



## IV. Opis programu studiów

### 3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	<b>M#1-S1-WP-ZTW-514</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Podstawy projektowanie obróbki plastycznej</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Basic design of plastic forming</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2020/2021</b>

#### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>WZORNICTWO PRZEMYSŁOWE</b>
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b>
Profil studiów	<b>ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>studia stacjonarne</b>
Zakres	<b>zintegrowane technologie wytwarzania</b>
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Metaloznawstwa i Technologii Materiałowych</b>
Koordynator przedmiotu	<b>Dr inż. Jarosław Pacanowski</b>
Zatwierdził	

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>przedmiot podstawowy</b>
Status przedmiotu	<b>obowiązkowy</b>
Język prowadzenia zajęć	<b>polski</b>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>semestr 5</b>
Wymagania wstępne	<b>Techniki wytwarzania</b>
Egzamin (TAK/NIE)	<b>NIE</b>
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium
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 na temat klasyfikacji wytłoczek i zabiegów niezbędnych do ich wykonania.	WP1_W06 WP1_W07 WP1_W16
	W02	Student ma wiedzę dotycząca zasad opracowania procesów technologicznych tłoczenia wytłoczek kołowo-symetrycznych	WP1_W06 WP1_W07 WP1_W16
	W03	Student ma wiedzę na temat klasyfikacji odkuwek i zabiegów kuźniczych niezbędnych do ich wykonania.	WP1_W06 WP1_W07 WP1_W16
	W04	Student ma wiedzę dotycząca zasad opracowania procesów technologicznych kucia odkuwek kołowo-symetrycznych i wydłużonych.	WP1_W06 WP1_W07 WP1_W16
Umiejętności	U01	Potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę do samodzielnego opracowania dokumentacji technologicznej procesu tłoczenia wytłoczek i odkuwek kołowo-symetrycznych	WP1_U01
	U02	Student potrafi pracować indywidualnie i zespołowo oraz umie oszacować czas potrzebny do realizacji zadań związanych z przygotowaniem opracowywanych procesów technologicznych	WP1_U02
	U03	Student ma umiejętność samokształcenia w celu rozwiązywania zagadnień związanych z projektowaniem procesów obróbki plastycznej	WP1_U06
Kompetencje społeczne	K01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie w celu podnoszenia kwalifikacji zawodowych dotyczących przygotowania dokumentacji technologicznych procesów obróbki plastycznej, co podnosi jego kompetencje zawodowe	WP1_K01
	K02	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną i ponoszenie odpowiedzialności za realizowane zadania	WP1_K04
	K03	Ma świadomość roli absolwenta uczelni technicznej i rozumie potrzebę przekazywania innym osobom informacji związanych z kierunkiem studiów wzornictwo przemysłowe	WP1_K06

**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	1. Klasyfikacja wytłoczek i zasady ich formowania poprzez wytłaczanie i przetłaczanie. Zasady wyznaczania średnicy krążka wyjściowego, wyznaczanie szerokości pasa lub taśmy i skoku podawania. Analiza rozkroju arkuszy blach na pasy
	2. Zasady i metody wyznaczania ilości zabiegów ciągnięcia różnego typu wytłoczek walcowych. Zasady doboru współczynników ciągnięcia i poprawki korygującej współczynniki ciągnięcia.
	3. Zasady wyznaczania wymiarów wytłoczek jedno- i wielostopniowych. Zasady doboru promieni zaokrągleń krawędzi wytłoczki. Metody wyznaczania sił w zabiegach cięcia i tłoczenia wytłoczek. Zasady wyznaczania odkształcenia materiału i parametry wyżarzania wytłoczek.
	4. Klasyfikacja odkuwek matrycowych. Zasady opracowanie rysunku odkuwki i wyznaczania lub doboru niezbędnych w tym celu parametrów.
	5. Metody wyznaczenia objętości odkuwki i zasady doboru tolerancji i odchyłek wymiarowych. Rola i parametry wypłytki dla kucia w matrycach otwartych na młotach, prasach i kuźniarkach. Zasady wyznaczania parametrów materiału wyjściowego dla odkuwek kołowo-symetrycznych.

	6. Zasady kucia odkuwek wydłużonych na młotach i kuźniarkach. Zasady opracowania idealnej przedkuwki dla technologii kucia na młocie. Zasady doboru wykrojów pomocniczych do kucia idealnej przedkuwki. Zasady wyznaczania parametrów materiału wyjściowego dla odkuwek wydłużonych kutyh na młotach.
	7. Zasady spęczania i wstępnego spęczania stosowanego w technologii kucia na kuźniarkach. Zasady wyznaczania parametrów materiału wyjściowego dla odkuwek wydłużonych i kołowo-symetrycznych kutyh na kuźniarce.
	8. Zasady wyznaczania pracy odkształcenia plastycznego i doboru młota oraz siły nacisku prasy i dobór prasy. Zasady wyznaczania siły nacisku kuźniarki. Omówienie zabiegów okrawania wypływki i dziurowania odkuwki oraz zasady wyznaczanie sił niezbędnych do realizacji tych zabiegów.
projekt	<b>Projekt 1 – Opracowanie technologii tłoczenia wytłoczki jednostopniowej</b>
	1. Wyznaczenie wymiarów krążka wyjściowego, określenie szerokości pasa i skoku podawania. Wyznaczenie parametrów rozkroju arkuszy blach na pasy i stopnia wykorzystania materiału. Wybór arkusza i sposobu jego podziału.
	2. Wyznaczenie ilości zabiegów tłoczenia i określenie współczynników wytłaczania i przetłaczania dla poszczególnych zabiegów ciągnięcia wytłoczki. Dobór promieni zaokrągleń krawędzi wytłoczki i wyznaczenie wymiarów wytłoczek w poszczególnych zabiegach tłoczenia.
	3. Określenie odkształceń materiału oraz wyznaczenie sił i dobór pras dla poszczególnych zabiegów tłoczenia.
	4. Wykonanie kart technologicznych dla opracowanej technologii tłoczenia wytłoczki.
	<b>Projekt 2 – Opracowanie technologii kucia odkuwki kołowo-symetrycznej</b>
	1. Określenie własności materiału i parametrów kucia. Wyznaczenie objętości wyrobu.
	2. Opracowanie i wykonanie rysunku odkuwki: <ul style="list-style-type: none"> <li>– określenie położenia płaszczyzny podziału odkuwki,</li> <li>– dobór naddatków na obróbkę skrawaniem,</li> <li>– dobór promieni zaokrągleń krawędzi,</li> <li>– dobór pochyleń kuźniczych,</li> <li>– wyznaczenie grubości denka i określenie miejsca jego położenia.</li> </ul>
	3. Wyznaczenie objętości odkuwki i parametrów związanych z jej wykonaniem. Wyznaczenie parametrów wypływki materiału wyjściowego. Wyznaczenie pracy odkształcenia plastycznego i dobór wielkości młota.
	4. Wykonanie kart technologicznych dla opracowanej technologii kucia odkuwki.

## 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			
W03			X			
W04			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	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium zaliczeniowego
projekt	zaliczenie z oceną	Oddanie i zaliczenie dwóch projektów technologicznych

## 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	15			15		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2			2		h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	34					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	1,4					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	16					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	0,6					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					ECTS

## LITERATURA

1. Golański T., Projektowanie procesów tłoczenia i tłoczników, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1984.
2. Kajzler S., Kozik R., Wusatowski R.: Wybrane zagadnienia z procesów obróbki plastycznej metali. Projektowanie technologii, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1997.
3. Muster A.: Kucie matrycowe. Projektowanie procesów technologicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2002.
4. Muster A.: Technologia obróbki plastycznej. Część V - Kucie matrycowe na gorąco. Wydawnictwo SIMP, Warszawa 1987
5. Pacanowski J., Chałupczak J.: Projektowanie procesów kucia matrycowego odkuwek kołowo-symetrycznych na młotach i prasach korbowych. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej w Kielcach, Kielce 2011.
6. Pacanowski J.: Projektowanie procesów ciągnięcia wytłoczek kołowo-symetrycznych i konstrukcji tłoczników. Tom I – Metody i zasady ciągnięcia wytłoczek kołowo-symetrycznych, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2018.
7. Pacanowski J.: Projektowanie procesów ciągnięcia wytłoczek kołowo-symetrycznych i konstrukcji tłoczników. Tom II – Konstrukcja i klasyfikacja tłoczników, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2018.
8. Pater Z., Gontarz A., Weroński W.: Obróbka plastyczna. Obliczanie sił kształtowania, Wydawnictwo Uczelniane Politechnika Lubelska, Lublin 2002.
9. Pater Z., Samotył G.: Podstawy technologii obróbki plastycznej metali, Politechnika Lubelska, Lublin 2013.

10. Romanowski W.P.: Poradnik obróbki plastycznej na zimno, WNT, Warszawa 1976.
11. Samołyk G., Pater Z.: Rowek na wpływkę w kuciu matrycowym. Lubelskie Towarzystwo Naukowe, Lublin 2005.
12. Sińczak J. i inni: Podstawy procesów przeróbki plastycznej. Wydawnictwo Naukowe AKAPIT Kraków 2010.
13. Sińczak J. i inni: Procesy przeróbki plastycznej. Wydawnictwo Naukowe AKAPIT, Kraków 2001.
14. Wasiunyk P.: Kucie matrycowe. Wydawnictwo WNT, Warszawa 1984.
15. Wasiunyk P.: Kucie na kuźniarkach. Wydawnictwo N-T, Warszawa 1973.
16. POLSKIE NORMY