

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
Robotyzacja procesów wytwórczych
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Procesy wytwarzania II (Obróbka bezubytkowa)
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	RPW-1-S-0-5-MK45-0_0
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład:	15
Ćwiczenia:	
Laboratorium:	30
Projekt:	
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	polski

Cel przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z bezubytkowymi procesami wytwarzania.
C2	Zapoznanie studentów z możliwościami wytwarzania części maszyn oraz przygotowaniem dokumentacji technologicznej.
C3	Przygotowanie studentów do praktycznego stosowania wiedzy z zakresu bezubytkowych technologii wytwarzania.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Ma wiedzę w zakresie fizyki ciała stałego niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w budowie maszyn oraz inżynierii produkcji.
2	Posiada wiedzę w zakresie inżynierskiego zastosowania matematyki.
3	Ma podstawową wiedzę w zakresie technik pomiarowych.
4	Potrafi poprawnie czytać rysunki techniczne oraz wykonywać szkice.
5	Posiada wiedzę z zakresu metod analitycznych oraz eksperymentalnych wykorzystywanych do formułowania i rozwiązywania zadań z zakresu procesów wytwarzania. Potrafi interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.

Efekty kształcenia

	W zakresie wiedzy:
EK1	Ma ogólną wiedzę na temat technologii wytwarzania, w tym: tworzyw polimerowych, obróbki ubytkowej i bezubytkowej, łączenia materiałów.
EK2	Zna podstawowe normy określające zasady tworzenia dokumentacji technicznej maszyn i urządzeń.

	W zakresie umiejętności:
EK3	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi interpretować uzyskane informacje, dokonywać ich przetwarzania, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.
EK4	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować dokument zawierający omówienie wyników realizacji takiego zadania.
EK5	Potrafi dobrać materiały i technologię wytwarzania do wymagań projektowych i warunków pracy konstrukcji.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK6	Jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym dbałości o dorobek i tradycje zawodu

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć: wykłady	
	Treści programowe:
W1	Wiadomości ogólne. Podstawy obróbki plastycznej metali i ich stopów. Kierunki rozwoju obróbki plastycznej. Metale i stopy poddawane procesem obróbki plastycznej.
W2	Pojęcia: technologia, technologiczność, proces technologiczny, dokumentacja technologiczna. Sposoby realizacji procesów technologicznych z wykorzystaniem odkształceń plastycznych. Obróbka plastyczna na zimno, ciepło i gorąco. Przygotowanie materiału wyjściowego do obróbki plastycznej: cięcie, obróbka cieplna oraz nagrzewanie. Tarcie i smarowanie w procesach obróbki plastycznej.
W3	Procesy technologiczne gięcia i tłoczenia blach. Tłoczenie i przetłaczanie, tłoczenie wielotaktowe. Tłoczenie wyrobów o stałej i zmiennej grubości. Wykonywanie wytłoczek wysokich i wytłoczek o złożonych kształtach. Technologia wyoblania i zgniatania obrotowego. Proces technologiczny obróbki plastycznej na zimno.
W4	Procesy walcowania. Metody walcowania, parametry charakteryzujące proces, zjawiska zachodzące w kotlinie walcowniczej. Walcowanie blach, taśm, profili hutniczych, przedkuwek, gwintów, wałków wielowypustowych, wiertel krętych, rur. Walcarki do blach, gwintów, wielowypustów, kuźnicze.
W5	Procesy ciągnięcia i wyciskania. Materiały wyjściowe do procesów ciągnięcia i wyciskania. Maszyny i narzędzia do procesów ciągnięcia i wyciskania. Ciągnięcie drutów, prętów, rur, profili. Wyciskanie prętów, rur, profili otwartych i zamkniętych. Czynniki wpływające na jakość wyrobów i przebieg procesów.
W6	Procesy kucia swobodnego oraz matrycowego. Operacje kucia swobodnego oraz kucie w matrycach otwartych i zamkniętych. Kucie na młotach i prasach kuźniczych. Kucie na kowarkach. Proces technologiczny obróbki plastycznej na gorąco.
W7	Technologie near net shape ograniczające obróbkę wykańczającą. Specjalne procesy obróbki plastycznej redukujące materiałochłonność, energochłonność oraz czasochłonność.
Forma zajęć: laboratoria	
	Treści programowe:
L1	<u>Zajęcia wprowadzające</u> : Szkolenie BHP, zasady zaliczenia przedmiotu, podział na podgrupy, harmonogram ćwiczeń.
L2	<u>Wykrawanie</u> : wykonanie doświadczenia w zakresie wpływu wartości luzu na przebieg procesu cięcia, wyznaczenie wartości siły cięcia.
L3	<u>Wytłaczanie</u> : wykonanie doświadczenia, wyznaczenie siły wytłaczania, zjawiska ograniczające tłoczenie, wpływ podstawowych parametrów na przebieg procesu.
L4	<u>Przetłaczanie i przewijanie</u> : wykonanie doświadczenia w celu porównania procesów przewijania i przetłaczania, wpływ parametrów procesu na jakość uzyskanych wyrobów, wyznaczenie wartości sił niezbędnych do realizacji zamierzonych procesów.

L5	<u>Gięcie</u> : wykonanie doświadczenia w zakresie gięcia wyrobu typu kątownik, wyznaczenie wartości siły, określenie i pomiar kąta sprężynowania.
L6	<u>Obciskanie</u> : przeprowadzenie obciskania wyrobów rurowych, wyznaczenie siły niezbędnej do realizacji procesu, obliczenia dotyczące zachowania stateczności próbek podczas obciskania.
L7	<u>Ciągnięcie prętów</u> : wykonanie doświadczenia z zakresu ciągnięcia, określenie parametrów technologicznych i siłowych procesu ciągnięcia, konstrukcja narzędzi i maszyn stosowanych w procesach ciągnięcia.
L8	<u>Ciągnięcie rur</u> : wykonanie doświadczenia z zakresu ciągnięcia swobodnego rur, określenie parametrów technologicznych i siłowych procesu ciągnięcia, wyznaczenie zmian grubości ścianki w trakcie ciągnięcia swobodnego rur.
L9	<u>Wyciskanie</u> : przeprowadzenie praktycznych prób wyciskania, określenie wartości sił występujących w procesie wyciskania, porównanie procesów wyciskania współbieżnego i przeciwbieżnego, wpływ podstawowych parametrów na przebieg procesu.
L10	<u>Walcowanie wyrobów płaskich</u> : przeprowadzenie doświadczenia, określenie parametrów technologicznych procesu walcowania, zjawiska zachodzące w kotlinie walcowniczej, warunek chwytu materiału przez walce.
L11	<u>Walcowanie kuźnicze</u> : przeprowadzenie próby walcowania przedkuwki, dobranie systemu walcowania, określenie parametrów technologicznych.
L12	<u>Kucie matrycowe</u> : przeprowadzenie praktycznych prób kucia, określenie wartości sił występujących w procesie kucia, porównanie procesów kucia w matrycach otwartych i zamkniętych, porównanie kucia z pręta i przedkuwki, wpływ podstawowych parametrów na przebieg procesu.
L13	<u>Walcowanie poprzeczno – klinowe</u> : przeprowadzenie próby walcowania odkuwki osiowosymetrycznej, wyznaczenie geometrii materiału wsadowego, określenie parametrów technologicznych i siłowych procesu walcowania.
L14	<u>Niekonwencjonalne procesy przeróbki plastycznej</u> : zapoznanie się z procesami niekonwencjonalnymi oraz demonstracja wybranego procesu w warunkach laboratoryjnych KKMiTOP.
L15	<u>Zajęcia poprawkowe oraz zaliczeniowe</u> : odrabianie zaległych ćwiczeń laboratoryjnych, poprawa ocen uzyskanych z kolokwium wprowadzających, zaliczenie przedmiotu.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną.
2	Ćwiczenia laboratoryjne

Obciążenie pracą studenta	
<i>Forma aktywności</i>	<i>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</i>
Godziny kontaktowe z wykładowcą:	45
W tym: Udział w wykładach:	15
Udział w ćwiczeniach:	
Udział w zajęciach laboratoryjnych:	30
Udział w zajęciach projektowych:	
Praca własna studenta:	45
W tym: Samodzielne studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie i udział w kolokwium zaliczającym wykład:	20
Przygotowanie do ćwiczeń rachunkowych	
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych:	25

opracowanie sprawozdań:	
Przygotowanie projektu:	
Łączny czas pracy studenta:	90
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	3
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty):	2

Literatura podstawowa	
1	Pater Z., Samołyk G. Podstawy technologii obróbki plastycznej metali. Lublin 2013: Wyd. Politechniki Lubelskiej.
2	Erbel J.: Encyklopedia technik wytwarzania stosowanych w przemyśle maszynowym. Tom 1, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2001.
3	Sińczak J.: Procesy przeróbki plastycznej – ćwiczenia laboratoryjne. Wydawnictwo Naukowe AKAPIT, Kraków 2001.

Literatura uzupełniająca	
1	Weroński W. i in.: Obróbka plastyczna. Technologia. Lublin 1991: Wyd. Politechniki Lubelskiej
2	S. Erbel, K. Kuczyński, Z. Marciniak: Obróbka plastyczna. PWN, Warszawa 1986 r.
3	Pater Z. Walcowanie poprzeczno-klinowe. Lublin 2009: Wyd. Politechniki Lubelskiej
4	Sińczak J.: Kucie dokładne. Uczelniane Wydaw. Nauk.-Dydakt. AGH im. S. Staszica, Kraków 2007.
5	Muster A.: Kucie matrycowe. Projektowanie procesów technologicznych. Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2002.

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK1	RPW1A_W18+++	C1	W1÷W7	1	O1
EK2	RPW1A_W19+	C2, C3	W2, W3, W6	1	O1
EK3	RPW1A_U01+	C3	W7, L2÷L14	1, 2	O1, O2, O3
EK4	RPW1A_U03+	C3	L2÷L14	2	O2, O3
EK5	RPW1A_U09+	C1, C2, C3	W3÷W7, L2÷L14	1, 2	O1, O2, O3
EK6	RPW1A_K05+	C3	W7, L14	1, 2	O1, O3

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne na ocenę z wykładu	51%
O2	Kolokwia sprawdzające do ćwiczeń laboratoryjnych	51%
O3	Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	100%

Autor programu:	dr inż. Tomasz Bulzak
Adres e-mail:	t.bulzak@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Komputerowego Modelowania i Technologii Obróbki Plastycznej