

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Zaprojektuj i zbuduj małe urządzenie chemiczne (Ćw. laboratoryjne), PG_00179592						
Kierunek studiów	Biznes chemiczny (O), Chemia (O)						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2026 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2026/2027		
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć		Grupa zajęć fakultatywnych		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	2		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	3		Liczba punktów ECTS		1.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Rektor -> Wydział Chemii -> Katedra Technologii Środowiska -> Pracownia Fotokatalizy						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Paweł Mazierski				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0	15
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	15		5.0		10.0	30
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest rozwinięcie umiejętności projektowania i budowy prostych urządzeń chemicznych, wykorzystywanych w laboratoriach oraz przemyśle chemicznym. Studenci, pracując w zespołach, przejdą przez cały proces tworzenia wybranego urządzenia od analizy dostępnych technologii, przez projektowanie koncepcyjne, po wykonanie prototypu z wykorzystaniem m.in. druku 3D, narzędzi warsztatowych i podstawowych komponentów elektronicznych. Przykładowe projekty: - pH-metr czujnik pH oparty na Arduino, z wyświetlaczem i kalibracją - Wirówka laboratoryjna niskobudżetowe urządzenie do separacji składników - Automatyczne mieszadło magnetyczne kontrolowane przez mikrokontroler - Spektrofotometr urządzenie do prostych analiz optycznych						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[BCHMU2_K04] Jest gotów do właściwej oceny zdobytej wiedzy, jej poszanowania i rozpowszechniania w celu rozwiązywania określonych zagadnień poznawczych i praktycznych.	- dokonuje krytycznej oceny posiadanej wiedzy podczas projektowania i budowy urządzenia chemicznego, - respektuje zasady rzetelności i dokładności przy przygotowywaniu dokumentacji oraz w trakcie prac laboratoryjnych, - dzieli się zdobytą wiedzą i doświadczeniem z członkami zespołu podczas realizacji projektu, - wykorzystuje i przekazuje zdobytą wiedzę w celu rozwiązywania praktycznych problemów inżynierskich podczas testowania i optymalizacji prototypu.	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SK2] prezentacja/projekt/referat/ raport [SK8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta
	[BCHMU2_U05] Potrafi wybrać i zastosować, bazując na literaturowym dorobku nauk chemicznych w języku polskim i angielskim, właściwe metody i narzędzia do rozwiązania problemów z chemii i nauk pokrewnych.	- wyszukuje i wykorzystuje literaturę naukową w języku polskim i angielskim do analizy metod projektowania urządzeń chemicznych, - potrafi dobrać i zastosować odpowiednie metody pomiarowe oraz narzędzia inżynierskie (druk 3D, mikrokontrolery, czujniki) do realizacji projektu urządzenia, - wykorzystuje informacje z literatury do rozwiązywania problemów konstrukcyjnych i funkcjonalnych podczas budowy i testowania urządzenia, - potrafi przygotować dokumentację techniczną prototypu w oparciu o dane literaturowe i standardy inżynierskie.	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SU2] prezentacja/projekt/referat/ raport [SU6] demonstracja umiejętności praktycznych [SU8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta
	[BCHMU2_W04] Zna i rozumie w pogłębiony sposób specjalistyczne narzędzia informatyczne wykorzystywane w diagnostyce chemicznej.	- zna i rozumie zastosowanie specjalistycznych narzędzi informatycznych wykorzystywanych przy projektowaniu urządzeń chemicznych (oprogramowanie CAD, symulacje, programy do obróbki danych pomiarowych), - zna i rozumie zastosowanie oprogramowania do obsługi czujników i mikrokontrolerów stosowanych w diagnostyce chemicznej, - potrafi wykorzystać narzędzia informatyczne do przygotowania dokumentacji technicznej oraz analizy danych uzyskanych podczas testowania prototypu, - rozumie znaczenie doboru odpowiednich narzędzi informatycznych w kontekście zwiększenia dokładności i efektywności diagnostyki chemicznej.	[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SW2] prezentacja/projekt/referat/ raport
	[BCHMU2_U04] Potrafi samodzielnie zaplanować oraz wykonać określone zadania badawcze w terenie lub w laboratorium, zinterpretować ich wyniki pracując indywidualnie lub w zespole, przyjmując w nim różne role i funkcje, w tym kierownicze.	- samodzielnie planuje etapy projektu budowy prostego urządzenia chemicznego, - wykonuje zadania związane z projektowaniem, montażem oraz testowaniem prototypu urządzenia w warunkach laboratoryjnych, - interpretuje wyniki testów i kalibracji urządzenia, wskazując potrzebne modyfikacje, - potrafi pracować indywidualnie oraz efektywnie w zespole, przyjmując różne role, w tym rolę koordynatora zespołu projektowego.	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SU2] prezentacja/projekt/referat/ raport [SU5] realizacja zadania problemowego [SU8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta

	<table><tr><th>Efekt kierunkowy</th><th>Efekt z przedmiotu</th><th>Sposób weryfikacji i oceny efektu</th></tr><tr><td>[BCHMU2_K01] Jest gotów do rozwijania i upowszechniania odpowiednich wzorców postępowania w miejscu swojej pracy oraz poza nim.</td><td>- stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy podczas projektowania i budowy urządzenia chemicznego, - stosuje dobre praktyki inżynierskie i dokumentacyjne przy realizacji projektu, - dzieli się wiedzą i wspiera członków zespołu podczas pracy nad projektem, - promuje zasady odpowiedzialności zawodowej i rzetelności podczas wykonywania zadań projektowych i laboratoryjnych.</td><td>[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SK2] prezentacja/projekt/referat/ raport [SK8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta</td></tr></table>	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu	[BCHMU2_K01] Jest gotów do rozwijania i upowszechniania odpowiednich wzorców postępowania w miejscu swojej pracy oraz poza nim.	- stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy podczas projektowania i budowy urządzenia chemicznego, - stosuje dobre praktyki inżynierskie i dokumentacyjne przy realizacji projektu, - dzieli się wiedzą i wspiera członków zespołu podczas pracy nad projektem, - promuje zasady odpowiedzialności zawodowej i rzetelności podczas wykonywania zadań projektowych i laboratoryjnych.	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SK2] prezentacja/projekt/referat/ raport [SK8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta								
Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu													
[BCHMU2_K01] Jest gotów do rozwijania i upowszechniania odpowiednich wzorców postępowania w miejscu swojej pracy oraz poza nim.	- stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy podczas projektowania i budowy urządzenia chemicznego, - stosuje dobre praktyki inżynierskie i dokumentacyjne przy realizacji projektu, - dzieli się wiedzą i wspiera członków zespołu podczas pracy nad projektem, - promuje zasady odpowiedzialności zawodowej i rzetelności podczas wykonywania zadań projektowych i laboratoryjnych.	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SK2] prezentacja/projekt/referat/ raport [SK8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta													
Treści przedmiotu	Zakres tematyczny przedmiotu obejmuje zarówno aspekty teoretyczne, jak i praktyczne, pozwalając studentom na przejście przez cały proces tworzenia urządzenia chemicznego. W części seminaryjnej studenci zapoznają się z podstawami projektowania urządzeń chemicznych, analizą dostępnych technologii, zasadami działania czujników i układów elektronicznych oraz wykorzystaniem druku 3D w inżynierii chemicznej. Omówione zostaną również zagadnienia związane z dokumentacją projektową i optymalizacją prototypów. W części laboratoryjnej studenci będą mieli możliwość samodzielnego zaprojektowania, wydrukowania, zmontowania oraz przetestowania swojego urządzenia. Praktyczne ćwiczenia obejmą pracę z drukarką 3D, montaż elementów mechanicznych i elektronicznych, kalibrację oraz testowanie funkcjonalności prototypu, co pozwoli na zdobycie cennych umiejętności interdyscyplinarnych.														
Wymagania wstępne i dodatkowe															
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table><tr><th>Sposób oceniania (składowe)</th><th>Próg zaliczeniowy</th><th>Składowa oceny końcowej</th></tr><tr><td>Prototyp</td><td>51.0%</td><td>40.0%</td></tr><tr><td>Raport</td><td>51.0%</td><td>30.0%</td></tr><tr><td>Projekt</td><td>51.0%</td><td>30.0%</td></tr></table>	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Prototyp	51.0%	40.0%	Raport	51.0%	30.0%	Projekt	51.0%	30.0%		
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej													
Prototyp	51.0%	40.0%													
Raport	51.0%	30.0%													
Projekt	51.0%	30.0%													
Zalecana lista lektur	<table><tr><td>Podstawowa lista lektur</td><td>- Kamrani, Ali K.; Nasr, Emad Abouel - Rapid Prototyping theory and practice</td></tr><tr><td>Uzupełniająca lista lektur</td><td>- Bhowmik, Sumit - Modeling and Optimization of Advanced Manufacturing Processes</td></tr><tr><td>Adresy eZasobów</td><td></td></tr></table>	Podstawowa lista lektur	- Kamrani, Ali K.; Nasr, Emad Abouel - Rapid Prototyping theory and practice	Uzupełniająca lista lektur	- Bhowmik, Sumit - Modeling and Optimization of Advanced Manufacturing Processes	Adresy eZasobów									
Podstawowa lista lektur	- Kamrani, Ali K.; Nasr, Emad Abouel - Rapid Prototyping theory and practice														
Uzupełniająca lista lektur	- Bhowmik, Sumit - Modeling and Optimization of Advanced Manufacturing Processes														
Adresy eZasobów															
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania															
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy														

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.