



## IV. Opis programu studiów

### 3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	<b>M#1-N1-MiBM-KWW-709</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Wspomaganie komputerowe projektowania procesów obróbki plastycznej</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Computer assisted design of metal forming processes</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2019/2020</b>

#### USYTUOWANIE MODUŁU 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 niestacjonarne</b>
Zakres	<b>komputerowe wspomaganie wytwarzania</b>
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Metaloznawstwa i Technologii Materiałowych</b>
Koordinator przedmiotu	<b>Dr inż. Tomasz Miłek</b>
Zatwierdził	

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>przedmiot kierunkowy</b>
Status przedmiotu	<b>obowiązkowy</b>
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>semestr 7</b>
Wymagania wstępne	<b>Podstawy obróbki plastycznej, Obróbka plastyczna, Podstawy projektowania obróbki plastycznej</b>
Egzamin (TAK/NIE)	NIE
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>

<b>Forma prowadzenia zajęć</b>	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium
<b>Liczba godzin w semestrze</b>	<b>9</b>			<b>9</b>	

## 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_W12
	W02	Student ma uzupełnioną wiedzę w zakresie projektowania procesów kucia materiału oraz wspomagania tego projektowania poprzez zastosowania modelowania komputerowego	MiBM1_W19
Umiejętności	U01	Student potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę do przeprowadzenia symulacji kucia odkuwek kołosymetrycznych na prasie korbowej lub młocie parowo-powietrznym	MiBM1_U02 MiBM1_U12
	U02	Student potrafi przygotować dane wejściowe (warunki brzegowe) do przeprowadzenia symulacji kucia odkuwki kołosymetrycznej w oparciu o program QFORM	MiBM1_U07 MiBM1_U08
	U03	Student potrafi przedstawić wyniki symulacji komputerowej wybranej odkuwki kołowo symetrycznej w programie QFORM	MiBM1_U05
Kompetencje społeczne	K01	Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólne realizowane zadania	MiBM1_K04

## 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 kołosymetrycznej 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 wykroju 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.

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

## 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	Obecność na zajęciach. Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium z projektu

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

## NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	h
		9			9		
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2			2		h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	22					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	0,9					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	28					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	1,1					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	25					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	1					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	50					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2					

## LITERATURA

1. Sińczak J. i inni: Procesy przeróbki plastycznej. Wydawnictwo naukowe AKAPIT, Kraków 2003.
2. Richert J.: Innowacyjne metody przeróbki plastycznej. Wydawnictwa AGH 2010.
3. Pacanowski J., Chałupczak J.: Projektowanie procesów kucia matrycowego odkuwek kołowo-symetrycznych na młotach i prasach korbowych. Politechnik Świętokrzyska. Kielce, 2011
4. Pietrzyk M.: Metody numeryczne w przeróbce plastycznej metali. Wydawnictwa AGH. Kraków 1992
5. Dyja H.S., Banaszek G.A., Grynkevych V.A., Danchenko V.N.: Modelowanie procesów kucia swobodnego. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej. Częstochowa 2004
6. QFORM 2D/3D. Program do symulacji procesów obróbki plastycznej. Instrukcja obsługi - symulacje 2D. QuantorForm Ltd. 2008