

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	TECHNOLOGIE ADDYTYWNE - DRUK 3D, PG_00064343						
Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2026 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2026/2027		
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć		Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć specjalnościowych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	1		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	2		Liczba punktów ECTS		2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Chemiczny -> Katedra Technologii Polimerów						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Justyna Kucińska-Lipka				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	15.0	0.0	0.0	30
	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	30		2.0		18.0	50
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest wykształcenie umiejętności doboru właściwych metod druku 3D do określonych grup polimerów oraz wyjaśniania zależności pomiędzy warunkami procesowymi a właściwościami fizykochemicznymi i mechanicznymi materiałów. Przedmiot umożliwia nabycie wiedzy dotyczącej technologii addytywnych stosowanych do wytwarzania wyrobów z tworzyw sztucznych oraz rozwija kompetencje w zakresie identyfikacji metod druku 3D na podstawie otrzymanych elementów. Celem kształcenia jest również przygotowanie studentów do rozpoznawania typowych wad i defektów charakterystycznych dla druku 3D polimerów oraz ich praktycznej analizy. Przedmiot kształtuje umiejętność współpracy zespołowej w warunkach laboratoryjnych oraz rozwija świadomość wpływu działalności inżynierskiej na środowisko, wspierając podejmowanie decyzji minimalizujących skutki technologiczne i ekologiczne.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K7_U02] przeprowadza eksperymenty przy użyciu prawidłowo dobranych technik i aparatury z wykorzystaniem nowych osiągnięć w technologii i dziedzin pokrewnych		Student potrafi: dobrać metodę druku 3D do grupy polimerów; wyjaśnić konieczność stosowania określonych warunków procesowych i czasu w odniesieniu właściwości fizykochemicznych i mechanicznych polimerów		[SU4] Assessment of ability to use methods and tools [SU3] Assessment of ability to use knowledge gained from the subject [SU1] Assessment of task fulfilment		
	[K7_K04] ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane decyzje, przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad		Student potrafi współdziałać i pracować w grupie w trakcie prac laboratoryjnych. Ma świadomość wpływu działalności inżynierskiej na otoczenie i potrafi podejmować decyzje minimalizujące negatywne skutki technologiczne i ekologiczne.		[SK5] Assessment of ability to solve problems that arise in practice [SK3] Assessment of ability to organize work [SK1] Assessment of group work skills		
	[K7_W03] dobiera metody analizy danych, w tym statystyczne i modelowania, przydatne do rozwiązywania problemów naukowych i technologicznych		Student potrafi wymienić i opisać rodzaje technologii addytywnych tworzyw sztucznych, potrafi zidentyfikować metodę druku 3D jaką został otrzymany dany wyrób z tworzywa sztucznego, potrafi zidentyfikować typowe wady i defekty związane z drukiem 3D tworzyw sztucznych		[SW3] Assessment of knowledge contained in written work and projects [SW1] Assessment of factual knowledge		

Treści przedmiotu	Treści przedmiotu - wykład • Historia druku 3D • Metody druku 3D • Druk 3D materiałów termoplastycznych: FDM i SLS • Druk 3D materiałów fotoutwardzalnych: SLA • Biodruk materiałów hydrożelowych • Druk 3D materiałów specjalnych • Najnowsze trendy w technologiach addytywnych druk 4D i 5D • Kwestie etyczne powszechnego zastosowania druku 3D Treści przedmiotu - laboratoria • Modelowanie 3D • Przygotowanie modeli 3D do druku • Przygotowanie materiałów termoplastycznych do druku 3D • Właściwości przetwórcze materiałów termoplastycznych istotne w druku 3D • Druk 3D materiałów termoplastycznych: technologie z rodziny FDM • Druk 3D materiałów termoplastycznych: technologia SLS • Druk 3D żywic foto utwardzalnych: technologia SLA/DLP		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Podstawowa wiedza z zakresu tworzyw sztucznych		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe) laboratorium: obecność, sprawozdania wykład: zaliczenie pisemne	Próg zaliczeniowy 85.0% 60.0%	Składowa oceny końcowej 40.0% 60.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur Uzupełniająca lista lektur Adresy eZasobów	• Kłoski Liza Wallach, Kłoski Nick, Druk 3D. Praktyczny przewodnik po sprzęcie, oprogramowaniu i usługach, Wydawnictwo Helion, 2022 • Brian Evans, Practical 3D Printers The Science and Art of 3D Printing, Apress, 2012 • Ben Redwood, Filemon Schöffer, Brian Garret, The 3D Printing Handbook: Technologies, Design and Applications, 3D Hubs B.V., 2017 • Helena Dodziuk, Druk 3D/AM : zastosowania oraz skutki społeczne i gospodarcze, PWN, 2012 • Deepak M. Kalaskar, 3D Printing in Medicine, Woodhead Publishing, 2022	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Zagadnienia teoretyczne (wykładowe): 1. Przedstaw krótki rys historyczny rozwoju technologii druku 3D oraz omów jego znaczenie dla przemysłu. 2. Wymień i scharakteryzuj podstawowe metody druku 3D, wskazując różnice pomiędzy nimi. 3. Wyjaśnij zasadę działania technologii FDM oraz omów jej zalety i ograniczenia w odniesieniu do materiałów termoplastycznych. 4. Scharakteryzuj technologię SLS, wskazując jej zastosowania oraz typowe materiały wykorzystywane w tym procesie. 5. Wyjaśnij różnice pomiędzy drukiem fotoutwardzalnym SLA a drukiem w technologii DLP. 6. Opisz podstawy biodruku z wykorzystaniem materiałów hydrożelowych i podaj przykłady jego potencjalnych zastosowań. 7. Przedstaw istotę i przykłady zastosowań druku 4D i 5D w kontekście najnowszych trendów w technologiach addytywnych. 8. Omów potencjalne kwestie etyczne związane z upowszechnieniem druku 3D w życiu codziennym i w przemyśle. Zagadnienia praktyczne (laboratoryjne): 1. Opisz krok po kroku proces przygotowania modelu 3D do druku w technologii FDM. 2. Jakie parametry druku (np. temperatura, prędkość, grubość warstwy) mają kluczowy wpływ na jakość wyrobu w technologii FDM? 3. Wyjaśnij, jakie są różnice w przygotowaniu materiału do druku w technologiach FDM i SLS. 4. Jak rozpoznać typowe wady wydruków 3D w technologii FDM (np. niedolania, nitkowanie, deformacje) i jak im zapobiegać? 5. Wskaż różnice w strukturze i właściwościach wyrobów uzyskanych metodą FDM a metodą SLS. 6. Jakie są zasady bezpieczeństwa podczas pracy z żywicami fotoutwardzalnymi w technologii SLA/DLP? 7. Na czym polega proces utwardzania warstw w technologii SLA i jakie znaczenie ma dobór czasu ekspozycji? 8. Opisz sposób przygotowania i kalibracji drukarki 3D przed rozpoczęciem wydruku w technologii FDM.		
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		