

# KARTA PRZEDMIOTU

<b>Kierunek:</b> <b>Mechanika i Budowa Maszyn</b>	<b>Specjalność: systemy pomiarowe i zarządzanie jakością</b>		
<b>Nazwa przedmiotu:</b> <b>Przyrostowe techniki wytwarzania</b>	<b>Kod przedmiotu: 2010-MBM-2N-3K-PTW</b>		
<b>Rodzaj przedmiotu:</b> <b>kierunkowy</b>	<b>Rok studiów: II</b>	<b>Semestr: III</b>	<b>Tryb: niestacjonarny</b>
<b>Liczba godzin:</b> <b>9W + 9 Lab</b>	<b>Liczba punktów ECTS: 3</b>		<b>Poziom studiów: II stopień</b>
<b>Tytuł, imię i nazwisko:</b> <b>adres e-mailowy wykładowcy/wykładowców: dr hab. inż. Edmund Weiss-prof. nadzw., e-mail; edmund.weiss2@gmail.com, mgr inż. Rafał Czajka, e-mail; rafal704@wp.pl</b>			
<b>Informacje szczegółowe</b>			
<b>Cele przedmiotu</b>			
<b>C1</b> Przystwojenie wiedzy dotyczącej warunków i sposobów szybkiego rozwoju produktu (Rapid Product Development)			
<b>C2</b> Zdobycie podstawowej wiedzy dotyczącej przyrostowych(generatywnych) technik wytwarzania (Additive Manufacturing)			
<b>C3</b> Opanowanie podstawowej wiedzy dotyczącej, inżynierii odwrótnej, odlewania próżniowego (Vacuum Casting) i metody odlewania Metal Part Casting			
<b>C4</b> Porównanie możliwości zastąpienia technologii tradycyjnych przez AM - szybkie wykonywanie narzędzi - Rapid Tooling oraz szybkie wykonywanie wyrobów (Rapid Manufacturing)			
<b>C5</b> Zaprojektowanie, opracowanie technologii i wykonanie przedmiotu techniką RP			
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych</b>	Znajomość wiedzy dotyczącej technologii maszyn, wykładanych na studiach I-go stopnia		
<b>Efekty uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych</b>			
<b>Efekty uczenia się</b>	<b>Po realizowaniu przedmiotu i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student</b>	<b>Odniesienie do celów przedmiotu</b>	<b>Odniesienie do efektów uczenia się dla programu</b>
<b>EU1</b>	posiadać podstawową wiedzę o uwarunkowaniach współczesnego rynku dot. rozwoju produktu i produkcji	<b>C1,C4</b>	<b>K_W01, K_W02 K_W04 K_W08</b>
<b>EU2</b>	umieć zastosować i korzystać z dostępnych na rynku ofert dotyczących szybkiego przygotowania wyrobu (RPD, RP, RT, RM)	<b>C2, C3, C4</b>	<b>K_W04 K_W05 K_U04, K_U07 K_K03</b>
<b>EU3</b>	korzystać z literatury technicznej, poradników oraz katalogów narzędzi i obrabiarek (książkowych i elektronicznych)	<b>C1, C4, C5</b>	<b>K_U01 K_U02 K_U07</b>
<b>EU4</b>	umieć wykorzystać nowoczesne technologie dla przyspieszenia przygotowania i realizacji produkcji, szczególnie w przypadku krótkich serii i szczególnych rozwiązań konstrukcyjnych	<b>C2, C3, C4</b>	<b>K_W04 K_W05;K_W06 K_U12;K_U15 K_K03</b>
<b>EU5</b>	rozumieć konieczność stałego doksztalcania i śledzić rozwój techniki w zakresie technologii maszyn	<b>C1, C2, C3, C4</b>	<b>K_U01 K_U05;K_U07 K_K01</b>
<b>Treści programowe</b>			
<b>Treści programowe</b>	<b>Forma zajęć</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Odniesienie do efektów uczenia się</b>
	<b>Wykłady</b>	<b>9</b>	
<b>TP1</b>	Szybkie opracowanie (rozwój) wyrobu (RPD) i szybkie wytwarzanie (Rapid Manufacturing)	<b>1</b>	<b>EU1; EU5</b>
<b>TP2</b>	Generowanie warstw fizycznych i informacji o warstwach	<b>2</b>	<b>EU1; EU3</b>
<b>TP3</b>	Metody szybkiego prototypowania	<b>3</b>	<b>EU2; EU4</b>
<b>TP4</b>	Odlewanie próżniowe - rozszerzenie metod RP, RT, RM	<b>2</b>	<b>EU2; EU4</b>
<b>TP5</b>	Wykorzystanie metod RP do szybkiego wykonywania narzędzi (RT) i szybkiego wytwarzania (RM)	<b>1</b>	<b>EU1; EU2; EU4; EU5</b>
	<b>Laboratorium</b>	<b>9</b>	
<b>TP1</b>	Szczegółowe zapoznanie się z metodą i urządzeniem FDM	<b>1</b>	<b>EU2; EU3</b>
<b>TP2</b>	Zaprojektowanie wyrobu przeznaczonego do wykonania	<b>2</b>	<b>EU1; EU3; EU4</b>
<b>TP3</b>	Przygotowanie dokumentacji w CAD oraz programu na urządzenie RP	<b>4</b>	<b>EU2; EU3</b>

<b>TP4</b>	Wykonanie modelu	<b>2</b>	<b>EU4; EU5</b>	
<b>Narzędzia dydaktyczne:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- wykład z prezentacjami multimedialnymi</li> <li>- prezentacja modeli wykonywanych różnymi technikami RP, Vacuum Casting oraz MPC</li> <li>- pokaz działania urządzenia FDM</li> <li>- opracowanie dokumentacji wyrobu i przygotowanie do wykonania</li> <li>- praktyczna realizacja - wykonanie zaprojektowanego wyrobu</li> </ul>				
<b>Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się</b>				
<b>Efekt kształcenia</b>	<b>Forma weryfikacji i walidacji efektów uczenia się</b>			
	<b>Wiedza faktograficzna</b>	<b>Wiedza praktyczna umiejętności praktyczne</b>	<b>Umiejętności kognitywne</b>	<b>Kompetencje społeczne, postawy</b>
<b>EU1</b>	<b>X</b>	<b>X</b>		
<b>EU2</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	
<b>EU3</b>		<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>EU4</b>		<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>EU5</b>		<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>Kryteria oceny osiągnięcia efektów uczenia się</b>				
<b>F – formujące</b>				
<p><b>F1.</b> Oparcie wykładów o praktyczne rozwiązania  <b>F2.</b> Stałe uaktualnianie treści wykładów  <b>F3.</b> Pomoc i współpraca przy opracowywaniu i wykonawstwie wyrobów w laboratorium</p>				
<b>P – podsumowujące</b>				
<p><b>P1.</b> Ocena wykonanych prac laboratoryjnych  <b>P2.</b> Egzamin</p>				
<b>Skala ocen</b>				
<b>Ocena:</b>	<b>Poziom wiedzy, umiejętności, kompetencji personalnych i społecznych</b>			
5,0	- znakomita wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
4,5	- bardzo dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
4,0	- dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
3,5	- zadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, ale ze znaczącymi niedociągnięciami			
3,0	- zadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, ale z licznymi błędami			
2,0	- niezadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
<b>Forma zakończenia</b>	<b>laboratorium</b> – ocena wyrobu wykonanego w ramach zajęć technologią FDM <b>wykłady</b> – pisemny egzamin			
<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
<b>Forma aktywności</b>				
1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim: <b>18</b> 2. Przygotowanie się do zajęć: <b>75</b>				
<b>SUMA: 93</b>				
<b>Literatura</b>				
<b>Podstawowa:</b>				
1. Gebhardt A.; Rapid Prototyping – Werkzeuge für die schnelle Produktentstehung, Hanser, Carl Hanser Verlag, München, Wien 2000, wersja ang. Rapid Prototyping, Carl Hanser Verlag, Munich 2003, 2. Gebhardt A.; Understanding Additive Manufacturing, Hanser, Carl Hanser Verlag, München, Wien 2012, 3. Pająk E., Dudziak A., Górski F., Wichniarek R.; Techniki przyrostowe i wirtualna rzeczywistość w procesach przygotowania produkcji, Poznań 2011, 4. Konieczny R., Dudziak A., Grajewski D., Górski F.; Techniki pomiarów optycznych w inżynierii odwrotnej, Poznań 2012, 5. Chlebus E., Innowacyjne technologie rapid prototyping - rapid tooling w rozwoju produktu, Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2003 6. Chlebus E., Techniki komputerowe CAx w inżynierii produkcji, WNT, Warszawa, 2000				

**Uzupełniająca:**

1. Publikacje w czasopismach technicznych (Mechanik, CIRP Annals itd.)
2. Materiały z konferencji krajowych i zagranicznych
3. Internet

**Inne przydatne informacje o przedmiocie:**

Obserwowany olbrzymi postęp techniczny i rozwój technologii przyrostowych oraz ich zastosowania wymaga ciągłego uzupełniania wiadomości. Stwarza także potencjalne trudności w orientowaniu się i przyswajaniu nowej wiedzy, a szczególnie w wyborze najkorzystniejszych rozwiązań.