Załącznik nr 9
do Zarządzenia Rektora nr 35/19
z dnia 12 czerwca 2019 r.

IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	**M#1-S1-WP-IWP-514**
Nazwa przedmiotu	**Podstawy projektowanie obróbki plastycznej**
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Basic design of plastic forming**
Obowiązuje od roku akademickiego	**2019/2020**

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**WZORNICTWO PRZEMYSŁOWE**
Poziom kształcenia	**I stopień**
Profil studiów	**ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**studia stacjonarne**
Zakres	**inżynieria wzornictwa przemysłowego**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Metaloznawstwa i Technologii Materiałowych**
Koordynator przedmiotu	**Dr inż. Jarosław Pacanowski**
Zatwierdził	

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

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

Forma prowadzenia zajęć	**wykład**	**ćwiczenia**	**laboratorium**	**projekt**	**seminarium**
Liczba godzin w semestrze	**15**			**15**	

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 ciągnienia różnego typu wytłoczek walcowych. Zasady doboru współczynników ciągnienia i poprawki korygującej współczynniki ciągnienia.
	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 wypływki dla kuciu 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 kutych 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 kutych 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	**Projekt 1 – Opracowanie technologii tłoczenia wytłoczki jednostopniowej**
	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 ciągnienia 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.
	Projekt 2 – Opracowanie technologii kucia odkuwki kołowo-symetrycznej
	1. Określenie własności materiału i parametrów kucia. Wyznaczenie objętości wyrobu.
	2. Opracowanie i wykonanie rysunku odkuwki: – określenie położenia płaszczyzny podziału odkuwki, – dobór naddatków na obróbkę skrawaniem, – dobór promieni zaokrągleń krawędzi, – dobór pochyleń kuźniczych, – wyznaczenie grubości denka i określenie miejsca jego położenia.
	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**
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W **15**	C	L	P **15**	S	h
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** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**2**					ECTS

LITERATURA

1. Golatowski 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 ciągnienia wytłoczek kołowo-symetrycznych i konstrukcji tłoczników. Tom I – Metody i zasady ciągnienia wytłoczek kołowo-symetrycznych, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2018.
7. Pacanowski J.: Projektowanie procesów ciągnienia 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., Samołyk 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 wypływkę 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