POLITECHNIKA GDAŃSKA

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Hybrid Manufacturing Processes, PG_00057859		
Kierunek studiów	Inżynieria Mechaniczno-Medyczna		
Data rozpoczęcia studiów	luty 2026 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2026/2027
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć	
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		
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr inż. Dawid Zieliński	
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Dawid Zieliński	

Formy zajęć							
	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/2025/course/view.php?id=8987						

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	0.0	0.0	30

Cel przedmiotu	Zapoznanie z tematyką hybrydowych i addytywnych metod wytwarzania wraz z inżynierią odwrotną stosowanych w wytwarzaniu części budowy maszyn, a także stosowanych w branży medycznej oraz tendencjami rozwoju nowoczesnego wytwarzania.

Efekty uczenia się przedmiotu

Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
[K7_W12] identyfikuje i interpretuje główne trendy rozwojowe i najistotniejsze nowe osiągnięcia z zakresu nauk inżynieryjno-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_K81] potrafi podjąć współpracę w zespole międzynarodowym na terenie własnej uczelni oraz podczas praktyk i studiów zagranicznych	Umiejętności komunikacji oraz analizy danych wykorzystywane do podejmowania współpracy w zespołach międzynarodowych, a także prezentacji rezultatów własnych prac służących rozwiązaniu postawionych problemów o charakterze inżynieryjno-technicznym i związanych z hybrydowym oraz addytywnym wytwarzaniem.	[SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie [SK3] Ocena umiejętności organizacji pracy [SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce
[K7_U81] posiada umiejętności płynnej komunikacji w języku obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w sytuacjach życia codziennego oraz w środowisku akademickim i zawodowym	Student wykazuje się umiejętnością płynnej komunikacji w języku obcym, która wykorzystywana jest do podejmowania pracy w zespole międzynarodowym oraz formułowania i rozwiązywania problemów o charakterze inżynieryjno-technicznym.	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania
[K7_U02] formułuje hipotezy do testowania problemów badawczych z zakresu inżynierii medycznej	Student posiada pogłębioną wiedzę n temat niekonwencjonalnych i hybrydowych metod wytwarzania, a w szczególności technologii addytywnych oraz materiałów specjalnych. Ponadto, wykazuje się znajomością i umiejętnościami pracy w środowisku komputerowym z zakresu hybrydowych i addytywnych metod wytwarzania.	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi

Treści przedmiotu

Treści przedmiotu - wykład

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.

Treści przedmiotu - projekt

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.

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 osiąganych efektów uczenia się

Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
Kolokwium na koniec semestru	60.0%	60.0%
Projekt	60.0%	40.0%

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. 6. Adam, Z., Grzesik, W., Deja, M., Jarosz, K., & Ruszaj, A. (2024). Obrabiarki CNC. Podstawy funkcjonowania i programowania. Procesy ubytkowe, przyrostowe i hybrydowe.
	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 polimerowychSLS. Tworzywa Sztuczne w Przemyśle, 81-83. 4. Zieliński, D. (2021). Drukowanie trwałych elementów z tworzyw termoplastycznych w technologii FDM/FFF. Tworzywa Sztuczne w Przemyśle, 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.	
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.