

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Hybrid and additive manufacturing processes, PG_00064860						
Kierunek studiów	Mechanika i budowa maszyn						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2025 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2025/2026		
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć		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		angielski		
Semestr studiów	2		Liczba punktów ECTS		2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Instytut Technologii Maszyn i Materiałów -> Zakład Technologii Maszyn i Automatyzacji Produkcji						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Dawid Zieliński				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	0.0	15.0	0.0	30
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
	Adres kursu na platformie eNauczanie: https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=41796						
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		5.0		15.0	50
Cel przedmiotu	Zapoznanie z tematyką hybrydowych i addytywnych metod wytwarzania wraz z inżynierią odwrótną stosowanych w wytwarzaniu części budowy maszyn oraz tendencjami rozwoju nowoczesnego wytwarzania.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_U15] ocenia przydatność zaawansowanych metod i narzędzi do rozwiązania złożonego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym, charakterystycznym dla kierunku studiów oraz wybiera i stosuje w tym celu właściwe metody i narzędzia	Student wykazuje się znajomością i umiejętnościami pracy w środowisku komputerowym z zakresu hybrydowych i addytywnych metod wytwarzania. Potrafi opracować złożony proces wykonania wybranych części budowy maszyn z uwzględnieniem wyboru odpowiedniej technologii, rodzaju materiału oraz parametrów procesu. Ponadto, właściwie ocenia uzyskane rezultaty z pod kątem wybranych aspektów technologicznych i ekonomicznych procesu.	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU1] Ocena realizacji zadania
	[K7_U11] komunikuje i uzasadnia opinie dotyczące tematyki specjalistycznej, w sposób zrozumiały dla zróżnicowanych kręgów odbiorców, również z wykorzystaniem nowoczesnych technik, w tym informatycznych	Student stosuje przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich nowoczesne metody komputerowe z zakresu hybrydowych i addytywnych technologii wytwarzania. Potrafi właściwie zaprezentować i uzasadnić dobór metody wytwarzania dla niekonwencjonalnych materiałów oraz specyficznych cech projektowanej części.	[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji
	[K7_W12] identyfikuje i interpretuje główne trendy rozwojowe i najistotniejsze nowe osiągnięcia z zakresu nauk inżynierjno-technicznych i dyscyplin naukowych właściwych dla kierunku studiów	Umiejętności komunikacji oraz analizy danych służące przedstawieniu zaprojektowanej technologii wytwarzania komponentów mechanicznych stosowanych w budowie maszyn z zastosowaniem hybrydowych i addytywnych metod wytwarzania.	[SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji
	[K7_W04] wykazuje się wiedzą obejmującą wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej, w szczególności z zakresu metod, technik, narzędzi właściwych dla procesów, systemów i urządzeń z zakresu Mechaniki i Budowy Maszyn	Student posiada pogłębioną wiedzę na temat niekonwencjonalnych i hybrydowych metod wytwarzania, a w szczególności technologii addytywnych oraz materiałów specjalnych. Posiada również wiedzę niezbędną do opracowywania procesów wytwarzania wybranych części budowy maszyn z uwzględnieniem właściwego doboru metody wytwórczej oraz parametrów procesu.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
Treści przedmiotu	Wykłady: podstawy technologii przyrostowych i wytwarzania hybrydowego; zasady i charakterystyka opracowania procesu druku 3D części budowy maszyn; charakterystyka metod addytywnych uwzględniając technologie proszkowe, technologie żywiczne oraz metody oparte na ekstruzji materiałów; charakterystyka systemów do druku 3D i wytwarzania hybrydowego; zastosowanie hybrydowych i addytywnych metod wytwarzania w budowie części maszyn. Zajęcia projektowe: podstawy i charakterystyka oprogramowania CAD/CAM wykorzystywanego w wytwarzaniu hybrydowym i addytywnym; opracowanie procesu wykonania wybranych części budowy maszyn za pomocą technologii subtraktywnej z wykorzystaniem oprogramowania CAM; opracowanie procesu szybkiego prototypowania wybranych części budowy maszyn za pomocą technologii druku 3D z wykorzystaniem dedykowanych slicerów; wielokryterialna ocena porównawcza procesów wykonania wybranych części budowy maszyn z zastosowaniem technologii ubytkowej CNC i druku 3D z uwzględnieniem aspektów technologicznych i ekonomicznych; podstawy technologii przyrostowych: zasada działania i budowa drukarek 3D, przygotowanie urządzenia do pracy, analiza przebiegu procesu, postprocessing.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Znajomość rysunku technicznego, podstaw technologii maszyn oraz obróbki skrawaniem, a także systemów komputerowo wspomaganego wytwarzania CAD/CAM.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Projekt	60.0%	40.0%
	Kolokwium na koniec semestru	60.0%	60.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1.Redwood, B., Schffer, F., & Garret, B. (2017). The 3D printing handbook: technologies, design and applications. 3D Hubs. 2.Gebhardt, A. (2012). Understanding additive manufacturing. Munich: Carl Hanser Verlag. 3.Siemiński, P., & Budzik, G. (2015). Techniki przyrostowe: druk drukarki 3D. Warsaw, Poland: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. 4. Katapian S. Manufacturing Engineering and Technology Pearson Education Inc. Upper Saddle River, New Jersey 2006. 5. Przemysław Kochan. EdgeCAM. Wieloosiowe frezowanie CNC. Wydawnictwo Helion. Gliwice 2014.
	Uzupełniająca lista lektur	1. Deja, M., Dobrzyński, M., Flaszyński, P., Haras, J., & Zieliński, D. (2018). Application of Rapid Prototyping technology in the manufacturing of turbine blade with small diameter holes. Polish Maritime Research, 25(s1), 119-123. 2. Deja, M., & Zieliński, D. (2020). Application of 3D printing metal powder technology in the manufacture of components with complex geometries. Mechanik, 22-25. 3. Zieliński, D. (2020). Podstawy technologii selektywnego spiekania laserowego proszków polimerowych SLS. Tworzywa Sztuczne w Przemysle, 81-83. 4. Zieliński, D. (2021). Drukowanie trwałych elementów z tworzyw termoplastycznych w technologii FDM/FFF. Tworzywa Sztuczne w Przemysle, 103-106.
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	1. Podstawy technologii druku 3d (definicja, podział na główne obszary zastosowania itd.) 2. Podział technologii druku 3d (charakterystyka, przykłady metod itd.) 3. Porównanie procesów obróbki subtraktywnej (skrawaniem) oraz technologii addytywnej (przyrostowej) 4. Zalety i wady (ograniczenia) technologii druku 3d. 5. Charakterystyka technologii druku 3d: DMLS/SLM (zasada działania, schemat, materiały, obszar zastosowania) 6. Charakterystyka technologii druku 3d: SLS (zasada działania, schemat, materiały, obszar zastosowania) 7. Charakterystyka technologii druku 3d: FFF/FDM (zasada działania, schemat, materiały, obszar zastosowania) 8. Charakterystyka technologii druku 3d: UV LCD/mSLA (zasada działania, schemat, materiały, obszar zastosowania) 9. Charakterystyka poszczególnych etapów procesu szybkiego prototypowania wybranych części mechanicznych. 10. Wskazanie głównych parametrów w oprogramowaniu do druku 3D (slicerów). 11. Charakterystyka wybranych zabiegów i metod post-processingu dla elementów drukowanych w różnych technologiach: DMLS/SLM, SLS, FFF/FDM. 12. Znaczenie struktur podporowych w technologiach przyrostowych. 13. Charakterystyka typowych defektów/wad występujących w wybranych technologiach druku 3d. 14. Obszary zastosowania technologii druku 3d wybrane przykłady. 15. Budowa przykładowej drukarki 3d pracującej w technologii SLS (wskazanie wybranych i głównych elementów budowy). 16. Budowa przykładowej drukarki 3d pracującej w technologii FFF/FDM (wskazanie wybranych i głównych elementów budowy). 17. Kierunki rozwoju technologii druku 3D. 18. Charakterystyka wytwarzania hybrydowego. 19. Sposoby obróbki hybrydowej z zastosowaniem różnych technologii druku 3D. 20. Przykłady obróbki hybrydowej i cel jej zastosowania.	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	