrzymanego materiału zostanie wykonana charakterystyka strukturalno-morfologiczna przy zastosowaniu licznych technik i metod badawczych, m.in.: FTIR, SEM, NIBS, analizy elementarnej oraz potencjału dzeta. Dodatkowo, zaproponowane zostanie potencjalne zastosowanie cząstek jako selektywnych systemów do dostarczania substancji leczniczych. W tym celu, materiał zostanie połączony z wybraną grupą aktywnych związków i sprawdzone zostanie jak sferyczne cząstki wpływają na poprawę stabilności oraz uwalnianie określonych substancji chemicznych.
prof. dr hab. inż. Ewa Kaczorek, dr inż. Wojciech Smutek dr inż. Agata Zdarta,	Badanie oddziaływań farmaceutyków na komórki mikroorganizmów	Celem badań jest poznanie oddziaływania wybranych farmaceutyków na komórki mikroorganizmów, a w szczególności ich oddziaływanie z błonami komórkowymi oraz wpływ czynników środowiskowych na biobójczość analizowanych związków.
	Innowacyjne metody immobilizacji i przechowywania mikroorganizmów probiotycznych	Celem badań jest opracowanie i ocena efektywności nowych rozwiązań w zakresie przechowywania i unieruchamiania bakterii probiotycznych na nowatorskich nośnikach oraz z wykorzystaniem naturalnych protektantów.
	Układy emulsyjne i koloidalne zawierające związki bioaktywne	Celem badań jest opracowanie stabilnych fizycznie i chemicznie układów wielofazowych będących funkcjonalnymi nośnikami substancji o działaniu prozdrowotnym, w tym farmaceutyków.
	Walidacja metod analitycznych do oznaczania wybranych substancji farmaceutycznych	Celem badań jest walidacja metody oznaczania wybranych zderywatyzowanych substancji farmaceutycznie czynnych zgodnie z wytycznymi ICH (The International Council for Harmonisation of Technical Requirements for Pharmaceuticals for Human Use) pod kątem precyzji, liniowości, dokładności, stabilności roztworu, LOD i LOQ.
prof. dr hab. inż. Krystyna Prochaska	Badania nad zastosowaniem ciśnieniowych technik separacji membranowej do wydzielania i zateżenia metabolitów otrzymanych w procesie biokonwersji odpadowej biomasy	Przedmiotem badań będzie dobór odpowiednich parametrów operacyjnych dla efektywnego przeprowadzenia ciśnieniowych (ultrafiltracja/nanofiltracja) i prądowych (elektrodializa z membraną bipolarną) technik separacji membranowej w celu selektywnego wydzielania i zateżenia wybranych metabolitów z roztworów pofermentacyjnych otrzymywanych w procesach biokonwersji odpadowej biomasy.
	Badanie właściwości powierzchniowych (morfologia i zwilżalność) membran stosowanych w procesach separacji substancji pochodzenia biologicznego	Badania dotyczyć będą oceny morfologii oraz zwilżalności polimerowych materiałów membranowych stosowanych w modułach separacyjnych do wydzielania i zateżenia substancji pochodzenia biologicznego. Na podstawie uzyskanych wyników pomiarów kąta zwilżania oszacowana zostanie wielkość swobodnej energii powierzchniowej dla poszczególnych membran w oparciu o

		modele zaproponowane w literaturze (model OWRK ora metoda van Ossa).
	Zastosowanie osmotycznych procesów separacji membranowej do zateżniania wodnych roztworów substancji naturalnych pochodzenia roślinnego	Celem prac eksperymentalnych będzie sprawdzenie skuteczności techniki wymuszonej osmozy (FO) w procesach zateżniania wodnego roztworów pektyn otrzymanego w wyniku ekstrakcji wytlóków stanowiących stałą pozostałość po produkcji soku jabłkowego. Ponadto przedmiotem badań będzie dobór rodzaju i stężenia roztworu odbierającego (osmotycznego) oraz metody jego regeneracji.
dr hab. inż. Marek Ochowiak, prof. PP	Techniki rejestracji obrazów w procesie rozpuszczania leków musujących	Praca o charakterze doświadczalnym. Analiza termowizyjna i/lub PIV obrazów rozpuszczającej się tabletki musującej. Próba porównania przebiegu zachodzącego procesu w różnych temperaturach cieczy.
	Projekt stanowiska do powlekania w warstwie fluidalnej metodą Wurster	Fluidyzacyjne nanoszenie powłoki materiału (otoczki) polegające na wytworzeniu zawiesiny sproszkowanego tworzywa w strumieniu gazu płynącego do góry. Projekt stanowiska do fluidyzacji gazowej metodą Wurster. Projekt stanowiska pomiarowego w formie rysunku wykonawczego w programie AutoCad (lub innym).
	Analiza wektorów prędkości kropeł na wylocie z nebulizatora	Praca o charakterze teoretyczno-doświadczalnym. Badania procesu nebulizacji wody z wykorzystaniem szybkiej kamery cyfrowej. Analiza PIV wektorów/pól prędkości wytworzonych kropeł w programie PIVlab.
dr hab. inż. Agnieszka Zgoła-Grzeškowiak, prof. PP	Zastosowanie naturalnych sorbentów do usuwania farmaceutyków ze środowiska wodnego	Praca badawcza będzie obejmowała testowanie możliwości usuwania wybranych farmaceutyków ze środowiska wodnego. Jako sorbenty zostaną zastosowane naturalne materiały odpadowe, jak np. włókna kokosowe, trociny czy inne. Usunięcie zanieczyszczeń zostanie sprawdzone z użyciem techniki wysokosprawnej chromatografii cieczowej.
	Biodegradacja farmaceutyków w środowisku wodnym	
dr hab. inż. Katarzyna Daszkiewicz	Badanie reaktywności substancji czynnych w lekach i środkach farmaceutycznych	Praca będzie obejmowała badanie reaktywności substancji czynnych zawartych w niesteroidowych lekach przeciwzapalnych. Badania prowadzone będą na czystych związkach w różnych warunkach reakcji. Przebadany zostanie wpływ pH, rozpuszczalnika, temperatury na reaktywność substancji czynnych. Dalsze badania prowadzone będą na wybranych lekach lub środkach farmaceutycznych. Praca może być dla 1 lub dwóch osób (temat może być podzielony na dwa).
dr hab. inż. Magdalena Krawczyk-Coda	Sekwencyjne oznaczanie kadmu i ołowiu z zastosowaniem wysokorozdzielczego spektrometru absorpcji atomowej w roślinach leczniczych	Podczas przygotowywania pracy inżynierskiej Student powinien dokonać przeglądu literatury dotyczącej: - właściwości, występowania i zastosowania oraz wpływu na organizm człowieka kadmu i ołowiu, - przygotowania próbek roślinnych do analizy, - podstaw wysokorozdzielczej absorpcyjnej spektrometrii atomowej oraz oznaczania

		<p>kadm i ołowiu z zastosowaniem tej techniki analitycznej.</p> <p>Badania będą polegały na:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- opracowaniu procedury przygotowania próbek ziół leczniczych do analizy,</li> <li>- opracowaniu procedury oznaczania kadmu i ołowiu z zastosowaniem wysokorozdzielczej absorpcyjnej spektrometrii atomowej,</li> <li>- sprawdzeniu opracowanej procedury analitycznej poprzez oznaczenie całkowitej zawartości kadmu i ołowiu w certyfikowanych materiałach odniesienia,</li> <li>- oznaczeniu kadmu i ołowiu w ziołach leczniczych.</li> </ul>
	Oznaczenie wybranych pierwiastków w preparatach witaminowych z zastosowaniem absorpcyjnej spektrometrii atomowej	<p>Podczas przygotowywania pracy inżynierskiej Student powinien dokonać przeglądu literatury dotyczącej:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- właściwości, występowania i zastosowania oraz wpływu na organizm człowieka wybranych pierwiastków,</li> <li>- przygotowania próbek farmaceutycznych do analizy,</li> <li>- podstaw absorpcyjnej spektrometrii atomowej oraz oznaczania wybranych pierwiastków z zastosowaniem tej techniki analitycznej.</li> </ul> <p>Badania będą polegały na:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- opracowaniu procedury przygotowania próbek preparatów witaminowych do analizy,</li> <li>- opracowaniu procedury oznaczania wybranych pierwiastków z zastosowaniem absorpcyjnej spektrometrii atomowej,</li> <li>- sprawdzeniu opracowanej procedury analitycznej poprzez oznaczenie całkowitej zawartości wybranych pierwiastków w certyfikowanych materiałach odniesienia,</li> <li>- oznaczeniu wybranych pierwiastków w preparatach witaminowych.</li> </ul>
dr hab. inż. Kasylda Milczewska	Badanie oddziaływań w złożonych materiałach o zastosowaniu farmaceutycznym	Praca będzie polegać na wytworzeniu materiału hybrydowego (polimerowo-nieorganicznego) o potencjalnym zastosowaniu w farmacji i określeniu jego właściwości powierzchniowych za pomocą odwróconej chromatografii gazowej. Wyznaczone chromatograficznie parametry retencyjne zostaną wykorzystane do obliczenia składowej dyspersyjnej energii powierzchniowej, składowej specyficznej energii powierzchniowej oraz pracy adhezji.
dr hab. inż. Michał Niemczak	Ciecze jonowe z anionem askorbinianowym jako nowe formy witaminy C	Celem pracy inżynierskiej jest opracowanie metody syntezy nowych cieczy jonowych z anionem askorbinianowym i kationem zawierającym wiązanie estrowe. Struktury otrzymanych związków zostaną potwierdzone technikami spektralnymi, a następnie zostaną zbadane ich wybrane właściwości fizykochemiczne.
	Synteza i właściwości cieczy jonowych zawierających kation betainy oraz aniony o aktywności farmaceutycznej	Celem pracy inżynierskiej jest opracowanie metodologii otrzymywania nowych pochodnych betainy, w których anionem są związki o aktywności farmaceutycznej. Następnie zostanie określony wpływ struktury otrzymanych związków na zmierzone wybrane właściwości fizykochemiczne.

dr hab. inż. Jacek Różański	Wpływ propano-1,2-diolu na właściwości reologiczne roztworów hydroksyetylocelulozy	Hydroksyetyloceluloza, jak i propano-1,2-diol są substancjami wchodzącymi w skład wielu preparatów leczniczych. Hydroksyetyloceluloza jest najczęściej stosowana jako substancja zwiększająca lepkość leku. Propano-1,2-diol zapobiega szybkiemu wysychaniu leku. Konsystencja docelowego preparatu leczniczego, zwłaszcza do użytku zewnętrznego, ma duże znaczenie ze względu na zapewnienie odpowiedniej smarowalności preparatu na powierzchni skóry. Celem pracy będzie ustalenie wpływu stężenia propano-1,2-diolu na właściwości reologiczne roztworów hydroksyetylocelulozy. Badania reologiczne zostaną przeprowadzone w przepływie ciągłym i oscylacyjnym przy różnych stężeniach składników mieszaniny.
	Wpływ alkoholu etylowego na właściwości reologiczne i stabilność sflokulowanych emulsji o/w	Silnie sflokulowane emulsje o/w charakteryzują się złożonymi właściwościami reologicznymi, których specyfika może być wykorzystana przy produkcji kosmetyków. Jakkolwiek wadą tego typu układów jest brak stabilności. Czas śmietankownia można wydłużyć poprzez modyfikacje właściwości reologicznych fazy ciągłej. W proponowanej tematyce pracy inżynierskiej mają zostać przeprowadzone badania eksperymentalne nad stabilnością i właściwościami reologicznymi emulsji o/w, w których agregacja kropeł jest wywołana dodatkiem soli sodowej karboksymetylocelulozy, a stabilność emulsji ma zostać poprawiona dodatkiem alkoholu etylowego.
dr hab. inż. Mariusz Ślachciński	Oznaczanie metali w próbkach leków i suplementów diety	Praca będzie związana z przygotowaniem próbki do analizy pierwiastkowej i o znaczeniu wybranych składników za pomocą technik optycznej spektrometrii atomowej z plazmą sprzężoną indukcyjnie oraz indukowaną mikrofalowo.
dr inż. Katarzyna Adamska	Charakterystyka fizykochemiczna związków o potencjalnych właściwościach antyresorpcyjnych określana za pomocą odwróconej chromatografii gazowej	Celem pracy będzie wyznaczenie energii powierzchniowej, zdolności do różnego rodzaju oddziaływań materiałów, stosowanych jako nośniki leków antyresorpcyjnych, m.in. bisfosfonianów. Materiał ten stosowany jest jako biomateriał w produkcji różnego rodzaju implantów kostnych. W badaniach zostanie wykorzystana technika odwróconej chromatografii gazowej oraz model adsorpcji gaz-ciało stałe.
	Skafoldy hydroksyapatytowo-polimerowe jako nośniki leków	Celem pracy będzie otrzymanie skafoldów, wykonanych z polimerowych matryc z dodatkiem hydroksyapatytu. Wykonywane badania będą dotyczyć poszukiwania optymalnej metody wytwarzania trójwymiarowego rusztowania, porównania właściwości, uzyskanych na podstawie zastosowania różnych polimerów oraz porogenów, a także określenia porowatości uzyskanej w wyniku wmywania cząstek stałych.
dr inż. Zuzanna Buchwald	Badanie pochłaniania jonów fluoru przez napełniacze do kompozytów stomatologicznych o potencjale demineralizacyjnym	
	Badanie uwalniania jonów fluoru przez napełniacze do kompozytów stomatologicznych o potencjale remineralizacyjnym	
dr inż. Katarzyna Dopierala	Badanie wpływu substancji bioaktywnych na modelową błonę biologiczną za pomocą techniki monowarstw Langmuira	Celem pracy jest zbadanie wpływu wybranej substancji bioaktywnej na modelową błonę biologiczną np. komórki bakteryjnej, zwierzęcej lub ludzkiej, prawidłowej lub nowotworowej. Modelowa błona zostanie wytworzona na powierzchni wody lub buforu w postaci monowarstwy zbudowanej z fosfolipidów i steroli. Dzięki zastosowaniu metody

		Langmuira, możliwe jest wstrzyknięcie roztworu substancji bioaktywnej pod monowarstwę i badanie jej odpowiedzi na obecność np. składnika potencjalnego leku. W ramach badań ocenia się m.in. zmiany płynności modelowej błony poprzez pomiary ciśnienia powierzchniowego, czy morfologię błon za pomocą mikroskopu kąta Brewstera. W zależności od wybranego układu badawczego otrzymane wyniki będą stanowić istotny wkład w poszukiwanie nowych formułacji farmaceutycznych, przewidywanie skuteczności ich działania, wyjaśnienie mechanizmów cytotoksyczności, czy rozwój terapii skierowanych na regulację składu i organizacji błon komórkowych.
dr inż. Magdalena Jeszka-Skowron	Oznaczanie aktywności przeciwutleniającej suplementów diety i innych produktów farmaceutycznych	Praca badawcza – celem pracy będzie oznaczanie aktywności przeciwutleniającej roślinnych suplementów diety i innych produktów farmaceutycznych z wykorzystaniem szybkich testów wolnorodnikowych za pomocą metod spektrofotometrycznych.
	Nowoczesne techniki ekstrakcji wykorzystywane do oznaczania polifenoli w roślinach leczniczych	Praca badawcza – celem pracy będzie oznaczanie wykorzystanie nowoczesnych technik ekstrakcji takich jak techniki ekstrakcji za pomocą rozpuszczalnika wspomaganą ultradźwiękami czy mikrofalami, a następnie oznaczanie polifenoli w próbkach ziół czy innych roślinach leczniczych.
	Nutrigenomika, żywność funkcjonalna, parafarmaceutyki, suplementy diety a produkty lecznicze	Praca teoretyczna - Nutrigenomiki, która ma coraz większy wpływ na wybór żywności funkcjonalnej czy suplementu diety przy występowaniu danej jednostki chorobowej. Celem pracy będzie porównanie rodzajów parafarmaceutyków, żywności specjalnego przeznaczenia medycznego, suplementów diety, żywności funkcjonalnej, a co za tym idzie nutrigenomiki. Istotne są różnice w składzie produktów, substancji aktywnych i pomocniczych, oświadczenia medyczne i żywieniowe oraz czym są środki spożywcze różnego specjalnego przeznaczenia.
	Dendrymery i ich zastosowanie w inżynierii farmaceutycznej	Praca teoretyczna - Struktura dendrymerów ma istotny wpływ na ich fizyczne i chemiczne właściwości, a także na zastosowanie w praktyce, w tym w inżynierii farmaceutycznej. Przede wszystkim, dzięki dużej liczbie powierzchniowych grup funkcyjnych, charakterystyczną cechą tych polimerów jest wysoka reaktywność. Pozwala to także na przyłączenie do dendrymeru wielu cząsteczek, np. o charakterze leczniczym. W pracy zostanie porównane zastosowanie dendrymerów w inżynierii farmaceutycznej i medycynie, w tym jako nośniki leków, szczepionki dendrymerowe czy jako czynniki kontrastujące w badaniach rezonansem magnetycznym.
dr inż. Agnieszka Kołodziejczak-Radzimska	Materiał hybrydowy typu fukoidyna/ $M_xO_y$ jako nośnik w procesie immobilizacji enzymów.	Celem badań będzie zastosowanie układu hybrydowego fukoidyna/ $M_xO_y$ ( $M_xO_y$ – wybrany tlenek nieorganiczny) w procesie immobilizacji wybranego enzymów. Podczas badań określona będzie ilość unieruchomionego enzymu a pomocą metody Bradford oraz jego aktywność katalityczna na przykładzie wybranej reakcji modelowej. Dodatkowo określona będzie również stabilność termiczna i chemiczna otrzymanego układu



		biokatalitycznego. Ponadto układy, zarówno przed jak i po immobilizacji poddane zostaną charakterystyce fizykochemicznej (np. spektroskopowej, termogravimetrycznej, strukturalnej, morfologicznej itp.). Układy tego typu mogą znaleźć potencjalne zastosowanie np. w procesie usuwania farmaceutyków z roztworów wodnych, dostarczania leków, otrzymywania substancji organicznych itp.
dr inż. Andżelika Krupińska	Badania fluidyzacji gazowej w układzie Wurstera	Praca o charakterze doświadczalnym. Fluidyzacja stosowana jest w przemyśle farmaceutycznym m.in. do powlekania tabletek. Badania modelowe procesu fluidyzacji gazowej w układzie Wurstera z dyszą na dnie komory rozpylającą ciecz współprądowo do cyrkulacji rdzenia.
dr inż. Magdalena Matuszak	Analiza procesu rozpylania wodnego roztworu soli fizjologicznej w nebulizatorach medycznych o zróżnicowanej konstrukcji	Celem pracy jest przeprowadzenie teoretyczno-doświadczalnej analiza procesu rozpylania w nebulizatorach o zróżnicowanej konstrukcji. Rozpylaniu poddawana będzie wodny roztwór NaCl o stężeniu 0,9% i 3%, najczęściej stosowanym w inhalacjach medycznych. Proces nebulizacji będzie prowadzony w nebulizatorze pneumatycznym oraz ultradźwiękowym, które należą do jednych z najpopularniejszych urządzeń rozpylających na rynku. Niniejsza praca poświęcona jest aerozoloterapii, stanowiącą dynamicznie rozwijającą się dziedzinę nauki.
	Analiza procesu rozpylania olejków eterycznych w nebulizatorach medycznych o zróżnicowanej konstrukcji	Celem pracy jest przeprowadzenie teoretyczno-doświadczalnej analiza procesu rozpylania wybranych olejków eterycznych w nebulizatorach o zróżnicowanej konstrukcji. Do badań wykorzystano różne olejki eteryczne mające zastosowanie w inhalacjach wziewnych. Proces atomizacji będzie prowadzony w nebulizatorze pneumatycznym oraz ultradźwiękowym, które należą do jednych z najpopularniejszych urządzeń rozpylających na rynku. W ostatnich latach obserwuje się coraz większe zainteresowanie inhalacjami wziewnymi, co przyczynia się do wzrostu liczby nowych preparatów farmaceutycznych, przy czym niezwykle istotną rolę odgrywają preparaty bazujące na surowcach naturalnych. Fundamentem aromaterapii stanowią olejki eteryczne, znajdujące szerokie zastosowanie w leczeniu różnych dolegliwości górnych dróg oddechowych.
	Analiza procesu rozpylania modelowych cieczy newtonowskich w nebulizatorze pneumatycznym o zróżnicowanej konstrukcji	Celem pracy jest przeprowadzenie teoretyczno-doświadczalnej analizy procesu rozpylania wybranych modelowych cieczy, wykazujących właściwości cieczy newtonowskich. Do badań wykorzystano wodę, wodny roztwór soli fizjologicznej oraz wodny roztwór gliceryny. Proces atomizacji będzie prowadzony w nebulizatorze pneumatycznym o zróżnicowanej konstrukcji, które należą do jednych z najpopularniejszych urządzeń rozpylających na rynku. Ponadto, nebulizatory pneumatyczne wyposażone zostały w głowice rozpylające o zróżnicowanej konstrukcji. W ostatnich latach obserwuje się dynamiczny rozwój aerozoloterapii, co przyczynia się do powstawania coraz większej liczby nowych preparatów medycznych oraz urządzeń rozpylających.

dr inż. Monika Rojewska	Badanie oddziaływań polimerów mukoadhezyjnych z komponentami błon biologicznych w środowisku mucyny	W ramach tematu pracy dyplomowej Student przygotowuje modelowe błony biologiczne za pomocą techniki Langmuira. Następnie analizuje interakcje zachodzące pomiędzy polimerami i mucyną w środowisku modelowej błony biologicznej. W tym celu wykonuje pomiary: izotermy pi-A, potencjału powierzchniowego błony oraz relaksacji monowarstwy lipidowej. Ponadto ocenia morfologię modelowych błon w obecności polimerów i mucyny za pomocą mikroskopu kąta Brewstera (BAM) Praca o charakterze interdyscyplinarnym.
	Analiza właściwości fizykochemicznych mukoadhezyjnych systemów dostarczania leków	Proponowany temat stanowi kontynuację badań w zespole naukowym, który realizowany jest we współpracy z Zakładem Technologii Postaci Leków, UM w Poznaniu. Wpisuje się on w poszukiwanie nowych przeciwrzybiczych systemów dostarczania leków wykorzystujących zjawisko mukoadhezji. W ramach realizowanej pracy eksperymentalnej przewidziano badania: zwilżalności, chłonności oraz pomiaru siły mukoadhezji dla wybranych formułacji polimerów mukoadhezyjnych i ich mieszanin z dodatkiem środków pomocniczych. Głównym celem pracy jest określenie wpływu rodzaju płynu biologicznego na właściwości zwilżające potencjalnych systemów mukoadhezyjnych, oszacowanie swobodnych energii powierzchniowych analizowanych nośników leków oraz zbadanie wpływu składu systemów na właściwości powierzchniowe i siłę mukoadhezji.
	Wpływ środków pomocniczych na właściwości powierzchniowe mukoadhezyjnych systemów dostarczania leków	Proponowany temat stanowi kontynuację badań w zespole naukowym, który realizowany jest we współpracy z Zakładem Technologii Postaci Leków, UM w Poznaniu. Głównym celem pracy jest ocenienie wpływu dodatku różnych substancji pomocniczych na właściwości powierzchniowe mukoadhezyjnych systemów dostarczania leków. W tym celu zaplanowano badania eksperymentalne pozwalające ocenić zwilżalność, chłonności oraz siłę mukoadhezji wybranych formułacji. Praca ma charakter interdyscyplinarny.
dr inż. Martyna Rzelewska-Piekut	Strącanie aktywnych nanocząstek platyny	Platynowce (w tym platyna) mają szerokie zastosowanie ze względu na wyjątkowe właściwości fizyczne i chemiczne. Wykorzystuje się je w przemyśle chemicznym, samochodowym, elektronicznym, elektrycznym, petrochemicznym, hutnictwie szkła, jubilerstwie, medycynie i stomatologii. Ich szczególne zastosowanie w medycynie związane jest przede wszystkim z walką z nowotworami (jako składnik aktywny w lekach stosowanych w chemioterapii). Badania w ramach pracy inżynierskiej związane są z określeniem wpływu różnych czynników na wydajność strącania platyny(IV) z modelowych roztworów wodnych.

dr inż. Mariusz Sandomierski	Cienkie warstwy organiczne i nieorganiczne na powierzchni stopu tytanowego o potencjalnym zastosowaniu jako nośnik leków	Praca będzie polegała na wytworzeniu na powierzchni stopu tytanowego Ti6Al4V warstwy nośnika leku. Warstwa ta zostanie scharakteryzowana technikami: FTIR, EDS, XPS. Następnie na zmodyfikowanej powierzchni zostanie przeprowadzona sorpcja leków na osteoporozę. Skuteczność przyłączenia leku zostanie określona techniką UV-Vis. Ostatnim etapem będzie analiza uwalniania leków do symulowanych płynów ustrojowych (także przy użyciu techniki UV-Vis).
dr inż. Anna Syguda	Meklofenkosat jako substrat w syntezie herbicydowych cieczy jonowych	<p>Dane wejściowe: Meklofenoksat to estrowa pochodna deanolu i kwasu 4-chlorofenoksyoctowego (4-CPA) w formie sportonowanej (chlorowodorek). Jest lekiem nootropowym. Ma postać białego krystalicznego proszku o temp. topnienia 139°C, łatwo rozpuszczalnego w wodzie. Ułatwia wnikanie tlenu i glukozy do neurocytów i tkanki gęłowej. Zwiększa siłę skurczu mięśnia sercowego, przyspiesza wentylację płuc, podnosi ciśnienie krwi. Uznany za lek bezpieczny. Jako pochodna fenoksykwasu może być również stosowany w syntezie herbicydowych cieczy jonowych. Z kolei herbicydowe cieczy jonowe są to związki zbudowane z kationu i anionu o temperaturze topnienia poniżej temperatury 100°C, wykazujące aktywność chwastobójczą. Liczne badania przeprowadzone w temacie przedmiotu dowodzą, że stosowanie herbicydowych cieczy jonowych stanowi bezpieczniejszą i bardziej skuteczne alternatywę dla konwencjonalnych herbicydów.</p> <p>Zakres pracy: Celem pracy będzie otrzymanie specjalnie zaprojektowanych herbicydowych cieczy jonowych pochodnych meklofenoksatu. Planowane jest otrzymanie z meklofenoksatu aminoestru, a następnie poddanie go reakcji czwartorzędowania bromkami alkilowymi. W końcowym etapie, anion bromkowy zostanie wymieniony na anion o aktywności chwastobójczej. Uzyskane produkty po wyizolowaniu z mieszaniny poreakcyjnej i określeniu ich czystości będą identyfikowane na podstawie widm protonowego i węglowego magnetycznego rezonansu jądrowego. Planowane są również wstępne testy fitotoksyczności w stosunku do roślin dwuliściennych.</p> <p>Istnieje możliwość wykonywania w tym temacie pracy zespołowej.</p>
dr inż. Waldemar Szaferski	Proces wytwarzania oraz analiza mikroskopowa emulsji kosmetycznych na bazie surowców pochodzenia naturalnego	Temat ogólny, precyzowany według preferencji dyplomanta
dr inż. Mateusz Szczygiełda	Projektowanie nowatorskich systemów hybrydowych stosowanych w procesach wydzielania metabolitów pochodzenia naturalnego o potencjalnym zastosowaniu	Proponowana tematyka pracy badawczej obejmują zaprojektowanie nowego hybrydowego systemu separacji metabolitów pochodzenia naturalnego z modelowych i rzeczywistych roztworów wodnych w oparciu o membranowe procesy separacji (osmoza wymuszona (FO), elektrodializa z membraną bipolarną (EDBM)). Niezwykle istotne jest, że

	medycznym i farmaceutycznym	wytypowane do separacji metabolity należą do grupy nutraceutyków tj. ważnej klasy związków pełniących funkcję prozdrowotną i zapobiegających chorobom. Przykładowo kwas alfa-ketoglutarynowy (AKG) stosowany jako dodatek żywnościowy przyczynia się do rozwoju układu kostnego młodych organizmów, zahamowania procesu osteoporozy u kobiet, wzrostu masy mięśniowej oraz wpływa korzystnie na przyspieszenie procesu gojenia się ran. Nadrzędnym celem pracy badawczej będzie sprawdzenie możliwości połączenia procesu FO i EDBM w układzie hybrydowym pozwalającym na jednoczesną separację i załężanie wytypowanych metabolitów, a także regenerację powstających strumieni odpadowych do użytecznych chemikaliów. Ponadto w ramach realizacji pracy dyplomowej przewiduję się sprawdzenie wpływu podstawowych parametrów wpływających na efektywność poszczególnych technik membranowych oraz czystość uzyskanego produktu końcowego.
dr inż. Jakub Zdarta	Usuwanie wybranych zanieczyszczeń farmaceutycznych z wykorzystaniem immobilizowanych enzymów	Celem pracy dyplomowej inżynierskiej będzie wykorzystanie układów immobilizowanych enzymów w procesach biokatalitycznej konwersji wybranych zanieczyszczeń środowiskowych takich jak substancje psychotropowe i/lub estrogeny oraz dobór najkorzystniejszych warunków prowadzonych przemian. W trakcie realizacji prac zdefiniowana zostanie nie tylko efektywność prowadzonych procesów, lecz określone zostaną także szlaki katalityczne prowadzonych przemian, finalne produkty enzymatycznej konwersji, jak i toksyczność mieszaniny przed i po procesie biodegradacji.
	Biokatalityczna synteza substancji farmaceutycznie aktywnych	Celem pracy dyplomowej inżynierskiej będzie wytworzenie systemów immobilizowanych enzymów i ich zastosowanie w procesie biokatalitycznej syntezy wybranych substancji farmaceutycznie aktywnych. W trakcie realizacji badań scharakteryzowana zostanie aktywność oraz stabilność unieruchomionych biokatalizatorów, jak i zdefiniowany zostanie wpływ wybranych parametrów procesowych, takich jak czas reakcji, pH, temperatura czy rodzaj zastosowanego rozpuszczalnika na efektywność prowadzonych przemian, jak czystość otrzymanych produktów finalnych.