

### KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	<b>Wspomaganie komputerowe projektowania procesów obróbki plastycznej</b>
Nazwa modułu w języku angielskim	<b>Computational processing of metal forming design</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2013/2014</b>

### A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>Mechanika i Budowa Maszyn</b>
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b> <i>(I stopień / II stopień)</i>
Profil studiów	<b>Ogólnoakademicki</b> <i>(ogólno akademicki / praktyczny)</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>niestacjonarne</b> <i>(stacjonarne / niestacjonarne)</i>
Specjalność	<b>Komputerowe Wspomaganie Wytwarzania</b>
Jednostka prowadząca moduł	<b>Katedra Technik Komputerowych i Uzbrojenia</b>
Koordinator modułu	<b>Dr inż. Tomasz Miłek</b>
Zatwierdził:	

### B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>kierunkowy</b> <i>(podstawowy / kierunkowy / inny HES)</i>
Status modułu	<b>obowiązkowy</b> <i>(obowiązkowy / nieobowiązkowy)</i>
Język prowadzenia zajęć	<b>polski</b>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>Semestr siódmy</b>
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	<b>Semestr zimowy</b> <i>(semestr zimowy / letni)</i>
Wymagania wstępne	<b>Techniki wytwarzania I, Podstawy projektowania procesów obróbki plastycznej, Obróbka plastyczna,</b> <i>(kody modułów / nazwy modułów)</i>
Egzamin	<b>nie</b> <i>(tak / nie)</i>
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
<b>w semestrze</b>	<b>9</b>			<b>9</b>	

## C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

<b>Cel modułu</b>	Celem przedmiotu jest uzupełnienie studentom wiedzy związanej z projektowaniem procesów obróbki plastycznej oraz przeprowadzenie i opracowanie symulacji komputerowej procesu kucia odkuwki kołowo symetrycznej w oparciu o specjalistyczne oprogramowanie QFORM.
-------------------	---

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inn e)	Odniesienie do efektów kierunkowych	Odniesienie do efektów obszarowych
<b>W_01</b>	Student ma wiedzę na temat możliwości programów komputerowych opartych na MES przeznaczonych do symulacji procesów obróbki plastycznej z zakresu kształtowania objętościowego	Wykład Projekt	K_W21 KS_W02_KWW	T1A_W02 T1A_W04 T1A_W06 T1_W06 T1_W07 InzA_W01 InzA_W02 InzA_W05
<b>W_02</b>	Student ma uzupełnioną wiedzę w zakresie projektowania procesów kucia materiału oraz wspomagania tego projektowania poprzez zastosowania modelowania komputerowego	Wykład	K_W21 KS_W02_KWW	T1A_W02 T1A_W04 T1A_W06 T1_W06 T1_W07 InzA_W01 InzA_W02 InzA_W05
<b>U_01</b>	Student potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę do przeprowadzenia symulacji kucia odkuwek kołowo-symetrycznych na prasie korbowej i młocie parowo-powietrznym	Wykład Projekt	K_U11 KS_U02_KWW	T1A_U01 T1A_U05 T1A_U09 T1A_U14 T1A_U15 T1A_U16 InzA_U07 InzA_U08
<b>U_02</b>	Student potrafi przygotować dane wejściowe (warunki brzegowe) do przeprowadzenia symulacji kucia odkuwki kołowo-symetrycznej w oparciu o program QFORMo	Projekt	K_U01 K_U08	T1A_U01 T1A_U07 InzA_U01
<b>U_03</b>	Student potrafi przedstawić wyniki symulacji komputerowej wybranej odkuwki kołowo symetrycznej w programie QFORM	Projekt	K_U03 K_U04	T1A_U03 T1A_U04
<b>K_01</b>	Student rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia co prowadzi do podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	Wykład Projekt	K_K01	T1A_K01
<b>K_02</b>	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólne realizowane zadania	Projekt	K_K04	T1A_K03 T1A_K04
<b>K_03</b>	Rozumie społeczną rolę inżyniera oraz bierze udział w przekazywaniu społeczeństwu wiarygodnych informacji i opinii dotyczących osiągnięć związanych z kierunkiem studiów „mechanika i budowa maszyn”	Wykład Projekt	K_K06	T1A_K07

## Treści kształcenia:

### 1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	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	W_01, U_01 K_01, K_03
1-2	Zakres zastosowania programu QFORM-2D i jego charakterystyka. Teoretyczne podstawy i założenia QFORM-2D. Dane techniczne i parametry programu.	W_01, W_02 U_01 K_01, K_03
2-3	Analiza wyników w programie QFORM-2D. Przegląd dostępnych komend. Interpretacja rezultatów modelowania z punktu widzenia inżyniera technologa.	W_01, W_02 U_01 K_01, K_03
3-4	Zastosowanie metody elementów skończonych do modelowania procesów obróbki plastycznej.	W_01, W_02 U_01 K_01, K_03
4-5	Metody numerycznego rozwiązania nieliniowych problemów w obróbce plastycznej	W_02 U_01 K_01, K_03

### 2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć ćwic.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
----------------	--------------------	---

### 3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
---------------	--------------------	---

### 4. Charakterystyka zadań projektowych

Nr zajęć Projekt.	Wykonane zadania	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Zapoznanie się z możliwościami specjalistycznego programu QFORM2D - przegląd różnych przykładów symulacji procesów obróbki plastycznej z zakresu kształtowania objętościowego	W_01 U_02, U_03 K_01, K_02, K_03
1-2	Obliczenia w ramach projektu związane z konstrukcją odkuwki kołowo symetrycznej na prasie i młocie p-p. Przygotowanie danych geometrycznych do symulacji procesu kucia matrycowego odkuwki kołowo symetrycznej na prasie korbowej i młocie parowo-powietrznym w oparciu o program AutoCAD (rysunek narzędzi, kształt i wymiary materiału wsadowego). Zdefiniowanie danych geometrycznych w programie QDRAFT	W_01 U_02, U_03 K_01, K_02, K_03
2-3	Określenie i wprowadzenie parametrów technologicznych procesu kucia na prasie oraz na młocie p-p do programu QFORM. Przeprowadzenie symulacji	W_01 U_02, U_03 K_01, K_02, K_03
3-4	Analiza porównawcza otrzymanych wyników symulacji kucia odkuwki na prasie i młocie p-p w zakresie kinematyki płynięcia materiału, stopnia wypełnienia wykroju matryc, rozkładu nacisków jednostkowych na powierzchni styku metalu z narzędziem, temperatur, naprężeń średnich, intensywności odkształceń, przebiegu siły w czasie procesu.	W_01 U_02, U_03 K_01, K_02, K_03
4-5	Korekta danych wejściowych wynikająca z analizy uzyskanych wyników. Dodatkowe symulacje kucia odkuwki dla skorygowanych warunków brzegowych.	W_01 U_02, U_03 K_01, K_02, K_03
5	Zaliczenie wykonanego projektu	

## Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia <i>(sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)</i>
W_01	Kolokwium zaliczeniowe z wiedzy przekazanej na wykładach.
W_02	Kolokwium zaliczeniowe z wiedzy przekazanej na wykładach.
U_01	Zaliczenie wykonanego projektu symulacji komputerowej kucia matrycowego odkuwki
U_02	Zaliczenie wykonanego projektu symulacji komputerowej kucia matrycowego odkuwki
U_03	Zaliczenie wykonanego projektu symulacji komputerowej kucia matrycowego odkuwki
K_01	Obserwacja postawy studenta podczas zajęć dydaktycznych. Dyskusja i ocena aktywności studenta w czasie realizacji zadań projektowych.
K_02	Obserwacja postawy studenta podczas zajęć dydaktycznych. Dyskusja i ocena aktywności studenta w czasie realizacji zadań projektowych.
K_03	Obserwacja postawy studenta podczas zajęć dydaktycznych. Dyskusja i ocena aktywności studenta w czasie realizacji zadań projektowych.

## D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	9godz.
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	2 godz.
5	Udział w zajęciach projektowych	9 godz.
6	Konsultacje projektowe	5 godz.
7	Udział w egzaminie	
8		
9	<b>Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>25 godz.</b>
10	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>0,9 ECTS</b>
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	13 godz.
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwiów	10 godz.
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	
15	Wykonanie sprawozdań	
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	35 godz.
18	Przygotowanie do egzaminu	
19		
20	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>58 godz.</b>
21	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>2,1 ECTS</b>
22	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>83</b>
23	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>3 ECTS</b>
24	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b> <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	<b>7+9+10+35=61</b>
25	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>2,2 ECTS</b>

## E. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Sińczak J. i inni: Procesy przeróbki plastycznej. Wydawnictwo naukowe AKAPIT, Kraków 2003</li><li>2. Pietrzyk M.: Metody numeryczne w przeróbce plastycznej metali. Wydawnictwa AGH. Kraków 1992</li><li>3. Dyja H.S., Banaszek G.A., Grynkevych V.A., Danchenko V.N.: Modelowanie procesów kucia swobodnego. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej. Częstochowa 2004</li><li>4. Sińczak J. i inni: Procesy przeróbki plastycznej. Wydawnictwo naukowe AKAPIT, Kraków 2003</li><li>5. Erbel J i inni.: Encyklopedia technik wytwarzania stosowanych w przemyśle maszynowym. Tom I, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2001</li><li>6. Richert J.: Innowacyjne metody przeróbki plastycznej. Wydawnictwa AGH 2010</li></ol>
Witryna WWW modułu/przedmiotu	