



### IV. Opis programu studiów

#### 3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	<b>Z-ZIP1-U-631</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Prototypowanie nowych wyrobów</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Prototyping new products</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2019/2020</b>

#### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI</b>
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b>
Profil studiów	<b>Ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>Studia stacjonarne</b>
Zakres	<b>Zarządzanie produkcją i innowacjami</b>
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Inżynierii Produkcji</b>
Koordynator przedmiotu	<b>dr inż. Artur Szmidt</b>
Zatwierdził	<b>dr hab. inż. Artur Bartosik, prof. PŚk</b>

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>Przedmiot specjalnościowy</b>
Status przedmiotu	<b>Obowiązkowy</b>
Język prowadzenia zajęć	<b>Polski</b>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>Semestr VI</b>
Wymagania wstępne	<b>Mechanika, Wytrzymałość materiałów, Projektowanie inżynierskie</b>
Egzamin (TAK/NIE)	<b>NIE</b>
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	<b>15</b>			<b>15</b>	

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma wiedzę nt. opracowywania dokumentacji, technologii wytwarzania wyrobów.	ZIP1_W07 ZIP1_W09
	W02	Student ma wiedzę nt. technologii wytwarzania prototypów metodami przyrostowymi i tradycyjnymi (ubytkowymi) w 3D.	ZIP1_W02
	W03	Student na wiedzę nt. opracowania dokumentacji zgłoszenia wniosku do Ośrodka Własności Intelektualnej przy PŚk.	ZIP1_W04 ZIP1_W06 ZIP1_W16
Umiejętności	U01	Student umie ocenić przydatność wybranej technologii do produkcji swoich wyrobów.	ZIP1_U03
	U02	Student umie wykonać projekt wyrobu CAD-3D, opracować sposób umiejscowienia wyrobu na platformie maszyny, zainicjować drukowanie elementów w 3D.	ZIP1_U03 ZIP1_U17
	U03	Student umie wykonać odpowiednie rysunki, opracować technologię wykonywania wyrobów oraz opracować wnioski do Centrum Ochrony Własności Intelektualnej.	ZIP1_U11
Kompetencje społeczne	K01	Student rozumie potrzebę posiadania umiejętności w zakresie tworzenia nowych urządzeń, jest zdolny do wykonania niezbędnych obliczeń oraz opracowania technologii wytwarzania.	ZIP1_K01 ZIP1_K04
	K02	Student jest świadomy nowych metod wytwarzania prototypów w przestrzeni trójwymiarowej.	ZIP1_K01 ZIP1_K04
	K03	Student jest zdolny do samodzielnego opracowania dokumentacji zgłoszenia patentu lub wzoru przemysłowego do Ośrodka Własności Intelektualnej.	ZIP1_K01 ZIP1_K04

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	1. Przegląd współczesnych technologii produkcji wyrobów. Techniczne przygotowanie nowych wyrobów.
	2. Początki kształtowania elementów metodą stereolitografią. Metody wydruku 3D, metody: SL, SLA, SLS, FDM, LENS, 3DP – 3D Proting, IJP, LOM
	3. Projektowanie nowych przedmiotów i wirtualnie obrazowanie ich geometrii. Metody i programy CAD. Pozyskiwanie i przetwarzanie przestrzennych danych do trójwymiarowej rekonstrukcji obiektów fizycznych.
	3. Konstrukcje elementów maszyn i mechanizmów mechanicznych i ich obliczenia inżynierskie.
	4. Weryfikacja modeli geometrycznych projektowanych obiektów poprzez modele fizyczne z zastosowaniem technologii przyrostowych. Wykorzystanie współczesnych metod pomiaru kształtu do weryfikacji dokładności prototypu wytworzonego na drukarkach 3D.
	5. Odwrotna inżynieria w projektowaniu inżynierskim. Metody pozyskiwania danych wirtualnych i ich sposoby przetwarzania.
	6. Generowanie kodów G-CODE w systemach, analiza kodu.
projekt	7. Przygotowania modeli CAD do wydruku przyrostowego, parametry druku, czyszczenie wyrobów i ich obróbka.
	1. Przegląd projektów wykonanych przez studentów oraz baz Urzędu Patentowego
	2. Opracowanie własnego pomysłu na urządzenie, wzór użytkowy, itd. oraz wykonanie szkicu z opisem zasady działania.
	3. Obliczenia konstrukcyjne i wytrzymałościowe poszczególnych elementów. Złożenie z części wyjściowej konstrukcji i ewentualne korekty – SolidWorks
	4. Opracowanie technologii wykonywania własnego pomysłu, z oszacowaniem kosztorysu wykonywana produkcji jednostkowej i seryjnej.

	5. Opracowanie i wypełnienie druku zgłoszenia patentu do Ośrodka Ochrony Właściwości Intelktualnej.
--	---

## METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01				X		
W02				X		
W03				X		
U01				X		
U02				X		
U03				X		
K01				X		
K02				X		
K03				X		

## FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Zaliczenie projektu, pytania dodatkowe z tematyki wykładów
projekt	zaliczenie z oceną	Wykonanie poprawnie projektu.

## NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	h
		15			15		
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2			2		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	34					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,4					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	16					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,6					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	25					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2					ECTS

## LITERATURA

1. Deja D., Przybylski W. (2007), *Komputerowo wspomagane wytwarzanie maszyn. Podstawy i zastosowanie*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne.
2. Kosmola J. (2010), *Laboratorium z inżynierii odwrotnej (Reverse Engineering)*, Politechnika Śląska, Gliwice.
3. Bochnak A. (2016), *Ulepszanie kształtów elementów uzyskanych z inżynierii odwrotnej*, Politechnika Świętokrzyska, Kielce.
4. Olszewski H. (2012), *Laboratorium szybkiego prototypowania. Inżynieria odwrotna*, Wydawnictwo Helion, Gliwice.
5. Kaziunas F. A. (2014), *Świat druku 3D. Przewodnik*, Wydawnictwo Helion, Gliwice.
6. Bis J., Markiewicz R. (2009), *Komputerowe wspomaganie projektowania CAD podstawy*, Wydawnictwo REA s.j, Warszawa.