

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Narzędzia do przeróbki plastycznej**

Nazwa w języku angielskim: **Tools for metal forming**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Mechanika i Budowa Maszyn**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Procesy, Maszyny i Systemy Produkcyjne**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **MMM041215**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.6				

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowe zagadnienia związane z technologią metali i obróbką plastyczną.
2. Podstawy nauki o materiałach. Materiały stosowane w budowie maszyn i urządzeń w obróbce plastycznej.
3. Podstawy projektowania procesów technologicznych w obróbce plastycznej.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie uczestników z budową podstawowych urządzeń stosowanych w obróbce plastycznej.
 C2. Uzyskanie wiedzy z zakresu materiałów stosowanych w budowie narzędzi do obróbki plastycznej na zimno oraz na gorąco.
 C3. Zapoznanie uczestników z typowymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi stosowanymi w budowie narzędzi do obróbki plastycznej.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Ma wiedzę z podstaw teorii plastyczności, metod analizy procesów kształtowania, zastosowania metod matematycznego modelowania do analizy procesów obróbki plastycznej

PEK_W02 - Ma uporządkowaną wiedzę o metodach i technikach organizacji montażu urządzeń i maszyn do przeróbki plastycznej

II. Z zakresu umiejętności:

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Nabywa umiejętność ponoszenia odpowiedzialności za wykonywaną pracę

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Klasyfikacja podstawowych technologii kształtowania poprzez obróbkę plastyczną. Kształtowanie na zimno oraz na gorąco. Budowa urządzeń do obróbki plastycznej.	2
Wy2	Obróbka plastyczna na zimno. Rodzaje obróbki, stosowane narzędzia. Klasyfikacja materiałów stosowanych w obróbce plastycznej na zimno.	2
Wy3	Obróbka plastyczna na gorąco. Rodzaje obróbki, stosowane narzędzia. Klasyfikacja materiałów stosowanych w obróbce plastycznej na gorąco.	2
Wy4	Rozwiązania konstrukcyjne dotyczące budowy narzędzi do obróbki plastycznej. Obróbka cieplna materiałów stosowanych w budowie narzędzi do obróbki plastycznej.	2
Wy5	Analiza przykładowego procesu technologicznego wytwarzania detalu w obróbce plastycznej. Stosowane rozwiązania konstrukcyjne, materiałowe i technologiczne dotyczące narzędzi.	2
Wy6	Projektowanie narzędzi do kształtowania blach.	2
Wy7	Projektowanie narzędzi do kształtowania objętościowego.	2
Wy8	Niekonwencjonalne narzędzia w obróbce plastycznej.	1
		Suma: 15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
 N2. konsultacje
 N3. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_K01,	kolokwium
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. MARCINIAK Z.: Konstrukcja tłoczników, WNT, Warszawa 2002.
2. ZIMNIAK Z.: System wspomagania projektowania, zapewnienia jakości i diagnozowania tłoczenia blach, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2005
3. Ćwiczenia laboratoryjne z budowy maszyn część II Obróbka Plastyczna pod redakcją Henryka Ziemby, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1981.
4. MAZURKIEWICZ A., KOCUR L.: Obróbka plastyczna laboratorium , Politechnika Radomska, Radom 1997.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] H.J. Kleemola, M.T. Pelkkikangas, Effect of predeformation and strain path on the forming limits of steel copper and brass, Sheet Met. Ind. 63 (2) (1997) 591–599.
- [2] R. Arrieux, C. Bedrin, M. Boivin, Determination of an intrinsic forming limit stress diagram for isotropic metal sheets, in: Proceedings of the 12th Biennial Congress IDDRG, 1982.
- [3] A.K. Ghosh, J.V. Laukonis, The influence of strain-path changes on the formability of sheet steel, in: Proceedings of the Ninth Biennial Congress of the International Deep Drawing Research Group, Sheet Metal Forming and Energy Conservation, ASM Publication, New York, 1976.
- [4] T.B. Stoughton, A general forming limit criterion for sheet metal forming, Int. J. Mech. Sci. 42 (1) (2000) 1–27.
- [5] A.F. Graf, W.F. Hosford, Calculations of forming limit diagram for changing strain paths, Metall. Trans. A 24 (3) (1993) 2497–2501.
- [6] A. Graf, W.F. Hosford, Effects of changing strain paths on forming limit diagrams of Al 2008–T4, Metall. Trans. A 24 (3) (1993) 2503–2512.
- [7] R. Arrieux, Determination and use of the forming limit stress diagrams, J. Mater. Process. Technol. 53 (3) (1995) 47–56.
- [8] R. Hill, Math. Proc. Camb. Philos. Soc. 85 (4) (1979) 179–185.
- [9]. BOLJANOVIC V.: Sheet metal forming processes and die design, Industrial Press, New York 2004.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Maciej Zwierzchowski tel.: 21-74 email: maciej.zwierzchowski@pwr.edu.pl

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Narzędzia do przeróbki plastycznej**

Name in English: **Tools for metal forming**

Main field of study (if applicable): **Mechanical Engineering and Machine Building**

Specialization (if applicable): **Manufacturing Systems**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **MMM041215**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15				
Number of hours of total student workload (CNPS)	30				
Form of crediting	Crediting with grade				
Group of courses					
Number of ECTS points	1				
including number of ECTS points for practical (P) classes					
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	0.6				

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic concepts to metal and plastic processing.
2. Fundamentals of materials science. Materials used in the construction of machinery and equipment in plastic forming.
3. Basis of design processes in the processing of plastic.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. To acquaint the participants with the basic construction of the equipment used in the processing of plastic.
- C2. Gaining knowledge of the materials used in the construction of cold and hot working tools.
- C3. To acquaint the participants with the typical design solutions used in the construction of working tools.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - He has knowledge of the foundations of the theory of plasticity, analytical methods development processes,
the application of mathematical modeling methods for the analysis of metal forming processes.

PEK_W02 - He has ordered knowledge of methods and techniques of organization of installation of equipment and machinery for plastic forming.

II. Relating to skills:

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - Acquires the ability to take responsibility for the work

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Classification of basic technologies shaping by machining plastic. Development of cold and hot. Construction of the forming.	2
Lec2	Cold forming. The types of treatment used tool. Classification of materials used in cold forming.	2
Lec3	Forged in the heat. The types of treatment used tool. Classification of materials used in the treatment of hot forming.	2
Lec4	Design solutions for the construction working tools surgery. Heat treatment of the materials used in the construction of tools Forming.	2
Lec5	Analysis of the sample preparation process in detail plastic forming. Applied design solutions, materials and Technology for tools.	2
Lec6	Design tools for shaping metal sheets	2
Lec7	Design tools for shaping vol.	2
Lec8	Unconventional punching and forming tools.	1
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED

N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides
N2. tutorials
N3. self study - self studies and preparation for examination

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_K01,	test
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. MARCINIAK Z.: Konstrukcja tłoczników, WNT, Warszawa 2002. 2. ZIMNIAK Z.: System wspomagania projektowania, zapewnienia jakości i diagnozowania tłoczenia blach, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2005 3. Ćwiczenia laboratoryjne z budowy maszyn część II Obróbka Plastyczna pod redakcją Henryka Ziemby, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1981. 4. MAZURKIEWICZ A., KOCUR L.: Obróbka plastyczna laboratorium , Politechnika Radomska, Radom 1997. <p><u>SECONDARY LITERATURE</u></p> <ol style="list-style-type: none"> [1] H.J. Kleemola, M.T. Pelkkikangas, Effect of predeformation and strain path on the forming limits of steel copper and brass, Sheet Met. Ind. 63 (2) (1997) 591–599. [2] R. Arrieux, C. Bedrin, M. Boivin, Determination of an intrinsic forming limit stress diagram for isotropic metal sheets, in: Proceedings of the 12th Biennial Congress IDDRG, 1982. [3] A.K. Ghosh, J.V. Laukonis, The influence of strain-path changes on the formability of sheet steel, in: Proceedings of the Ninth Biennial Congress of the International Deep Drawing Research Group, Sheet Metal Forming and Energy Conservation, ASM Publication, New York, 1976. [4] T.B. Stoughton, A general forming limit criterion for sheet metal forming, Int. J. Mech. Sci. 42 (1) (2000) 1–27. [5] A.F. Graf, W.F. Hosford, Calculations of forming limit diagram for changing strain paths, Metall. Trans. A 24 (3) (1993) 2497–2501. [6] A. Graf, W.F. Horsford, Effects of changing strain paths on forming limit diagrams of Al 2008–T4, Metall. Trans. A 24 (3) (1993) 2503–2512. [7] R. Arrieux, Determination and use of the forming limit stress diagrams, J. Mater. Process. Technol. 53 (3) (1995) 47–56. [8] R. Hill, Math. Proc. Camb. Philos. Soc. 85 (4) (1979) 179–185. [9]. BOLJANOVIC V.: Sheet metal forming processes and die design, Industrial Press, New York 2004.

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Maciej Zwierzchowski tel.: 21-74 email: maciej.zwierzchowski@pwr.edu.pl