

## KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	<b>M#2-S1-MiBM-KWW-611</b>
	studia niestacjonarne:	<b>M#2-N1-MiBM-KWW-710</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Wspomaganie komputerowe projektowania procesów obróbki plastycznej</b>	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Computer-Aided Design for Metal Forming</b>	
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2024/2025</b>	

## USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>MECHANIKA I BUDOWA MASZYN</b>
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b>
Profil studiów	<b>ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>Studia stacjonarne i niestacjonarne</b>
Zakres	<b>komputerowe wspomaganie wytwarzania</b>
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Metaloznawstwa i Technologii Materiałowych</b>
Koordynator przedmiotu	<b>dr inż. Tomasz Miłek</b>
Zatwierdził	<b>dr hab. Jakub Takosoglu, prof. PŚK, Dziekan Wydziału Mechatroniki i Budowy Maszyn</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 w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	<b>Semestr VI</b>
	studia niestacjonarne	<b>Semestr VII</b>
Wymagania wstępne	<b>Podstawy obróbki plastycznej, Obróbka plastyczna</b>	
Egzamin (TAK/NIE)	<b>NIE</b>	
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
<b>Liczba godzin w semestrze</b>	studia stacjonarne:	<b>15</b>			<b>15</b>	



	studia niestacjonarne:	9			9	
--	---------------------------	---	--	--	---	--

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma wiedzę na temat możliwości programów komputerowych opartych na MES przeznaczonych do symulacji procesów obróbki plastycznej z zakresu kształtowania objętościowego	MiBM1_W03 MiBM1_W09
	W02	Student ma uzupełnioną wiedzę w zakresie projektowania procesów kucia materiału oraz wspomagania tego projektowania poprzez zastosowania modelowania komputerowego	MiBM1_W03 MiBM1_W09 MiBM1_W11
Umiejętności	U01	Student potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę do przeprowadzenia symulacji kucia odkuwek kołowo-symetrycznych na prasie korbowej lub młocie parowo-powietrznym	MiBM1_U02 MiBM1_U04 MiBM1_U08 MiBM1_U12
	U02	Student potrafi przygotować dane wejściowe (warunki brzegowe) do przeprowadzenia symulacji kucia odkuwki kołowo-symetrycznej w oparciu o program QFORM	MiBM1_U02 MiBM1_U12
	U03	Student potrafi przedstawić wyniki symulacji komputerowej wybranej odkuwki kołowo symetrycznej uzyskane w programie QFORM	MiBM1_U02 MiBM1_U06 MiBM1_U12
Kompetencje społeczne	K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy z zakresu obróbki plastycznej oraz rozumie potrzebę pozyskiwania nowych informacji z literatury lub od ekspertów	MiBM1_K01

**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Wprowadzenie: cel teoretycznej analizy procesów obróbki plastycznej metali, kierunki rozwoju współczesnej obróbki plastycznej, przegląd programów stosowanych w obróbce plastycznej przy kształtowaniu objętościowym, a zwłaszcza kuźnictwie. Zakres zastosowania programu QFORM-2D i jego charakterystyka. Teoretyczne podstawy i założenia QFORM-2D. Dane techniczne i parametry programu. Analiza wyników w programie QFORM-2D. Przegląd dostępnych komend. Interpretacja rezultatów modelowania z punktu widzenia inżyniera technologa. Zastosowanie metody elementów skończonych do modelowania procesów obróbki plastycznej.





projekt	Zapoznanie się z możliwościami specjalistycznego programu QFORM2D - przegląd różnych przykładów symulacji procesów obróbki plastycznej z zakresu kształtowania objętościowego. Obliczenia w ramach projektu związane z konstrukcją odkuwki kołowo symetrycznej na prasie lub młocie p-p. Przygotowanie danych geometrycznych do symulacji procesu kucia matrycowego odkuwki kołowo-symetrycznej na prasie korbowej lub młocie parowo-powietrznym w oparciu o program AutoCAD lub SolidWorks (rysunek narzędzi, kształt i wymiary materiału wsadowego). Zdefiniowanie danych geometrycznych w programie QFORM2D. Określenie i wprowadzenie parametrów technologicznych procesu kucia na prasie oraz na młocie p-p do programu QFORM. Przeprowadzenie symulacji. Analiza otrzymanych wyników symulacji kucia odkuwki na prasie lub młocie p-p w zakresie kinematyki płynięcia materiału, stopnia wypełnienia wyroju matryc, temperatury, naprężeń uplastyczniających, intensywności odkształceń, przebiegu siły w czasie procesu. Korekta danych wejściowych wynikająca z analizy uzyskanych wyników. Dodatkowe symulacje kucia odkuwki dla skorygowanych warunków brzegowych.
---------	--

### METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			
W02			X			
U01				X		
U02				X		
U03				X		
K01						X

### FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z projektu

### NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15			15		9			9		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2			2		2			2		h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>34</b>					<b>22</b>					h





4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,4	0,9	ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	16	28	h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,6	1,1	ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	25	25	h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,0	1,0	ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50	50	h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>2</b>		ECTS

## LITERATURA

1. Pacanowski J.: Zasady projektowania technologii kucia odkuwek matrycowych o kształtach kołowo-symetrycznych. Politechnika Świętokrzyska, Kielce 2021
2. Sińczak J. i inni: Procesy przeróbki plastycznej. Wydawnictwo naukowe AKAPIT, Kraków 2003.
3. Richert J.: Innowacyjne metody przeróbki plastycznej. Wydawnictwa AGH 2010.
4. Pacanowski J., Chałupczak J.: Projektowanie procesów kucia matrycowego odkuwek kołowo-symetrycznych na młotach i prasach korbowych. Politechnik Świętokrzyska. Kielce, 2011
5. Pietrzyk M.: Metody numeryczne w przeróbce plastycznej metali. Wydawnictwa AGH. Kraków 1992
6. Dyja H.S., Banaszek G.A., Grynkevych V.A., Danchenko V.N.: Modelowanie procesów kucia swobodnego. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej. Częstochowa 2004
7. QFORM 2D/3D. Program do symulacji procesów obróbki plastycznej. Instrukcja obsługi - symulacje 2D. QuantorForm Ltd. 2008
8. Muster A.: Kucie matrycowe. Projektowanie procesów technologicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2002
9. Pater Z., Samołyk G.: Podstawy technologii obróbki plastycznej metali, Politechnika Lubelska, Lublin 2013
10. Wasiuńk P.: Kucie matrycowe. Wydawnictwo WNT, Warszawa 1984
11. POLSKIE NORMY

