

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Metody kształtowania wybranych cech produktów**

Nazwa w języku angielskim: **Methods for forming of the selected products features**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Organizacja Produkcji**

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

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041203**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2				

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Student wykazuje podstawową wiedzę w zakresie technologii wytwarzania, metod obróbki mechanicznej, podstawowych właściwości materiałów
2. Student wykazuje podstawowe umiejętności w doborze materiałów oraz procesów technologicznych
3. Student wykazuje zdolności analizy oraz syntezy informacji

CELE PRZEDMIOTU

C1. Nabycie wiedzy na temat zjawisk wpływających na zużycie eksploatacyjne wyrobów. Poznanie metod inżynierii powierzchni kształtujących właściwości funkcjonalne, technologiczne i eksploatacyjne wyrobów.

C2. Nabycie umiejętności rozumienia powiązań pomiędzy charakterystykami materiałowymi i geometrycznymi warstw powierzchniowych a właściwościami eksploatacyjnymi wyrobów. Nabycie umiejętności doboru metod inżynierii powierzchni do kształtowania wybranych cech produktów.

C3. Nabycie i utrwalenie kompetencji społecznych obejmujących: umiejętność współpracy w grupie, odpowiedzialność, rzetelne posługiwanie się wiedzą inżynierską.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Wymienia i krótko charakteryzuje podstawowe zjawiska wpływające na zużycie eksploatacyjne wyrobów. Tłumaczy podstawowe pojęcia inżynierii powierzchni.

PEK_W02 - Charakteryzuje podstawowe właściwości warstw powierzchniowych oraz tłumaczy ich wpływ na eksploatacyjne właściwości produktu.

PEK_W03 - Tłumaczy mechanizmy realizacji procesów technologicznych obróbki powierzchniowej. Wylicza i charakteryzuje podstawowe grupy procesów technologicznych kształtujących właściwości eksploatacyjne warstw powierzchniowych.

II. Z zakresu umiejętności:

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do tematyki kursu. Omówienie zasad pracy.	2
Wy2	Przegląd czynników zewnętrznych (warunków pracy) oddziałujących na powierzchnie wyrobów.	2
Wy3	Wprowadzenie do metod inżynierii powierzchni.	2
Wy4	Cechy wyrobów kształtowane za pomocą metod inżynierii powierzchni.	2
Wy5	Procesy obróbki modyfikujące właściwości warstw powierzchniowych stopów Fe.	2
Wy6	Procesy obróbki modyfikujące właściwości warstw powierzchniowych stopów żelaznych	2
Wy7	Procesy obróbki laserowej warstw powierzchniowych.	2
Wy8	Metody galwaniczne nakładania powłok.	2
Wy9	Procesy natryskiwania cieplnego.	2
Wy10	Procesy wytwarzania powłok CVD, PVD.	2
Wy11	Procesy inżynierii powierzchni w rozwoju nowych wyrobów.	2

Wy12	Ekonomiczne aspekty wdrażania metod inżynierii powierzchni.	2
Wy13	Metody inżynierii powierzchni w wytwarzaniu: studium przypadku.	2
Wy14	Metody inżynierii powierzchni w wytwarzaniu: studium przypadku.	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe	2
		Suma: 30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład informacyjny
N2. wykład problemowy
N3. konsultacje
N4. case study
N5. dyskusja problemowa

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_W03	kolokwium
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

T.Burakowski, T.Wierzchoń: Inżynieria powierzchni metali, WNT 1995

L.A. Dobrzański: Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe. Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo, WNT, 2006

A.Kimpel: Napawanie i natryskiwanie cieplne. Technologie, WNT, Warszawa, 2000

M.Blicharski, Inżynieria powierzchni, WNT 2009

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

F.W.Bach, K.Mohwald, A.Laarmann, T.Wenz: Modern Surface Technology, Willey, 2006

L.A. Dobrzański: Podstawy kształtowania struktury i własności materiałów metalowych, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2007

P.Kula Inżynieria warstwy wierzchniej, Wyd. Pol. Łódź. 2000

L.A. Dobrzański: Kształtowanie struktury oraz własności materiałów inżynierskich i biomedycznych

E.Kannatey-Asibu: Principles of laser material processing, Willey, 2009

R.B. Heinmann: Plasma spray coating, Willey 2008

M. Cartier: Handbook of surface treatment and coatings, Professional Engineering Publishing 2003

Surface engineering for corrosion and wear resistance, Materials Park, OH : ASM International: Institute of Materials, 2001.

A guide to surface engineering terminology London : Institute of Materials in association with the IFHT, 1995.

Inżynieria Powierzchni, Instytut Mechaniki Precyzyjnej, Warszawa 1996-

Surface and Coatings Technology, Elsevier, 2000-

Surface Engineering, Maney Publishing, 2003 -

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Mariusz Frankiewicz tel.: 713202083 email: mariusz.frankiewicz@pwr.edu.pl

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Metody kształtowania wybranych cech produktów**

Name in English: **Methods for forming of the selected products features**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

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

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

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041203**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30				
Number of hours of total student workload (CNPS)	60				
Form of crediting	Crediting with grade				
Group of courses					
Number of ECTS points	2				
including number of ECTS points for practical (P) classes					
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2				

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Student has a basic knowledge of manufacturing technologies, machining methods, the basic properties of the materials
2. Student has basic skills in the selection of materials and manufacturing processes
3. Student has abilities of analyzing and synthesis of information

SUBJECT OBJECTIVES

C1. Acquiring knowledge about phenomena affecting the using wear of products. Learning about the surface engineering methods shaping functional, technological and operational properties of products.

C2. Acquisition of skills of understanding the links between the characteristics of the material and geometric properties of the surface layers and consumables products. Acquisition of skills for choosing surface engineering methods for forming selected features of the products.

C3. The acquisition and consolidation of social skills include: team working abilities, responsible, accountable use of engineering knowledge.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - Enumerates and briefly characterises the basic phenomena that affect the using wear of products. Explains the basic terms of surface engineering.

PEK_W02 - Characterises basic properties of surface layers and explains their effect on the usable characteristics of the products.

PEK_W03 - Explains the implementation mechanisms of surface treatment processes. Enumerates and characterises the basic groups of the processes forming of usable characteristics of the surface layers.

II. Relating to skills:

III. Relating to social competences:

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction to the course topics. Rules of the course.	2
Lec2	Preview of the external factors (work conditions) influences on the products.	2
Lec3	Introduction to the surface engineering methods.	2
Lec4	Features of the products formed by surface engineering methods.	2
Lec5	Manufacturing processes for modifying of the properties superficial layers of the Fe alloys.	2
Lec6	Manufacturing processes for modifying of the properties superficial layers of the non-ferrous alloys.	2
Lec7	Laser processing methods of the superficial layers.	2
Lec8	Chemical and electro – chemical coating methods.	2
Lec9	Thermal spray coating processes.	2
Lec10	CVD & PVD coating processes.	2
Lec11	Surface engineering methods in the new product development.	2

Lec12	Economical issues of the implementation surface engineering methods.	2
Lec13	Surface engineering methods in manufacturing: case study.	2
Lec14	Surface engineering methods in manufacturing: case study.	2
Lec15	Final test	2
		Total hours: 30

TEACHING TOOLS USED		
N1. informative lecture N2. problem lecture N3. tutorials N4. case study N5. problem discussion		

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_W03	colloquium
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

T.Burakowski, T.Wierzchoń: Inżynieria powierzchni metali, WNT 1995

L.A. Dobrzański: Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe. Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo, WNT, 2006

A.Kimpel: Napawanie i natryskiwanie cieplne. Technologie, WNT, Warszawa, 2000

M.Blicharski, Inżynieria powierzchni, WNT 2009

SECONDARY LITERATURE

F.W.Bach, K.Mohwald, A.Laarmann, T.Wenz: Modern Surface Technology, Willey, 2006

L.A. Dobrzański: Podstawy kształtowania struktury i własności materiałów metalowych, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2007

P.Kula Inżynieria warstwy wierzchniej, Wyd. Pol. Łódź. 2000

L.A. Dobrzański: Kształtowanie struktury oraz własności materiałów inżynierskich i biomedycznych

E.Kannatey-Asibu: Principles of laser material processing, Willey, 2009

R.B. Heinmann: Plasma spray coating, Willey 2008

M. Cartier: Handbook of surface treatment and coatings, Professional Engineering Publishing 2003

Surface engineering for corrosion and wear resistance, Materials Park, OH : ASM International: Institute of Materials, 2001.

A guide to surface engineering terminology London : Institute of Materials in association with the IFHT, 1995.

Inżynieria Powierzchni, Instytut Mechaniki Precyzyjnej, Warszawa 1996-

Surface and Coatings Technology, Elsevier, 2000-

Surface Engineering, Maney Publishing, 2003 -

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Mariusz Frankiewicz tel.: 713202083 email: mariusz.frankiewicz@pwr.edu.pl