



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Technologie addytywne, PG_00068091						
Kierunek studiów	Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2028/2029		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	3	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	5	Liczba punktów ECTS			4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Instytut Nanotechnologii i Inżynierii Materiałowej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Mateusz Cieślak				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	30.0	0.0	0.0	45
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	45		3.0		52.0	100
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zasadami i metodami technologii addytywnych w kontekście projektowania i wytwarzania komponentów stosowanych w medycynie i inżynierii biomedycznej. Studenci poznają procesy modelowania 3D, inżynierii materiałowej oraz dobór materiałów funkcjonalnych i biokompatybilnych. Szczególny nacisk położony jest na zastosowania praktyczne, takie jak wytwarzanie implantów, modeli anatomicznych, prototypów urządzeń medycznych oraz analizę właściwości mechanicznych i biologicznych materiałów. Przedmiot obejmuje ćwiczenia laboratoryjne rozwijające umiejętność planowania, przeprowadzania i oceny procesów addytywnego wytwarzania w zastosowaniach biomedycznych.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_K02] jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	Student potrafi samodzielnie analizować i oceniać poprawność swoich rozwiązań w procesie projektowania i wytwarzania obiektów medycznych. Student umie weryfikować i krytycznie interpretować wyniki eksperymentów i badań nad materiałami i komponentami addytywnymi.	[SK2] Ocena postępów pracy [SK3] Ocena umiejętności organizacji pracy [SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce
	[K6_U03] potrafi zaprojektować, zgodnie z zadaną specyfikacją, oraz wykonać typowe dla kierunku studiów proste urządzenie, obiekt, system lub zrealizować proces, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów, korzystając ze standardów i norm inżynierskich, stosując właściwe dla kierunków studiów technologie i wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską	Student zna metody projektowania i wytwarzania komponentów medycznych z wykorzystaniem technologii addytywnych, zgodnie ze standardami i normami inżynierskimi. Student rozumie zależność między doбором materiałów, procesami druku 3D a funkcjonalnością wytwarzanych obiektów i urządzeń	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
[K6_W10] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu parametry, funkcje oraz metody analizy, projektowania i optymalizacji układów i systemów elektronicznych, definicje błędów i niepewności pomiaru, metody pomiarowe, a w tym pomiarów czasu, częstotliwości i fazy, właściwości przetworników, oraz metody cyfrowego przetwarzania sygnałów, a także podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych oraz metody wspomagania procesów i funkcji, specyficzne dla kierunku studiów	Student zna i rozumie zastosowanie technologii addytywnych w projektowaniu i wytwarzaniu komponentów medycznych, w tym urządzeń elektronicznych i sensorów stosowanych w fizyce medycznej. Student rozumie wpływ parametrów procesu druku 3D i doboru materiałów na właściwości fizyczne, elektryczne i mechaniczne wytwarzanych elementów. Student zna podstawowe zagadnienia związane z cyklem życia urządzeń i systemów technicznych w zastosowaniach medycznych, w tym analizę błędów i niepewności pomiarowych.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji	
Treści przedmiotu	<p>Treści przedmiotu - wykład Podjęte zagadnienia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Definicja technologii addytywnych, zalety i ograniczenia w odniesieniu do tradycyjnych metod wytwarzania, druk 3D, obróbka laserowa, frezowanie. 2. Omówienie różnych metod druku 3D, stosowanych technologii i materiałów, zalet i ograniczeń 3. Możliwości wykorzystania inżynierii materiałowej w druku 3D, kompozyty z nanomateriałami, modyfikacja powierzchni. 4. Druk 3D w medycynie 5. Ekologia i zrównoważony rozwój druku 3D. 6. Przygotowanie plików do druku 3D, analiza wydajności projektu, przygotowanie modelu, wybór odpowiednich parametrów druku. 7. Druk 4D. 8. Kontrola jakości. 9. Aspekt ekonomiczny druku 3D. 		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa ocena końcowej
	Laboratoria	50.0%	50.0%
	Wykład	50.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	Druk 3D, Liza Wallach Kloski, Helion, 2022	
	Uzupełniająca lista lektur	Druk 3D: zastosowania oraz skutki społeczne i gospodarcze, Helena Dodziuk, PWN, 2019	
	Adresy eZasobów		

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>1. Opisz różnicę między metodą FDM a metodą SLA w druku 3D. Jakie są ich zalety i wady? Porównaj obie metody w kontekście produkcji prototypów.</p> <p>2. Wyjaśnij, co to jest G-code i jak jest używany w druku 3D. Opisz, jakie są podstawowe komendy G-code i jak wpływają na proces drukowania.</p> <p>3. Omów różne rodzaje materiałów stosowanych w druku 3D. Porównaj materiały termoplastyczne i termoutwardzalne pod kątem ich zastosowań i właściwości. Podaj przykłady produktów, które można wydrukować za pomocą tych materiałów.</p> <p>4. Opisz zastosowanie druku 3D w medycynie</p>
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.