

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Techniki wytwarzania**

Nazwa w języku angielskim: **Manufacturing techniques**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Biomechanika Inżynierska**

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

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **BIM031018**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		60		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2		1.4		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Student powinien mieć podstawową wiedzę z matematyki, fizyki i materiałoznawstwa oraz podstawowych właściwości materiałów inżynierskich. Ma podstawową wiedzę na temat procesów metalurgicznych przetwarzania rud metali oraz otrzymywania stali i metali nieżelaznych; ma wiedzę o podstawowych własnościach mechanicznych materiałów inżynierskich; ma uporządkowaną wiedzę o rodzajach metalicznych materiałów inżynierskich - ich budowie, właściwościach, zastosowaniach i zasadach doboru.
2. Student powinien czytać i interpretować rysunki oraz schematy stosowane w dokumentacji technicznej.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie podstawowej wiedzy o technikach wytwarzania wyrobów metodami spawalniczymi, odlewniczymi, przeróbki plastycznej oraz obróbki skrawaniem.
- C2. Zdobycie umiejętności doboru odpowiedniej technologii spajania, odlewania, przeróbki plastycznej i skrawania z punktu widzenia możliwości mechanizacji i automatyzacji.
- C3. Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych obejmujących umiejętność współpracy w grupie studenckiej i mającej na celu efektywne rozwiązywanie problemów. Odpowiedzialność, uczciwość i rzetelność w postępowaniu; przestrzeganie obyczajów w środowisku akademickim i społeczeństwie.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Student potrafi rozpoznać i scharakteryzować podstawowe metody spawania, odlewania, przeróbki plastycznej i obróbki skrawaniem.

PEK_W02 - Student potrafi zaproponować metodę wytwarzania dla konkretnego wyrobu o określonej geometrii oraz charakterystyce materiałowej.

PEK_W03 - Student potrafi opisać budowę stanowisk wytwórczych i dobrać ich komponenty.

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Student potrafi dobrać odpowiednią technologię spajania, odlewania, przeróbki plastycznej i skrawania podstawowych materiałów inżynierskich.

PEK_U02 - Student potrafi dobrać stanowisko i oprzyrządowanie stosowane do realizacji procesów wytwarzania.

PEK_U03 - Student potrafi krytycznie określić podstawowe możliwości mechanizacji i automatyzacji procesów wytwarzania.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Wykazuje umiejętności potrzebne w zespołowej współpracy dotyczącej doskonalenia metod wyboru strategii mającej na celu optymalne rozwiązywanie powierzonych grupie problemów.

PEK_K02 - Potrafi obiektywnie oceniać argumenty, racjonalnie tłumaczyć i uzasadniać własny punkt widzenia z wykorzystaniem wiedzy z zakresu podstawowych zagadnień inżynierii materiałowej.

PEK_K03 - Przestrzega obyczaje i zasady obowiązujące w środowisku akademickim.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Bezpieczeństwo i higiena pracy w spawalnictwie. Rodzaje spoin i złączy spawanych. Spawanie gazowe. Lutowanie miękkie i twarde.	2
Wy2	Wiadomości podstawowe o spawaniu elektrycznym. Spawanie łukowe elektrodami otulonymi. Spawanie łukowe w gazach ochronnych. Spawanie łukiem krytym.	2
Wy3	Wybrane metody zgrzewania punktowego, liniowego i doczołowego materiałów.	2
Wy4	Wybrane metody cięcia termicznego.	2
Wy5	Wpływ przebiegu procesu kształtowania plastycznego na własności wyrobu.	2
Wy6	Procesy kształtowania blach.	2

Wy7	Procesy kształtowania brył. Analiza procesu walcowania, wyciskania, kucia i ciągnięcia.	2
Wy8	Narzędzia do obróbki plastycznej.	2
Wy9	Wybrane metody obróbki skrawaniem.	2
Wy10	Wybrane metody obróbek ściernych.	2
Wy11	Wybrane metody obróbek erozyjnych.	2
Wy12	BHP w odlewnictwie. Charakterystyka klasycznych mas formierskich. Modele odlewnicze. Technologia pełnej formy.	2
Wy13	Technologia formy i rdzenia. Ręczne i maszynowe wytwarzanie form i rdzeni odlewniczych.	2
Wy14	Techniki wytwarzania odlewów w formach z mas chemicznie i termicznie utwardzanych.	2
Wy15	Wytwarzanie odlewów w formach trwałych. Odlewanie kokilowe. Odlewanie ciśnieniowe. Odlewanie odśrodkowe.	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Spawanie gazowe. Lutowanie miękkie i twarde.	2
Lab2	Spawanie łukowe elektrodami otulonymi. Spawanie łukowe w gazach ochronnych. Spawanie łukiem krytym.	2
Lab3	Zgrzewanie rezystancyjne i tarciove.	2
Lab4	Cięcie termiczne tlenowe i plazmowe. Naprężenia i odkształcenia spawalnicze.	2
Lab5	Odkształcanie na zimno i wyżarzanie metali.	2
Lab6	Tłoczenie- cięcie, gięcie i wytłaczanie.	2
Lab7	Walcowanie blach i kształtowników.	2
Lab8	Wytwarzanie wyrobów metalowych w procesie ciągnięcia.	2
Lab9	Możliwości kształtowania powierzchni toczeniem i wierceniem.	2
Lab10	Możliwości kształtowania powierzchni metodami obróbek ściernych.	2
Lab11	Możliwości kształtowania powierzchni frezowaniem, obróbką elektroerozyjną oraz wykonywanie gwintów i kół zębatych.	2
Lab12	Badanie właściwości klasycznych mas formierskich. Modele odlewnicze. Technologia pełnej formy.	2
Lab13	Ręczne i maszynowe wytwarzanie form i rdzeni odlewniczych.	2
Lab14	Wytwarzanie odlewów w formach z mas chemicznie i termicznie utwardzanych (proces CO ₂ , formy skorupowe).	2
Lab15	Wytwarzanie odlewów w formach trwałych. Odlewanie kokilowe. Odlewanie ciśnieniowe. Odlewanie odśrodkowe.	2
		Suma: 30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
 N2. prezentacja multimedialna
 N3. eksperyment laboratoryjny
 N4. praca własna – przygotowanie do laboratorium
 N5. 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_W03	kolokwium
P = F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Laboratorium)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01 - PEK_U03	kartkówka
F2	PEK_K01 - PEK_K03	udział w dyskusjach problemowych
P = (F1+F2)/2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Ambroziak A. (red.): Techniki Wytwarzania. Spawalnictwo. Laboratorium. PWr, Wrocław 2011, <http://www.dbc.wroc.pl/>
2. Pilarczyk J. (red.): Poradnik Inżyniera. Spawalnictwo. T. I i II, WNT Warszawa, 2003, 2005
3. Perzyk M. i inni; Odlewnictwo WNT Warszawa 2000
4. Tabor A. Odlewnictwo wyd. „Akapit” Kraków 1996
5. Murza-Mucha P., Techniki wytwarzania – Odlewnictwo. PWN, Warszawa 1978
6. Granat K. Laboratorium z odlewnictwa, skrypt PWr, Wrocław 2007
7. Perzyk M. i inni: Materiały do projektowania procesów odlewniczych, skr. P.Warsz. Warszawa 1981
8. Gronostajski J., Obróbka plastyczna metali, Wrocław 1974 Morawiecki M., Sadok L., Wosiek E., Teoretyczne podstawy technologicznych procesów przeróbki plastycznej, Wyd. Śląsk, Katowice 1981 <http://www.metalplast.pwr.wroc.pl/instrukcje.html>
9. Żebrowski Henryk, tytuł: Techniki wytwarzania - Obróbka wiórowa ścierna i erozyjna, wydawnictwo: Oficyna Wyd. PWr, 2004
10. Cichosz Piotr i inni, tytuł: Techniki wytwarzania - Obróbka Ubytkowa -Laboratorium, wydawnictwo: Oficyna Wyd. PWr, 2002
11. Cichosz Piotr i inni, tytuł: Techniki wytwarzania - Obróbka Ubytkowa - Laboratorium cz. II, wydawnictwo: Oficyna Wyd. PWr, 2008

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Klimpel A.: Spawanie, Zgrzewanie i Ciecie Metali., WNT, Warszawa, 1999
2. Lewandowski J. L.; Tworzywa na formy odlewnicze, wyd.: „Akapit” Kraków 1997
3. Błaszowski K. Technologia formy i rdzenia, Warszawa 1990
4. Poradnik inżyniera – Odlewnictwo WNT Warszawa 1986
5. Romanowski P., Poradnik obróbki plastycznej na zimno, Wydawnictwo Naukowo- Techniczne, Warszawa 1976. Erbel S., Kuczyński K., Marciniak Z., Obróbka plastyczna, PWN, Warszawa 1981

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Tomasz Piwowarczyk tel.: 4255 email: tomasz.piwowarczyk@pwr.edu.pl

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Techniki wytwarzania**

Name in English: **Manufacturing techniques**

Main field of study (if applicable): **Engineering Biomechanics**

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

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **BIM031018**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30		30		
Number of hours of total student workload (CNPS)	60		60		
Form of crediting	Crediting with grade		Crediting with grade		
Group of courses					
Number of ECTS points	2		2		
including number of ECTS points for practical (P) classes			2		
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2		1.4		

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Students should have a basic knowledge of mathematics, physics and materials sciences and basic properties of engineering materials. Has a basic knowledge concerning metallurgical processes of treatment of ores, production of steel and non-ferrous metals, has a basic knowledge about mechanical properties of engineer materials, organized knowledge about types of metallic engineer materials, its composition, properties, applications and rules of right choice.
2. Student should read and interpret drawings and diagrams used in the technical documentation.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquisition of basic knowledge about the manufacture techniques: welding, casting, plastic working and machining.
- C2. Acquiring the ability to select an appropriate bonding technology, casting, plastic forming and machining from the viewpoint of mechanization and automation.
- C3. Obtaining and keeping of social competences concerning ability to cooperate in the student's group with a goal to solve problems effective way. Responsible, honest and serious approach to new duties, respecting customs of academic society.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - Student can recognize and characterize basic methods of welding, casting, plastic working and machining.

PEK_W02 - Student is able to propose a method of production for a particular product with specific geometry and material characteristics.

PEK_W03 - Student can describe the structure of production stations and select their components.

II. Relating to skills:

PEK_U01 - Student is able to choose the right technology of bonding, casting, plastic working and cutting of basic engineering materials.

PEK_U02 - Student is able to choose the station and instrumentation used to carry out the manufacturing process.

PEK_U03 - Student can critically define basic possibilities of mechanization and automation of manufacturing processes.

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - Shows ability necessary to cooperate in a team with a goal to improve methods of right strategy of optimal solving of problems.

PEK_K02 - Is able to assess properly ratios, explain and justify his own point of view with use of a knowledge concerning basic matters of material science.

PEK_K03 - Respects customs and rules of academic society.

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Safety in welding. Types of welds and joints. Gas torch welding. Soldering and brazing.	2
Lec2	Basic information about arc welding. Shielded manual metal arc welding. Gas shielded tungsten and metal arc welding. Submerged arc welding.	2
Lec3	Selected methods of spot, linear and butt welding materials.	2
Lec4	Selected methods of thermal cutting.	2
Lec5	Effect of plastic forming process on the properties of the product.	2
Lec6	Sheet metal forming processes.	2

Lec7	Processes of forming lumps. Analysis of the rolling, extrusion, forging and drawing.	2
Lec8	Metal Forming Tools.	2
Lec9	Selected machining methods.	2
Lec10	Selected methods of abrasive machining.	2
Lec11	Selected methods of electrodischarge machining.	2
Lec12	EHS in foundry practice. Characteristics of synthetic molding sand. Casting patterns. Technology of full form.	2
Lec13	Form and core technology. Hand and machine manufacturing of foundry molds and cores.	2
Lec14	Techniques for manufacturing castings in chemically and thermally hardened molds.	2
Lec15	Manufacture of castings in permanent mould. Die - metal mould casting. Pressure die casting. Centrifugal casting.	2
		Total hours: 30
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Gas torch welding. Soldering and brazing.	2
Lab2	Shielded manual metal arc welding. Gas shielded tungsten and metal arc welding. Submerged arc welding.	2
Lab3	Resistance and friction welding.	2
Lab4	Oxygen and plasma thermal cutting. Weld stresses and deformations.	2
Lab5	Cold deformation and annealing of metals.	2
Lab6	Punching-cutting, bending and stamping.	2
Lab7	Rolling the metal sheets and profiles.	2
Lab8	Manufacturing the metal products in the process of drawing.	2
Lab9	Turning and drilling.	2
Lab10	Methods of abrasive machining.	2
Lab11	Milling, electrodischarge machining and making threads and gears.	2
Lab12	Characteristics of synthetic molding sand. Casting patterns. Technology of full form.	2
Lab13	Hand and machine manufacturing of foundry molds and cores.	2
Lab14	Manufacture of castings in molds from chemically and thermally hardened (CO2 process, shell molds).	2
Lab15	Manufacture of castings in permanent mould. Die - metal mould casting. Pressure die casting. Centrifugal casting.	2
		Total hours: 30

TEACHING TOOLS USED		
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. multimedia presentation N3. laboratory experiment N4. self study - preparation for laboratory class N5. 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_W03	final test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Laboratory)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01 - PEK_U03	short test
F2	PEK_K01 - PEK_K03	participate in problem discussions
P = (F1+F2)/2		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

1. Ambroziak A. (red.): Techniki Wytwarzania. Spawalnictwo. Laboratorium. PWr, Wrocław 2011, <http://www.dbc.wroc.pl/>
2. Pilarczyk J. (red.): Poradnik Inżyniera. Spawalnictwo. T. I i II, WNT Warszawa, 2003, 2005
3. Perzyk M. i inni; Odlewnictwo WNT Warszawa 2000
4. Tabor A. Odlewnictwo wyd. „Akapit” Kraków 1996
5. Murza-Mucha P., Techniki wytwarzania – Odlewnictwo. PWN, Warszawa 1978
6. Granat K. Laboratorium z odlewnictwa, skrypt PWr, Wrocław 2007
7. Perzyk M. i inni: Materiały do projektowania procesów odlewniczych, skr. P.Warsz. Warszawa 1981
8. Gronostajski J., Obróbka plastyczna metali, Wrocław 1974 Morawiecki M., Sadok L., Wosiek E., Teoretyczne podstawy technologicznych procesów przeróbki plastycznej, Wyd. Śląsk, Katowice 1981 <http://www.metalplast.pwr.wroc.pl/instrukcje.html>
9. Żebrowski Henryk, tytuł: Techniki wytwarzania - Obróbka wiórowa ścierna i erozyjna, wydawnictwo: Oficyna Wyd. PWr, 2004
10. Cichosz Piotr i inni, tytuł: Techniki wytwarzania - Obróbka Ubytkowa -Laboratorium, wydawnictwo: Oficyna Wyd. PWr, 2002
11. Cichosz Piotr i inni, tytuł: Techniki wytwarzania - Obróbka Ubytkowa - Laboratorium cz. II, wydawnictwo: Oficyna Wyd. PWr, 2008

SECONDARY LITERATURE

1. Klimpel A.: Spawanie, Zgrzewanie i Ciecie Metali., WNT, Warszawa, 1999
2. Lewandowski J. L.; Tworzywa na formy odlewnicze, wyd.: „Akapit” Kraków 1997
3. Błaszowski K. Technologia formy i rdzenia, Warszawa 1990
4. Poradnik inżyniera – Odlewnictwo WNT Warszawa 1986
5. Romanowski P., Poradnik obróbki plastycznej na zimno, Wydawnictwo Naukowo- Techniczne, Warszawa 1976. Erbel S., Kuczyński K., Marciniak Z., Obróbka plastyczna, PWN, Warszawa 1981

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Tomasz Piwowarczyk tel.: 4255 email: tomasz.piwowarczyk@pwr.edu.pl